



Universitetet
i Stavanger

Våren 2013
Masteroppgave i samfunnssikkerhet

Røykvarslere i norske hjem: status og funksjon

Kai Arne Jenssen



UNIVERSITETET I STAVANGER

**MASTERGRADSSTUDIUM I
SAMFUNNSSIKKERHET**

MASTEROPPGAVE 30 STUDIEPOENG

SEMESTER:

Vår 2013

FORFATTER:

Kai Arne Jenssen

VEILEDER:

Anne Steen-Hansen, SINTEF NBL as – Norges Branntekniske laboratorium

FAGLIG ANSVARLIG:

Professor Preben H. Lindøe, Universitetet i Stavanger

TITTEL PÅ MASTEROPPGAVE:

Røykvarslere i norske hjem – status og funksjon

EMNEORD/STIKKORD:

Røykvarslere, pålitelighet, brannsikkerhet, risikostyring, risikoanalyse, feiltreanalyse, kjikvadrat, t-test, ulykkesperspektiver, MTO, Energi- og barrieresperspektivet, Reasons sveitserostmodell

SIDETALL: 86 sider + 53 sider vedlegg/annet

Tromsø, 7. juni 2013

Forord

Denne oppgaven hadde ikke blitt til hadde det ikke vært for den umiddelbare og positive tilbakemeldingen jeg fikk fra min veileder Anne Steen-Hansen i SINTEF NBL as – Norges Branntekniske Laboratorium da jeg tok kontakt med henne i 2012. En stor takk til henne, Christian Sesseng og alle ved SINTEF NBL as – Norge Branntekniske Laboratorium som har bidratt til oppgaven og finansiert deler av den.

Videre ønsker jeg å takke Preben H. Lindøe ved Universitetet i Stavanger og Geir Sverre Braut i Helsetilsynet for hjelp med å knytte teori opp mot det emnet jeg ønsket å studere. Geir Runar Karlsen og Marcus Buck ved Universitetet i Tromsø skal ha takk for den rådgivning jeg har fått vedrørende kvantitativ analyse.

Det skal rettes en takk til Jon Berge og Oddveig Telle i IF Skadeforsikring, Odd Skarbomyr i Aksjon boligbrann, Tor Erik Skaar i Brannvernforeningen og alle dere andre i Norge, Sverige og Danmark som villig har delt informasjon med meg. Carsten Due i Honeywell Life Safety, René Depuis i BSP AS og Geir Jensen i COWI AS skal ha stor takk for deres hjelp med å forstå resultatene fra risikoanalysen.

Beboerne og styret i Håpet 1 Borettslag fortjener takk for å ha deltatt i undersøkelsen og åpnet sine hjem for meg. Uten dere ville det ikke blitt noen masteroppgave.

Heidi Elisabeth Reinholdtsen og Kajsja Møllersen fortjener mer enn takk for sin innsats som korrekturlesere, og jeg lover en gastronomisk opplevelse når jeg er kommet meg etter den strabasiøse masteroppgaveferden jeg har vært på.

Min arbeidsgiver If Skadeforsikring som også forsikrer det aktuelle borettslaget i oppgaven skal ha takk for å finansiert deler av oppgaven. Min leder Ann Tove Heitmann ved eiendomsskadeavdelingen ved IFs kontor i Tromsø fortjener en takk for å ha gitt meg all den fleksibilitet jeg har behøvd for å klare å sjonglere arbeid og studier.

Mine medstudenter gjennom to år har vært en uvurderlig kilde til økt kunnskap om pensum og om livet. Jeg gleder meg til å treffe dere igjen ute på arbeidsmarkedet.

Min mor skal ha takk for å ha klart å levd med å ha en halvstudert røver til sønn i mange år. Etter to bachelorgrader og en mastergrad har jeg sagt at jeg nå var ferdigstudert, noe hun ikke trodde så mye på. Vi får se om det vanker nye studiemuligheter i fremtiden.

Hjemme har jeg en samboer og to katter som ikke har vist særlig interesse for masteroppgaven, men som har fokusert på å vise meg at det finnes andre ting i livet enn studier. Dette har gjort hjemmet til et deilig fristed de siste to årene hvor det ikke har vært nok timer i døgnet til alt jeg har skullet gjøre. Jeg lover at jeg snart skal begynne å gjøre min del av husarbeidet igjen.

Sammendrag

Røykvarsleren utgjør en kritisk del av brannsikkerheten i norske hjem. For at røykvarslers pålitelighet skal være best mulig, er røykvarsleren avhengig av jevnlig vedlikehold: bytte av batteri, testing og rengjøring.

Oppgaven kartlegger status for bruk av røykvarslere i norske hjem. Dette er gjort ved en kvalitativ analyse av lovverk og statistikk og en kvantitativ spørreundersøkelse i et borettslag med tilhørende funksjonstest av røykvarslerne i borettslaget. Den kvantitative undersøkelsen har lagt grunnlaget for hypotesetesting knyttet til bruk av røykvarslere i et MTO-perspektiv. Med bakgrunn i resultatene fra funksjonstesten er det i tillegg utført risikoanalyse med tilhørende risikoevaluering og forslag til risikoreduserende tiltak. Ulykkesperspektiver er benyttet for å forklare og illustrere viktigheten av å ha fungerende røykvarslere.

Til grunn for oppgaven ligger teori knyttet til risikobegrepet, risikostyring, risikoanalyse og feiltreanalyse. Bruk av røykvarslere er drøftet i lys av Energi- og barriereperspektivet, MTO-perspektivet og Reasons sveitserostmodell.

Lovverket krever at det skal finnes minst én røykvarslere i hver bolig. Denne skal kunne høres på soverom når døren er lukket. I borettslag deler lovverket ansvaret for røykvarslere mellom styre og beboer, hvor styret er ansvarlig for at det finnes røykvarslere i boligen, mens beboer har ansvar for bruk og vedlikehold. Beboerne kjenner ikke til denne ansvarsdelingen.

Røykvarslere har en dekningsgrad på 95.1 % og 99 % i norske hjem. I borettslaget er dekningsgraden 100 %, men 18.42 % av røykvarslerne fungerer ikke. Årsaken til at de ikke fungerer er at de er defekte (7.89 %) eller på grunn av manglende (2.63 %), dødt (1.32 %) eller feilmontert (6.58 %) batteri.

Risikoanalysen har avdekket at utilstrekkelig vedlikehold er hovedårsaken til at røykvarslere ikke fungerer, og har avdekket et særlig problem med vedlikehold av takfestede røykvarslere. Disse anbefales byttet ut til fordel for nyere typer røykvarslere som ikke har dette vedlikeholdsproblemet. Dette vil redusere risikoen for at røykvarslere ikke fungerer.

Bruken av tre ulykkesperspektiver har resultert i en modell. Denne modellen forklarer og illustrer hvilken rolle røykvarsleren har som barriere for å varsle om brann. Den viser viktigheten av å ha fungerende røykvarslere som del av brannsikkerheten i eget hjem.

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	1
1.1.	Rapportens mål og problemstilling	2
1.2.	Rapportens oppbygning	3
1.3.	Kvalitativ undersøkelse.....	4
1.4.	Kvantitativ undersøkelse.....	4
1.5.	Hypoteser	4
1.5.1.	Hypotese 1 – Organisasjon: Ansvar for røykvarslere i borettslag	4
1.5.2.	Hypotese 2 – Mennesker: Røykvarslere og barn	5
1.5.3.	Hypotese 3 – Mennesker: Røykvarslere og eldre	5
1.5.4.	Hypotese 4 – Teknologi: Røykvarslers alder og funksjon.....	6
1.6.	Risikoanalyse	6
1.7.	Ulykkesperspektiv.....	7
2.	Generelt om røykvarslere.....	9
2.1.	Typer	10
2.2.	Bruk og vedlikehold.....	11
2.2.1.	Batteribytte.....	11
2.2.2.	Testing.....	12
2.2.3.	Rengjøring.....	12
3.	Teoretisk forankring.....	13
3.1.	Generelt om teori	13
3.2.	Risiko som begrep.....	13
3.2.1.	Tradisjonell teknisk-naturvitenskapelig tilnærming	13
3.2.2.	Samfunnsvitenskapelig tilnærming.....	14
3.3.	Risikostyring	14
3.4.	Risikoanalyse	16
3.4.1.	Feiltreanalyse	18
3.5.	Ulykkesperspektiver	20
3.5.1.	Generelt om ulykkesperspektiver	20
3.5.2.	Historisk utvikling og ulike typer	21
3.5.3.	Energi- og barrieresperspektivet.....	21
3.5.4.	MTO-perspektivet.....	22
3.5.5.	Reasons sveitserostmodell	23
4.	Metode	25
4.1.	Generelt om metodevalg	25
4.2.	Kvalitativ undersøkelse.....	26
4.2.1.	Utvalg.....	27
4.2.2.	Dokumentanalyse.....	28
4.3.	Kvantitativ undersøkelse.....	28
4.3.1.	Utvalg.....	29
4.3.2.	Kvantitativ analyse.....	30
4.4.	Utfordringer og begrensninger.....	31
4.4.1.	Validitet og reliabilitet	31
4.4.2.	Etiske betraktninger	34
5.	Resultater	37
5.1.	Kvalitativ undersøkelse.....	37

5.1.1.	Lovgivning.....	37
5.1.2.	Ulike typer lovkrav	37
5.1.3.	Statistikk om bruk av røykvarslere	42
5.2.	Kvantitativ undersøkelse.....	44
5.2.1.	Deskriptiv statistikk: respondenter	44
5.2.2.	Deskriptiv statistikk: røykvarslere	45
5.3.	Hypoteser	46
5.3.1.	Hypotese 1 – Organisasjon: Ansvar for røykvarslere i borettslag	46
5.3.2.	Hypotese 2 – Mennesker: Røykvarslere og barn	48
5.3.3.	Hypotese 3 – Mennesker: Røykvarslere og eldre	49
5.3.4.	Hypotese 4 – Teknologi: Røykvarslers alder og funksjon.....	49
5.4.	Risikoanalyse	50
6.	Drøfting.....	53
6.1.	Generelt om drøfting.....	53
6.2.	Kvalitativ undersøkelse.....	53
6.2.1.	Lovgivning.....	53
6.2.2.	Statistikk om bruk av røykvarslere	55
6.3.	Kvantitativ undersøkelse.....	57
6.4.	Hypoteser	59
6.4.1.	Hypotese 1 – Organisasjon: Ansvar for røykvarslere i borettslag	59
6.4.2.	Hypotese 2 – Mennesker: Røykvarslere og barn	60
6.4.3.	Hypotese 3 – Mennesker: Røykvarslere og eldre	62
6.4.4.	Hypotese 4 – Teknologi: Røykvarslers alder og funksjon.....	63
6.5.	Risikoanalyse	63
6.5.1.	Risikoevaluering	63
6.5.2.	Risikokontroll/-reduksjon	68
6.6.	Ulykkesperspektiv.....	70
7.	Konklusjon.....	75
7.1.	Kvalitativ undersøkelse.....	75
7.2.	Kvantitativ undersøkelse og hypoteser	76
7.2.1.	Organisasjon	76
7.2.2.	Mennesker.....	77
7.2.3.	Teknologi	77
7.3.	Risikoanalyse	78
7.4.	Ulykkesperspektiv.....	79
7.5.	Veien videre	79
8.	Referanser	81
9.	Personlig kommunikasjon.....	86
10.	Vedlegg.....	87
10.1.	Vedlegg 1 – To bruksanvisninger for røykvarslere	87
10.2.	Vedlegg 2 – Kampanjemateriell fra Aksjon boligbrann	90
10.3.	Vedlegg 3 – Forespørsel kvalitativ undersøkelse	91
10.4.	Vedlegg 4 – Operasjonalisering av variabler.....	92
10.5.	Vedlegg 5 – Oppslag til oppganger i borettslag.....	99
10.6.	Vedlegg 6 – Informasjonsskriv til beboere.....	100
10.7.	Vedlegg 7 - Spørreundersøkelse	101

10.8.	Vedlegg 8 – Kodebok	105
10.9.	Vedlegg 9 – Tabeller.....	119
10.9.1.	Vedlegg 9-1 – Historiske data fra Aksjon boligbrann	119
10.9.2.	Vedlegg 9-2 – Antall respondenter	120
10.9.3.	Vedlegg 9-3 – Respondenter fordelt på leilighetstype.....	121
10.9.4.	Vedlegg 9-4 – Respondenters alder	122
10.9.5.	Vedlegg 9-5 – Antall røykvarslere fordelt	123
10.9.6.	Vedlegg 9-6 – Antall røykvarslere totalt	124
10.9.7.	Vedlegg 9-7 – Antall røykvarslere pr. leilighet	125
10.9.8.	Vedlegg 9-8 – Røykvarslernes plassering.....	126
10.9.9.	Vedlegg 9-9 – Type røykvarsler	127
10.9.10.	Vedlegg 9-10 – Røykvarslers alder.....	128
10.9.11.	Vedlegg 9-11 – Vedlikehold av røykvarslere del 1	129
10.9.12.	Vedlegg 9-12 – Vedlikehold av røykvarsler del 2	130
10.10.	Vedlegg 10 – Beskrivelse av funksjonstestens gjennomføring	131

Oversikt over figurer

Figur 1. Røykvarslerelementer	9
Figur 2. Risikostyring i forenklet form).....	15
Figur 3. En modell for helhetlig risikostyring.....	16
Figur 4. Bow-tie-diagram	17
Figur 5. Bow-tie-diagram for brann.....	17
Figur 6. Et utvalg av symboler til bruk i feiltrær.	19
Figur 7. Reasons Sveitserostmodell.....	24
Figur 8. Metodeoversikt med inndeling i aktiviteter	26
Figur 9. Feiltre-diagram for den uønskede hendelsen	52
Figur 10. Baksiden av en ionisk røykvarsler fra 1990.	58
Figur 11. Bow-tie-diagram for røykvarslere	64
Figur 12. Røykvarsler som er fastmontert i taket	66
Figur 13. Røykvarslers kontaktpunkter og spor.....	67
Figur 14. Røykvarsler som festes med brakett.....	67
Figur 15. Hvordan de ulike vedlikeholdsaktivitetene fungerer.....	72
Figur 16. Hvordan røykvarsler inngår som del av brannsikkerheten.....	73

Figur 10, 12, 13 og 14 er bilder. Disse er tatt av forfatteren og av Beate Jenssen. Det er gitt tillatelse til å benytte bildene i oppgaven av fotografene og beboere.

Oppgaven følger det oppsett som er ansett for å være standard for masteroppgaver i samfunnsvitenskapelige fag. For å øke lesbarheten er oppgaven gitt halvannen linjeavstand. Alle tabeller er lagt i eget vedlegg, da det mest sentrale innholdet i tabellene er oppgitt i fritekst. Tabellene inneholder ytterligere informasjon. Presentasjon av statistiske funn i den kvantitative undersøkelsen følger APA-standardens anbefalinger, det samme gjelder bruk av referanser og kilder.

1. Innledning

I Norge har i gjennomsnitt 61 personer mistet livet i branner årlig de siste ti årene. Hittil i år (pr. 19. mai) har 29 menneskelig gått tapt i brann. Røykvarsleren er det primære hjelpemidlet vi har til å varsle oss når det brenner, slik at vi kan komme oss i sikkerhet og liv kan berges. Spesielt gjelder dette når vi er på vårt mest sårbare; når vi sover. En røykvarsler er billig i innkjøp, den er lett å installere og den gir god varsling. Samtidig tilfredsstillende røykvarsleren et grunnleggende behov om å føle oss trygge i vårt eget hjem.

I 1990 ble det innført lovkrav om at det skulle være minst én røykvarsler i alle eksisterende boliger i Norge. I tillegg er det krav om vedlikehold i form av batteribytte, testing og rengjøring av røykvarsleren.

En amerikansk undersøkelse (Jackson, Wilson, Akoto, Dixon, Jacobs & Ballesteros, 2010) viste at 30 % av installerte røykvarslere ikke fungerte slik de skulle fordi

- 43 % av røykvarslerne hadde dødt batteri
- 17 % av røykvarslerne manglet batteri
- 13 % av røykvarslerne syntes å ha fysiske skader
- 27 % av røykvarslerne syntes å være defekte på grunn av manglende deler eller støv

Denne undersøkelsen gjaldt røykvarslere med batteri som skulle vare i ti år og som var installert hos risikogrupper når det gjelder brann. Antar man at situasjonen er lik i Norge, vil røykvarslerne i opptil tre av 10 norske hjem ikke varsle slik man tror når brann har oppstått, med påfølgende skade på liv og materielle verdier. På tross av at det snart er 25 år siden lovkravet ble innført, eksisterer det pr. i dag ingen tilsvarende oversikt over utbredelsen og bruken av røykvarslere i norske hjem hvor funksjon også er kartlagt.

Oppgaven som i det påfølgende omtales som *rapporten*, gjøres som et pilotprosjekt for et større prosjekt SINTEF NBL as – Norges Branntekniske Laboratorium (heretter kalt

SINTEF) gjør på oppdrag for Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) og Direktoratet for byggkvalitet.

1.1.Rapportens mål og problemstilling

Rapporten har tre problemstillinger og fire forskningsspørsmål. Den første problemstillingen er *faktaorientert*: å kartlegge status for bruk av røykvarslere i norske hjem med hensyn til lovverket som regulerer bruken av dem, samt bruken av dem i form av antall, alder, type, plassering, vedlikehold og funksjon. Dette gjøres gjennom en kvalitativ undersøkelse for status på nasjonalt plan og en kvantitativ undersøkelse for status i et utvalgt borettslag.

Med bakgrunn i data fra den kvantitative undersøkelsen er det utarbeidet *forskningsspørsmål* i form av hypoteser. Hypotesene er utarbeidet med bakgrunn i et MTO-perspektiv, hvor grunntanken er at ulykker (som brann) skjer på grunn av brudd i en barriere, enten av menneskelige (M), teknologiske (T) eller organisatoriske (O) årsaker. Det redegjøres nærmere for MTO-perspektivet i kapittel 3.5.4. Denne årsaksdelingen gjør det mulig å se på ulike elementer som påvirker bruken av røykvarslere slik de fungerer som en brannvarslingsbarriere. Hypotesene presenteres i kapittel 1.5.

Videre er det en *forklaringsorientert* problemstilling hvor risikoanalyse benyttes for å besvare hvorfor røykvarslere ikke fungerer slik de skal, og hvilke risikoreduserende tiltak som kan benyttes for å gjøre noe med årsakene. Risikoanalysen skal kunne benyttes som beslutningsgrunnlag for risikostyring i brannsikkerhetsarbeid (med brannsikkerhet menes her også brannvern) på nasjonalt plan og i det aktuelle borettslaget hvor den kvantitative undersøkelsen gjennomføres.

Til slutt er det en *forklarende* problemstilling hvor ulike ulykkesperspektiver benyttes for å forklare og illustrere gjennom en modell viktigheten av å ha fungerende røykvarslere i private hjem. Dette gjøres gjennom en drøfting.

En grunnleggende motivasjon for rapporten er at den skal danne grunnlag for SINTEFs prosjekt og også være et bidrag til arbeidet med brannvern i det aktuelle borettslaget hvor den kvantitative undersøkelsen er gjennomført.

1.2.Rapportens oppbygning

I kapittel 1 presenteres rapportens tema, oppbygning, innhold, problemstillinger og hypoteser slik de foreligger.

I kapittel 2 gis en innføring i hva en røykvarsler er, hvordan den fungerer, ulike teknologier og hvordan den skal vedlikeholdes. Deretter gis det i kapittel 3 en innføring i de teoretiske perspektiver som ligger til grunn for arbeidet som er utført. Teorien kommer hovedsakelig til bruk i risikoanalysen og i drøftingen av ulykkesperspektivene.

I kapittel 4 gis en redegjørelse for metodebruken. Her diskuteres også validitet og reliabilitet grundig, spesielt med tanke på å unngå at mulige feil begått i rapporten tas med videre inn i SINTEFs prosjekt. Videre er slike feil kommentert fortløpende gjennom hele rapporten.

I kapittel 5 gis det først en redegjørelse for resultatene av den kvalitative undersøkelsen, herunder lovverk som regulerer bruk av røykvarslere og relevant statistikk og informasjon om bruk av røykvarslere. Deretter presenteres deskriptiv statistikk fra den kvantitative undersøkelsen, før resultatene fra hypotesetestingen og risikoanalysen avslutter denne delen av rapporten.

I kapittel 6 drøftes resultatene presentert i kapittel 5 opp mot det teoretiske grunnlaget før rapporten avsluttes med en konklusjon i kapittel 7.

1.3.Kvalitativ undersøkelse

Det søkes å kartlegge den generelle status ved først å redegjøre for de lover og forskrifter som regulerer bruk av røykvarslere i norske hjem pr. i dag. Deretter gjennomgås det som finnes av tilgjengelig statistikk og informasjon om bruk av røykvarslere.

1.4.Kvantitativ undersøkelse

Med resultatene fra den kvalitative undersøkelsen som bakgrunn, er det blitt gjennomført en casestudie i et utvalgt borettslag. Studien er gjennomført som en spørreundersøkelse som gjennomføres som dør-til-dør-aksjon hvor det også er gjennomført en funksjonstest av røykvarslere. Målet har vært å samle inn informasjon som kartlegger bruken av røykvarslere i det aktuelle borettslaget med hensyn til antall, alder, type, plassering og vedlikehold. Funksjonstesten måler om røykvarslere fungerer og kartlegger eventuelle årsaker til at de ikke gjør det. Den kvantitative undersøkelsen danner grunnlag for hypotesetesting og risikoanalyse.

1.5.Hypoteser

Det er utarbeidet til sammen fire hypoteser. Disse har bakgrunn i *organisasjon* (lovverk), *mennesker* (relevant forskning og nasjonal brannstatistikk som omhandler grupper med høy risiko når det gjelder brann) og *teknologi* (funksjonstesting av røykvarslere).

1.5.1. Hypotese 1 – Organisasjon: Ansvar for røykvarslere i borettslag

Hypotese 1: Beboer i borettslag kjenner til ansvarsdelingen mellom dem som brukere og styret som eiere når det gjelder røykvarslere i egen bolig.

Bakgrunnen for denne hypotesen er skillet i lovgivningen med hensyn til hvilket ansvar som er gitt eier av bolig og bruker av bolig når det gjelder røykvarslere. Her skilles det mellom borettslag og selveierboliger, hvor man i borettslag deler ansvaret for røykvarslere mellom styre og beboer. Eier av en andel i et borettslag er ansett for å være bruker, og har ikke samme ansvar som de ville hatt som eier av en selveierbolig. Dette

gjør at borettslag er organisert annerledes enn selveierboliger, og hypotesen søker å besvare om beboere i borettslag er klar over denne ansvarsdelingen.

1.5.2. Hypotese 2 – Mennesker: Røykvarslere og barn

Hypotese 2: Boliger hvor det bor barn under 11 år har like mange røykvarslere som andre boliger.

Hypotesen er utarbeidet med grunnlag i Bruck og Thomas (2012) sin studie, hvor de fant at 87 % av barn mellom 5 og 10 år ikke våkner når røykvarsleren utløses. Dette gjør barn til en risikogruppe når det gjelder brann. Funnene sammenfaller ifølge forfatterne med tidligere forskning, noe som innebærer at mindre enn 30 % av alle barn vil våkne av alarmen innen tre minutter. I studien hadde kun 3 % av barna røykvarslere inne på soverommet, mens 87 % av boligene hadde røykvarslere utenfor barnets soverom, og 10 % av boligene hadde røykvarslere plassert et annet sted i boligen. Studien konkluderer med at foreldre ikke kan regne med at barn vil våkne av seg selv hvis røykvarsleren utløses, og det derfor bør være tilstrekkelig med seriekoblede røykvarslere som gjør at voksne hører røykvarsleren uansett hvor i boligen de befinner seg. Hypotesen tester om man i boliger hvor det bor små barn gjør mer eller mindre enn andre boliger når det gjelder røykvarslere.

1.5.3. Hypotese 3 – Mennesker: Røykvarslere og eldre

Hypotese 3: Beboere som er 70 år eller eldre har samme grad av fungerende røykvarslere som andre boliger.

I DSBs brannstatistikk for perioden 1986 – 2009 (DSB, 2010) fremkommer det at man i 54 % av bygningsbranner ikke vet om røykvarslere fungerte eller ikke. Når brannstatistikk utarbeides, fordeles denne ukjent-kategorien derfor proporsjonalt til de to andre kategoriene “fungerende røykvarslere” og “ikke-fungerende røykvarslere”. For dødsbranner er andelen “ukjent” 70 %. Når dødsbrannstatistikk utarbeides gjøres også tilsvarende fordeling til de to andre kategoriene, med bakgrunn i at fordelingen mellom fungerende

og ikke-fungerende røykvarslere er helt lik som for bygningsbranner der man kjenner til røykvarslers status.

I samme rapport fremkommer det at det er en større andel eldre over 70 år som omkommer i brann enn resten av befolkningen (4.6 ganger flere). Dette gjør eldre til en risikogruppe. Når man så fordeler kategorien “ukjent” slik som beskrevet over, tilsier dette at man forutsetter at eldre vedlikeholder røykvarslerne sine i samme grad som andre befolkningsgrupper. Hypotesen tester denne forutsetningen.

1.5.4. Hypotese 4 – Teknologi: Røykvarslers alder og funksjon

Hypotese 4: Det er ikke sammenheng mellom røykvarslers alder og dens funksjon.

Teknologiske innretninger som røykvarslere har en begrenset levetid. Likevel stiller lovverket ingen detaljerte krav til hva som er maksimal levetid, men det stilles et funksjonelt krav om at røykvarslere skal vedlikeholdes og fungere. I følge Brannvernforeningen (2013) anbefaler leverandører og forsikringsselskaper å bytte røykvarslere minst hvert tiende år. Hypotesen undersøker om det er sammenheng mellom røykvarslers alder og dens funksjon.

1.6. Risikoanalyse

Basert på de funn som er gjort i funksjonstesten er det gjennomført en risikoanalyse. I en risikoanalyse vil man normalt se på både mulige årsaker til en uønsket hendelse, men også hvilke konsekvenser en ønsket hendelse kan føre til. Mulige konsekvenser som måtte følge av røykvarslere som ikke fungerer diskuteres ikke. Det betyr ikke at en konsekvensanalyse ikke vil være interessant å gjennomføre.

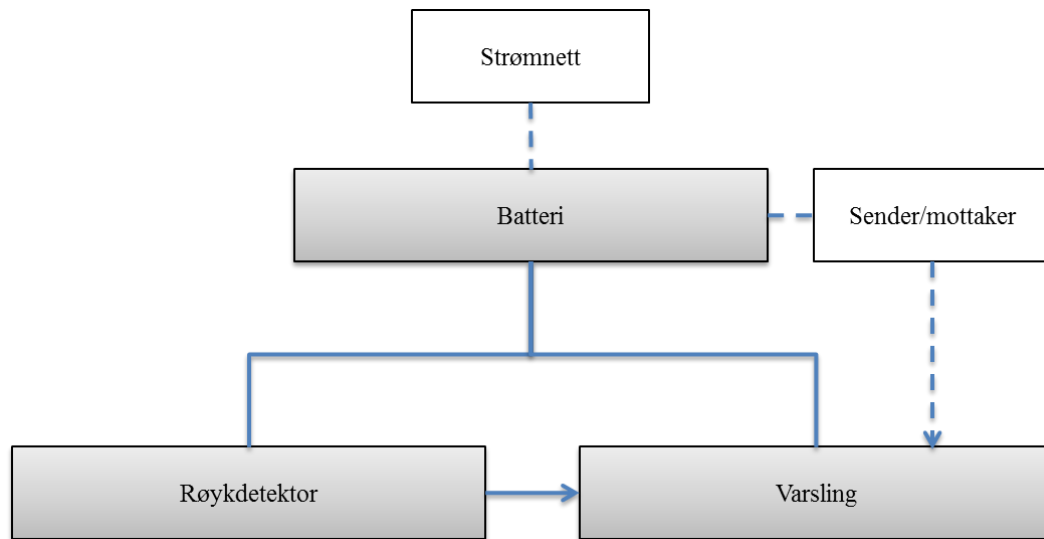
I risikoanalysen er feiltreanalyse benyttet for å kategorisere og kvantifisere årsakene til funksjonssvikt. Funnene fra risikoanalysen diskuteres opp mot en risikostyringsprosess, og man ser på mulige forslag til risikoreducerende tiltak for å redusere antallet røykvarslere med funksjonssvikt.

1.7.Ulykkesperspektiv

For å illustrere hvilken verdi røykvarslere har som barriere for å unngå tap av liv og skade på materielle verdier, ses det avslutningsvis på hvilke ulykkesperspektiver som kan være relevant for å beskrive bruk av røykvarslere, og hvilken verdi en systemorientert tilnærming har når den benyttes som et rammeverk for arbeidet med røykvarslere. Målet er å lage en modell som illustrerer hvor viktig det er å ha fungerende røykvarslere som del av brannsikkerheten i et hjem. Det vil ikke bli samlet inn data for denne delen av rapporten, men den vil bli gjort med bakgrunn i gjennomført drøfting og relevant teori. Dette temaet vil derfor tas nærmere opp i kapittel 6.

2. Generelt om røykvarslere

En røykvarsler er definert som en liten selvstendig enhet med et sammenbygd system for å oppdage og varsle brann (Veileder til forskrift om brannforebygging, 2002:36, heretter kalt Veileder FOBTOT). Den er bygd opp av to enheter, hvor den ene enheten skal oppdage røyk, og den andre skal varsle om denne røyken, hovedsakelig ved bruk av lyd (Jensen, 2010:19). Disse to enhetene trenger tilførsel av strøm for å fungere, enten ved batteri eller tilkobling til strømmettet.



Figur 1. Røykvarslerens elementer. De stiplede linjene viser hvordan en røykvarsler kan være tilkoblet strømmett og andre røykvarslere som del av et anlegg (Jensen, 2010).

For at en røykvarsler skal fungere, må den ha tilførsel av strøm (batteri eller tilkobling til strømmettet), røykdetektoren må kunne registrere røyk og varslingen må fungere. Når man ser på en røykvarsler som del av et system for varsling av røyk, er røykvarslers pålitelighet avhengig av fire elementer:

1. Systemdesign: Hvordan har man blant annet vurdert plassering, antall og type røykvarslere for å gi effektiv varsling (helhetlig brannsikkerhetarbeid)
2. Installasjon: Er røykvarsleren blitt montert på korrekt vis
3. Utstyr: Røykvarsleren i seg selv

4. Bruk og vedlikehold: batteribytte, testing og rengjøring

(Fire Protection Handbook, 2008:14-58, forfatterens oversettelse).

Pålitelighet beskrives som mangelen på uventede, uforutsette og uforklarlige variasjoner i et systems prestasjoner. Systemene som beskrives i en slik tilnærming omfatter, eller kan bestå av både tekniske, organisatoriske og menneskelige komponenter (Hollnagel, 1993).

Det er gjennom bruk og vedlikehold man kan oppdage og korrigere feil i de tre første elementene. Rapportens fokus ligger her på punkt 4; hvordan sluttbrukere bruker og vedlikeholder sine røykvarslere, og hvordan dette påvirker røykvarslernes pålitelighet og dermed funksjon.

2.1. Typer

Det eksisterer ulike deteksjonstyper. Mest vanlig i dag er optisk og ionisk deteksjonssystem (Sesseng, 2012). Begge deteksjonsprinsippene baserer seg på at partikler i luften fra røyk kommer inn i røykvarsleren og fører til at detektoren utløses.

En optisk røykvarsler baserer seg på at partiklene fra røyk reflekterer lys når de belyses av en lyskilde inne i et mørkt kammer. Gjenskinnet fører til at lyset når fram til en lysfølsom sensor, som så utløser varsling. (Veileder FOBTOT, 2002:36).

En ionisk røykvarsler er utstyrt med en radioaktiv kilde. Den radioaktive kilden ioniserer et kammer i varsleren som fører til at et elektronisk kretsløp oppstår. Tilførsel av røyk vil forurense dette kretsløpet, redusere strømstyrken og føre til at varsling utløses. En ionisk røykvarsler skal være utstyrt med symbol for radioaktivitet, og kan gjenkjennes på dette (Veileder FOBTOT, 2002:36). For en illustrasjon av dette henvises det til kapittel 6.3 (figur 10). Den radioaktive kilden i en ionisk røykvarsler skal behandles som spesialavfall. Dette har ført til at ioniske røykvarslere er forbudt i en rekke land i EU, og det er kun et spørsmål om tid før man kan vente seg et totalforbud i EU (Jensen, 2010:22). Det er ikke klart om det er aktuelt å innføre slikt forbud i Norge.

De ulike deteksjonstypene reagerer ulikt på ulike typer røyk. En optisk røykvarsler reagerer raskest på store røykpartikler, som oppstår ved for eksempel ulmebrann. En ionisk røykvarsler reagerer raskest på små røykpartikler, som oppstår ved brann med åpen flamme (Sesseng, 2012). Begge disse branntypene kan oppstå i privatboliger, og man vil øke brannsikkerheten ved å installere varslere av hver type (Fire Protection Handbook, 2008:14:85).

Det siste året har det pågått en diskusjon rundt hvilken type røykvarsler man bør benytte, og Forbrukerrådet måtte i september 2012 trekke tilbake en artikkel de hadde publisert som omtalte testing av optiske og ioniske røykvarslere. Testen konkluderte med at ioniske røykvarslere var best. Det norske fagmiljøet var ikke enige i denne testen og anbefaler generelt bruk av optiske røykvarslere (Forbrukerrådet, 2012).

2.2. Bruk og vedlikehold

Målet med vedlikehold av røykvarslere er å gjøre dem så pålitelige som mulig, slik at de oppnår den hensikt de har; å berge liv og materielle verdier fra skade. Vedlikehold av røykvarslere bør skje etter myndighetenes krav og etter produsentens anbefalinger, og produsentene er pålagt å legge ved en bruksanvisning på norsk med opplysning om blant annet bruk og vedlikehold (Veileder FOBTOT, 2002:80). Eksempler på to bruksanvisninger fra ulike produsenter finnes i vedlegg 1. Vedlikehold forstås som å bytte batteri ved behov, teste om røykvarsleren fungerer og holde den ren (Fire Protection Handbook, 2008).

2.2.1. Batteribytte

En batteridrevet røykvarsler utstyres normalt med et 9 volts batteri. Dette har en levetid på over ett år, og røykvarsleren vil ca. 30 dager før batteriet er tomt, begynne å sende ut jevnlig lydvarsling som antyder at batteriet bør byttes ut. Den 1. desember hvert år innledes Aksjon boligbrann i Norge. Dette er en nasjonal kampanje i regi av DSB, Norsk Brannvernforening og Gjensidige hvor det settes søkelys på brannsikkerhet i private

hjem. Aksjonen starter med Røykvarslerens dag, og man gjør da ulike tiltak for å få befolkningen til å bytte batteri før juleperioden (en periode med mange branner) begynner (Aksjon boligbrann, 2012).

Det eksisterer også batterier som er konstruert for å ha en levetid på ti år. Tanken bak dette er at batteriet skal fungere i det som anses for å være røykvarslerens levetid.

2.2.2. Testing

En røykvarsler er en teknologisk innretning og det bør derfor testes jevnlig om den fungerer slik den skal. Teknologiske innretninger har en begrenset levetid og bør byttes enten når de ikke lenger utløses ved bruk av testknappen, eller når de når en alder på ti år. Anbefalingen på ti år er gitt blant annet fordi forskning har vist at det er en 30 % sjanse for at røykvarsler feiler når den har nådd denne alderen. Beregninger som er gjort av Fire Protection Handbook (2008) viser at en røykvarsler som *ikke* blir testet månedlig i løpet av sin ti års levetid, risikerer å være uten funksjon i over fem av de ti årene. Månedlig testing vil oppdage eventuelle problemer, og redusere denne tiden til fem uker over de ti årene.

I sitt kampanjemateriell (vedlegg 2) anbefaler Aksjon boligbrann å teste røykvarsleren minst en gang i måneden, men også hvis man har vært bortreist over lengre tid. Dette tilsvarer produsentenes anbefalinger i vedlegg 1.

2.2.3. Rengjøring

Varslingsprinsippet i en røykvarsler baserer seg på at røyk kan komme inn i røykvarsleren. Dette innebærer at støv kan være med på å hindre passasje og dermed forhindre varsling. Produsentene av røykvarslere anbefaler at røykvarsleren støvsuges regelmessig, og at den tørkes av med en fuktig klut (vedlegg 1). Rengjøring av røykvarsleren er ikke noe Aksjon boligbrann nevner i sitt kampanjemateriell.

3. Teoretisk forankring

3.1. Generelt om teori

I dette kapitlet redegjøres det for det teoretiske grunnlaget som ligger til grunn for arbeidet som er utført. Det er brukt teori knyttet til risiko, risikostyring, risikoanalyse, feiltreanalyse og ulykkesperspektiver.

3.2. Risiko som begrep

Forståelsen av risikobegrepet ligger til grunn for hvordan man vil arbeide med risikostyring og risikoanalyse; ulikt syn på hva risiko er vil også medføre ulik tilnærming til risiko når man studerer det. Det finnes en rekke tilnærminger til risikobegrepet. I det påfølgende redegjøres det for to hovedtilnærminger. For en full gjennomgang henvises det til for eksempel Aven og Renn (2010:21-49).

Aven, Boyesen, Njå, Olsen og Sandve (2004) skiller mellom to hovedtilnærminger til risikobegrepet: den tradisjonelle teknisk-naturvitenskapelige tilnærmingen og den sosiale og kulturelle (samfunnsvitenskapelige) tilnærmingen. Disse bør ikke ses på som gjensidig utelukkende, da begge har sin verdi og kan benyttes i kombinasjon med hverandre. I rapporten tas det utgangspunkt i begge tilnærmingene.

3.2.1. Tradisjonell teknisk-naturvitenskapelig tilnærming

Fokuset i tilnærmingen ligger på bruk av statistiske, matematiske og fysiske modeller, hvor risiko gjerne uttrykkes kvantitativt som et produkt av sannsynlighet multiplisert med konsekvens for en uønsket hendelse (Rausand & Utne, 2009). Tilnærmingen er velegnet når man har store mengder data som kan benyttes til kvantitativ analyse. Imidlertid er ikke forutsetningen om at sannsynlighet og risiko er objektive begreper alltid korrekte. Dette kan føre til usikkerhet i de utregninger som gjøres i slike analyser (Aven et al., 2004), noe som gjør det vanskelig å stole på risiko som et produkt som kan kvantifiseres. (NOU, 2012).

3.2.2. Samfunnsvitenskapelig tilnærming

Innenfor denne tilnærmingen til risiko finnes det flere tradisjoner, som alle har sitt eget syn på hva risiko er. Felles for disse er at man beveger seg bort fra risiko som en objektiv størrelse, men ser på det som et subjektivt begrep som det er knyttet høy grad av usikkerhet til. Risikobegrepet er knyttet til fremtidige hendelser, og det vil alltid være knyttet usikkerhet til hva som kan skje i fremtiden, da vi ikke kan vite med sikkerhet om noe vil skje i forbindelse med en spesiell hendelse eller ikke (Rausand & Utne, 2009). Usikkerhetsbegrepet inkluderes derfor i nyere forståelse av risiko, slik som Aven et al. (2004:64) sin definisjon av risiko som en

“kombinasjon av usikkerhet og konsekvens av en aktivitet”.

Usikkerhetsbegrepet gjør at man derfor vil ha en mer kvalitativ tilnærming til risikobegrepet.

3.3. Risikostyring

Arbeid med å redusere risiko knyttet til brann må ses på som en prosess for risikostyring (NOU, 2012). Med risikostyring menes her at

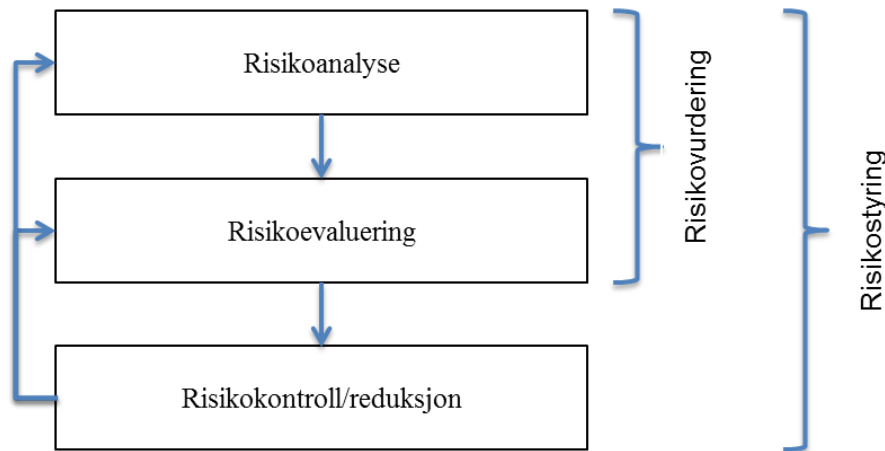
“risikoen skal være mest mulig kjent, at virkemidler for effektivt å redusere risiko skal være kjente, og at aktuelle beslutningstakere iverksetter de tiltak som reduserer risiko til et nivå som anses som forsvarlig og realistisk ut fra normative og faglige vurderinger” (NOU, 2012:18).

Aven (2007:13) beskriver risikostyring som:

”Alle tiltak og aktiviteter som gjøres for å styre risiko. Risikostyring handler om å balansere konflikten mellom å utforske muligheter på den ene siden, og å unngå tap, ulykker og katastrofer på den andre siden”.

I rapporten vil det tas utgangspunkt i førstnevnte definisjon.

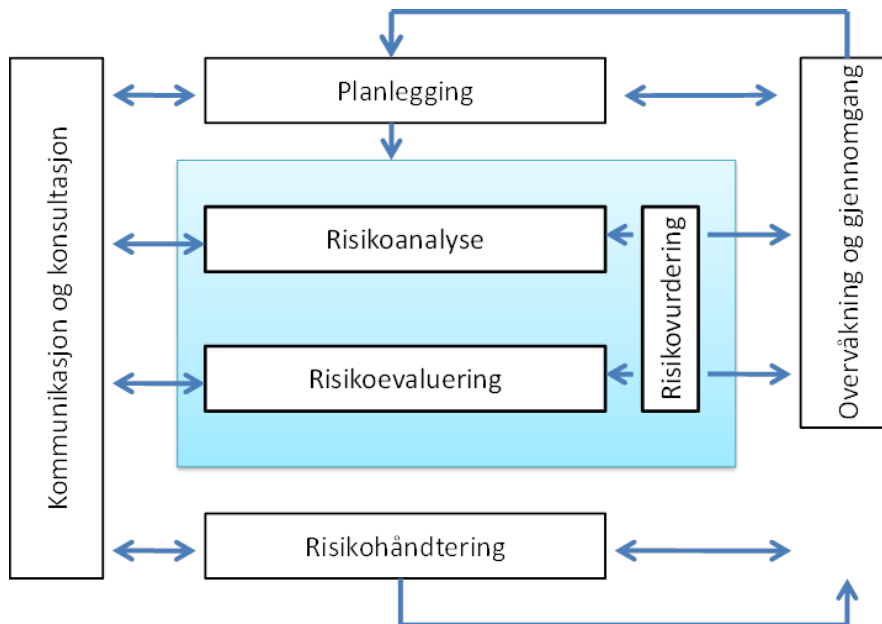
Utgangspunktet for risikostyring er at man mener at risiko *kan* styres. Risikostyring består primært av de tre prosessene *risikoanalyse*, *risikoevaluering* og *risikokontroll/reduksjon (risikohåndtering)* (Rausand & Utne 2009; Aven 2007).



Figur 2. Risikostyring i forenklet form (Rausand & Utne, 2009:6).

Risikoanalyse innebærer å avdekke farekilder, identifisere uønskede hendelser, lage årsaks- og konsekvensanalyser og sette opp et risikobilde. *Risikoevaluering* innebærer å vurdere risiko opp mot akseptkriterier og foreslå eventuelle risikoreducerende tiltak og vurdere alternative løsninger. *Risikokontroll/reduksjon (risikohåndtering)* innebærer å ta beslutninger om risikoreducerende tiltak, iverksette tiltakene og følge dem opp.

En slik forenklet modell kalles av Renn (2008:10) for en *beslutningsfokusert* (forfatterens oversettelse) modell. Risikostyring foregår imidlertid ikke i et vakuum, og som del av en kontinuerlig prosess er det nødvendig å inkludere flere elementer, som å kommunisere med interne og eksterne parter, og sørge for nødvendig overvåking og kontroll. Sammen sørger dette for verdifull input til prosessen. Disse elementene er tatt med i nyere og mer omfangsrike modeller for risikostyring, som Rausand og Utne (2009), Aven (2007) og Renn (2008). Renn (2008:10) kaller slike modeller for *transparente*. Modellene har ulik utforming, men de inneholder variasjoner av de fem elementene beskrevet over. For å illustrere den helhetlige risikostyringsprosessen benyttes her Aven (2007:15).



Figur 3. Modell for helhetlig risikostyring (Aven, 2007:15).

3.4.Risikoanalyse

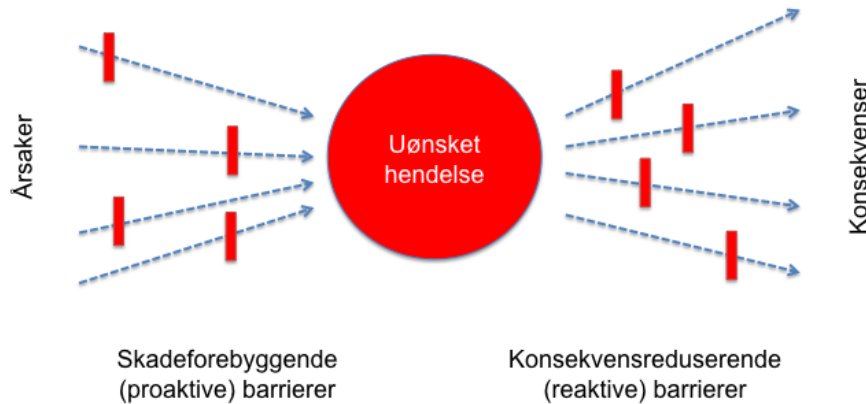
En risikoanalyse kan være frittstående og benyttes slik den fremgår, eller inngå som en del av en helhetlig risikostyringsprosess. Risikoanalyse søker å besvare tre spørsmål (Rausand & Utne, 2009):

1. Hva kan gå galt?
2. Hva er sannsynligheten for at uønskede hendelser kan inntreffe?
3. Hvilke konsekvenser kan uønskede hendelser medføre?

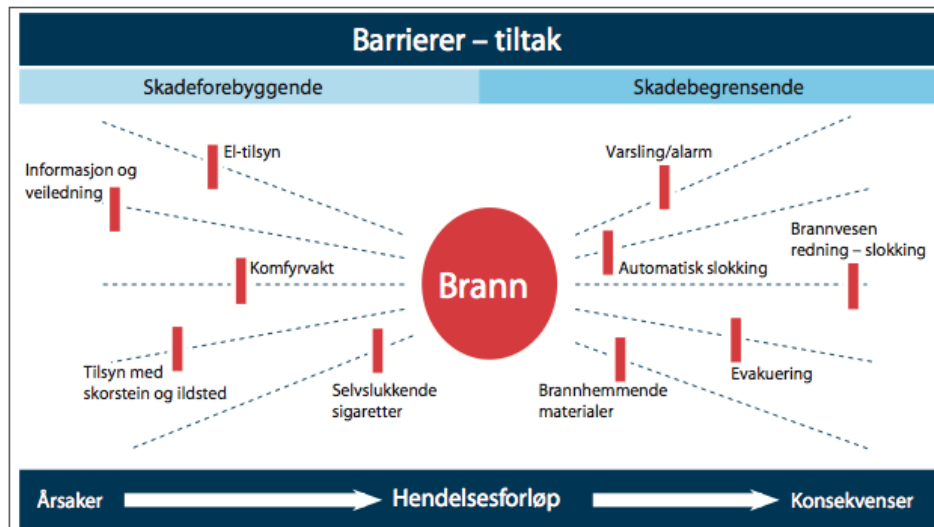
Basert på dette lager man et helhetlig risikobilde og gjør de nødvendige vurderinger. Tre-stegsprosessen illustreres gjerne i et såkalt bow-tie-diagram, hvor man lager et diagram for hver uønsket hendelse, og tegner inn mulige årsaker til at den uønskede hendelsen skjer på venstre side i diagrammet, og mulig konsekvenser på høyre side. For å illustrere hvilke muligheter man har til å forhindre ulike årsaker og konsekvenser, illustrerer man dette med å tegne inn proaktive (skadeforebyggende) og reaktive

(konsekvensreducerende) barrierer. Et bow-tie-diagram er illustrert i figur 4.

For å forhindre brann fra å oppstå, eller redusere eller forhindre alvorlige konsekvenser, skal ideelt sett skal alle barrierene i et slikt diagram fungere (Aven, Røed & Wiencke, 2008). Likevel ser man at hver enkelt barriere har sine svakheter med det resultat at brann oppstår, og det oppstår skade på liv og materielle verdier.



Figur 4. Bow-tie-diagram (Rausand & Utne, 2009:82).



Figur 5. Bow-tie-diagram for brann (NOU, 2012:24).

I figur 5 ser man hvordan røykvarslere er satt inn som del av et helhetlig risikobilde og fungerer som et konsekvensreducerende tiltak/barriere som ikke hindrer brann fra å oppstå, men reduserer konsekvensene av den.

I denne rapporten ligger fokus på de skadeforebyggende barrierene, og det er gjort risikoanalyse for å analysere røykvarslere som barriereform, med fokus på årsaksanalyse i forhold til hvorfor røykvarslere ikke fungerer slik de skal og frekvenser knyttet til de enkelte årsakene.

I årsaks- og frekvensanalyse søker man svar på to spørsmål (Rausand & Utne, 2009):

1. Hva er årsaken til en uønsket hendelse skjer?
2. Hvor ofte vil den uønskede hendelsen skje?

Den vanligste formen for å belyse dette er feiltreanalyse og Bayesianske nettverk. I denne rapporten er feiltreanalyse benyttet.

Det finnes likevel en rekke former for risikoanalyser, og valg av analyseform må gjøres med grunnlag i det problemet som man ønsker å kartlegge.

3.4.1. Feiltreanalyse

Et feiltre er et diagram som viser sammenhengen mellom en uønsket hendelse og årsakene til at den uønskede hendelsen oppstår (Rausand & Utne, 2009). Den uønskede hendelsen kategoriseres som Topp-hendelsen. Analysen søker å besvare følgende spørsmål:

- Hvilke kombinasjoner av feil og hendelser kan føre til Topp-hendelsen?
- Hva er sannsynligheten for at Topp-hendelsen vil inntreffe?
- Hvor ofte vil Topp-hendelsen inntreffe?
- Hvilke komponentfeil og/eller hendelser har størst betydning for om Topp-hendelsen vil inntreffe eller ikke?

I følge Aven et al. (2008:57) kan feiltreanalyse knyttes direkte opp mot enkeltbarrierer i et bow-tie-diagram, og man kan angi svikt i enkeltbarrierer som Topp-hendelse. Nederst i feiltreet angis inngangshendelser som ulike årsaker til at Topp-hendelsen kan inntreffe.

Hvis man oppgir sannsynligheter for at de ulike inngangshendelsene kan inntreffe, kan man benytte kvantitativ analyse for å beregne sannsynligheten for at selve Topp-hendelsen inntreffer. Hvis man opererer uten sannsynligheter, kan feiltreet benyttes kvalitativt for å få frem ulike årsakssammenhenger. Feiltreanalysen som utføres er både kvantitativ og kvalitativ på den måten at feiltreet er utarbeidet med basis i kvantitative data, mens analysen knyttet til de ulike inngangshendelsene er kvalitativ.

For å tegne feiltrær benyttes det standardiserte symboler for å illustrere sammenhenger.



Logisk port (Eller): Hvis denne knytter sammen en topphendelse og flere underhendelser, innebærer det at utgangshendelse inntreffer hvis en av inngangshendelsene inntreffer.



Logisk port (OG): Hvis denne knytter sammen en topphendelse og flere underhendelser, innebærer det at utgangshendelse inntreffer hvis samtlige inngangshendelser inntreffer.



Hendelse: Beskrivelse av en hendelse eller tilstand. Denne plasseres vanligvis over alle logiske porter og inngangshendelser.



Inngangshendelse: Markerer en hendelse på det laveste nivået i årsakssammenhengen. Den krever ingen videre analyse

Figur 6. Et utvalg av symboler til bruk i feiltrær. Etter Aven et al., (2008) og Rausand og Utne (2009).

En feiltreanalyse gjennomføres i følge Rausand og Utne (2009) normalt sett i fem trinn:

1. Definisjon av problem og randbetingelser
2. Konstruksjon av feiltreet
3. Bestemmelse av minimale kutt- og stimengder
4. Kvalitativ analyse av feiltreet
5. Kvantitativ analyse av feiltreet

Å gjennomføre en slik feiltreanalyse krever i følge Aven et al. (2008) god kjennskap til det systemet som skal analyseres, og det vil normalt sett være nødvendig med eksperthjelp innenfor de enkelte områdene som berøres av analysen. Likevel er et feiltredigram oversiktlig og enkelt å forklare til ufaglærte personer.

3.5.Ulykkesperspektiver

3.5.1. Generelt om ulykkesperspektiver

Valg av risikoanalysemetode skjer på bakgrunn av hvilken oppfatning man har av hvordan ulykker oppstår og utvikler seg. En ulykke kan defineres som:

“En akutt og ikke-planlagt hendelse eller hendelseskjede som fører til tap av menneskeliv, eller skade på helse, miljø eller andre verdier” (Rausand & Utne, 2009: 95)

Det finnes ulike teorier og modeller som beskriver hvordan ulykker oppstår, og mange av disse er utviklet for å benyttes i granskning av større ulykker for å skape en felles forståelse av ulykker og hjelpe til i granskningen av dem. Det redegjøres i det påfølgende kort for den historiske utviklingen av ulykkesperspektiver og ulike typer, før det gjøres en dypere redegjørelse for de ulykkesperspektiver som ligger til grunn for rapporten.

3.5.2. Historisk utvikling og ulike typer

Ulykkesteorier har utviklet seg i tre faser. Først var utgangspunktet at tekniske årsaker lå bak. Et slikt utgangspunkt ble etter hvert sett på som for enkelt, og man begynte heller å fokusere på de menneskelige faktorene. I dag eksisterer det mer komplekse modeller hvor man ser på en mer komplisert sammenheng av organisatoriske, menneskelige og tekniske faktorer (Rausand & Utne, 2009). I denne utviklingen ligger også en endring i fokus fra enkle kausale modeller til å se på komplekse interaksjoner mellom ulike faktorer (Hollnagel, 2004).

Det eksisterer en rekke perspektiver på hvorfor ulykker oppstå, hvor organisatoriske, menneskelige og teknologiske faktorer er involvert. Her benyttes Energi- og barrieresperspektivet, MTO-perspektivet og Reasons sveitserostmodell. For en gjennomgang av de seks mest sentrale ulykkesperspektivene henvises det til Rosness, Grøtan, Guttormsen, Herrera, Steiro, Størseth, Tinmannsvik og Wærø (2010).

3.5.3. Energi- og barrieresperspektivet

Perspektivet ble lansert av Gibson (1961) som Energiperspektivet, hvor fokus er at ulykker skyldes energi som kommer ut av kontroll. Energien vil føre til skade på objekter (mennesker eller materielle verdier) hvis det ikke er effektive barrierer mellom energien og objektene. Ulike typer energi er for eksempel termisk energi (brann), trykkenergi (eksplosjon), kjemisk energi (gift, gass) og elektrisk energi (overledning, kortslutning) (Jersin, 2004).

Perspektivet ble videreutviklet av Haddon (1970, 1980) og kalt Energi- og barrieremodellen. Her presenteres det 10 ulike strategier for å unngå skade. Disse 10 kan igjen kategoriseres i tre hovedkategorier, hvor:

1. unngå eller redusere oppbygning av farlige energier
 - a. Unngå oppbygging av energi
 - b. Redusere mengden av energi
 - c. Unngå ukontrollert utløsning av energi

- d. Endre farten oppbygd energi utløses på
 - e. Endre egenskapene til energien
2. innføre fysiske, tekniske eller administrative midler (barrierer) som kan hindre slike energier i å gjøre skade på sårbare objekter
 - a. Separere mulige ofre fra energien som løses ut ved bruk av tid og sted
 - b. Separere mulige ofre fra energien som løses ut med fysiske barrierer
 3. øke objektets motstandskraft
 - a. Gjøre sårbare mål mer motstandsdyktige
 - b. Reduser utvikling av skade
 - c. Sørg for at ofre får nødvendig medisinsk hjelp

(Rosness et al., 2010:35; Rausand & Utne 2009:97).

Røykvarslere kan ses på som en barriere som skal forhindre brann fra å gjøre skade på mennesker og materielle verdier.

En barriere er noe som enten kan hindre en hendelse fra å finne sted, eller beskytte mot dens konsekvenser. En barriere som mangler eller som ikke fungerer som den skal, kan derfor være en del av årsaken til at ulykker skjer (Hollnagel, 2004). Ulike typer barrierer er utstyr, administrative prosedyrer og prosesser, overvåking og ledelse, varslingsutstyr, kunnskap og ferdigheter (DOE, 1997).

3.5.4. MTO-perspektivet

Barrierebegrepet benyttes også i andre ulykkesperspektiver. MTO kan ses på både som et systemperspektiv for sikkerhet, en granskningsmetode og en vitenskap i seg selv. Fokuset her ligger på systemperspektivet, hvor man ser på relasjonene mellom de tre ulike delsystemene menneske, teknologi og organisasjon, hvor mennesker, teknologi og organisasjon er barrierer i seg selv, og hvor sikkerhet er en sum av de tre delene (Rollenhagen, 1997:10-14). I MTO fokuserer man på menneskets samspill med ulike teknologi og ulike organisasjonsformer for på denne måten å kunne bidra til økt sikkerhet.

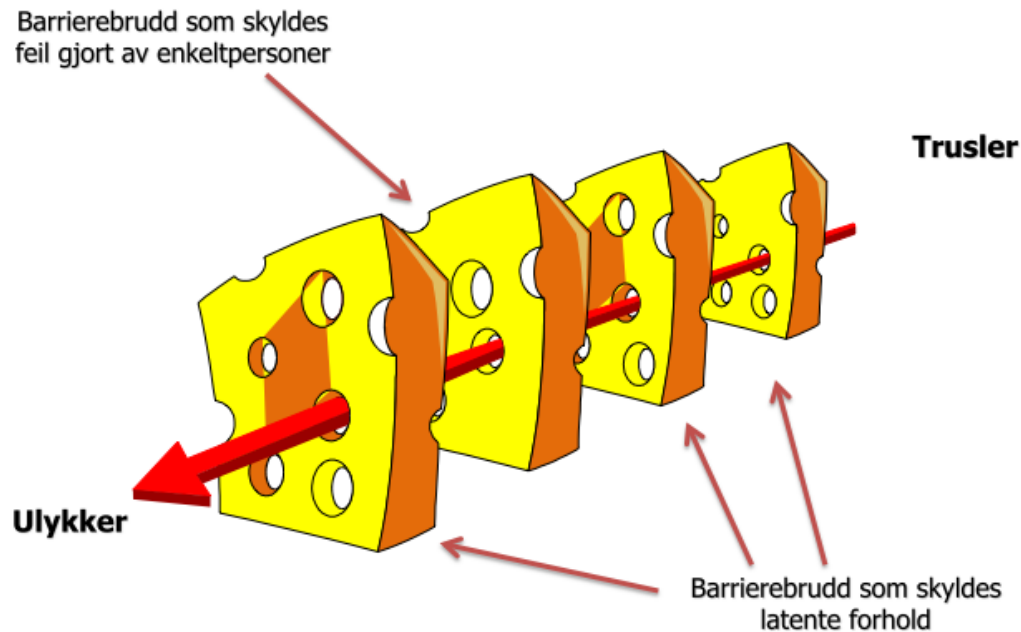
Når MTO benyttes som analyseform i granskning av ulykker er den grunnleggende antakelsen at man må fokusere likt på menneskelige, teknologiske og organisatoriske faktorer når man gjennomfører en granskning (Tinmannsvik, Sklet og Jersin, 2004:16). Når man gjennomfører en barriereanalyse med utgangspunkt i MTO, er det derfor viktig ikke bare å fokusere på det rent tekniske ved en barriere, men også det menneskelige og det organisatoriske aspektet. Sikkerhet er en funksjon av tre variabler og relasjonen dem i mellom:

1. Mennesker – kvaliteten på det menneskelige systemet
2. Teknologi – kvaliteten på det tekniske systemet
3. Organisasjon – kvaliteten på det administrative/organisatoriske systemet

(Rollenhagen, 1997:21-22).

3.5.5. Reasons sveitserostmodell

Modellen (figur 7) illustrerer hvordan svakheter i barrierer kan føre til at ulykker oppstår og forårsaker skade, og knytter dette opp mot et organisasjonsteoretisk utgangspunkt hvor barrierebrudd skyldes enten feil begått av enkeltpersoner, eller på grunn av latente forhold som er bygd inn i systemet (Reason, 1997; 2000). Den beskriver ulykkens gang og hvordan ulykken passerer hull i de enkelte barrierer. Modellen skiller ikke mellom skadeforebyggende og skadebegrensende tiltak, men stiller dem opp i rekkefølge for å illustrere hvordan hull i tilstrekkelig mange barrierer fører til at ulykker skjer og fører til skade på liv og materielle verdier. Ved å ha gode og tilstrekkelig mange barrierer oppnår man et forsvar i dybden.



Figur 7. Reasons Sveitserostmodell (Reason, 2000).

Modellen benyttes både for å illustrere Energi- og barriereperspektivet, samt teorien om High Reliability Organizations (HRO). Modellen viser også et eksempel på en *systemtilnærming* til hvorfor ulykker skjer; fokus ligger på forholdene mennesker opererer under, og man forsøker å legge til rette for at menneskelig svikt skal kunne skje uten at dette får alvorlige konsekvenser. Systemtilnærmingen står i opposisjon til *persontilnærmingen*, hvor man fokuserer på menneskelig svikt og forsøker å legge skyld på enkeltpersoner (Reason, 2000).

4. Metode

4.1. Generelt om metodevalg

For å belyse problemformuleringene slik de er beskrevet i innledningen, har det vært nødvendig å benytte både en kvalitativ og en kvantitativ forskningsdesign. Dette er fordi svakheten med den kvalitative metoden slik den er benyttet her, primært benytter seg av analyse av dokumenter som inneholder data fra spørreundersøkelser, og ikke fysiske måledata fra funksjonstester av røykvarslere. Dette veies opp av den kvantitative metodebruken, hvor det både samles inn data fra spørreundersøkelse, og måledata fra funksjonstest. Når man benytter både kvalitative og kvantitative tilnærminger for å veie opp svakhetene som oppstår ved kun å benytte én metode, kalles dette metodetriangulering (Jacobsen, 2005:124).

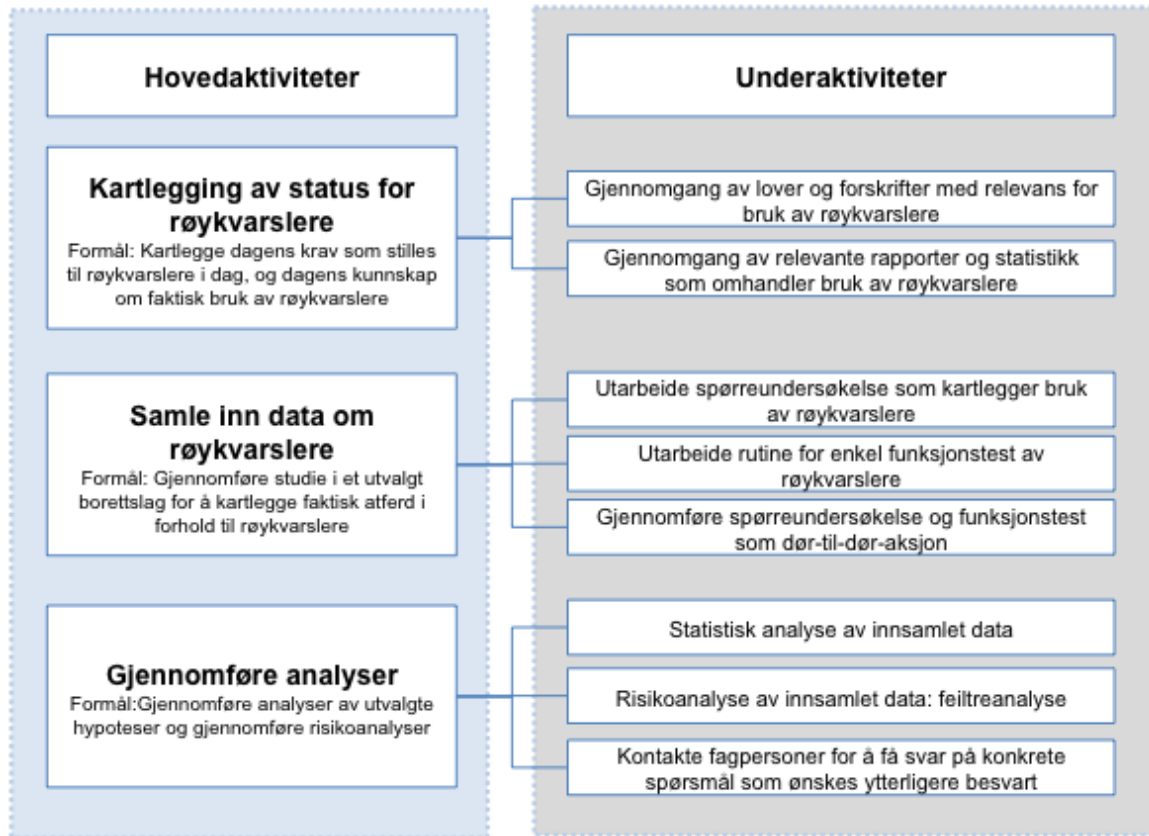
I den kvalitative undersøkelsen er det lagt opp til et ekstensivt opplegg hvor det går bredt ut for å samle inn så mye informasjon som mulig fra mange aktører, for å få et grunnlag for å trekke generelle konklusjoner om status for røykvarslere på nasjonal basis. Dette er gjort gjennom dokumentanalyse av sekundærkilder. Deretter er det gjort et intensivt opplegg hvor det er gjennomført en spørreundersøkelse i et borettslag. Her har formålet vært å beskrive dagens tilstand i et begrenset utvalg, i kombinasjon med funksjonstesting av røykvarslerne i det aktuelle utvalget. Funksjonstesten gjør det mulig ikke bare å kartlegge om røykvarslere fungerer eller ikke, men også hvorfor de eventuelt ikke fungerer. Dermed samles det inn både kvantitative data fra spørreundersøkelsen, og målingsdata gjennom funksjonstesten.

I arbeidet med feiltreanalysen har det vært nødvendig å gjøre en ny runde med innsamling av kvalitative data for å få ytterligere kunnskap om de ulike inngangshendelsene.

Med en slik design-triangulering, har undersøkelsen derfor både en beskrivende design når det gjelder bruk av røykvarslere på nasjonalt plan og i det aktuelle utvalget, og en

forklarende design hvor det det i funksjonstesten kartlegges om og hvorfor røykvarslere ikke fungerer.

Hovedaktivitetene for innsamling av data illustreres i figur 8.



Figur 8. Metodeoversikt med inndeling i hovedaktiviteter og tilhørende underaktiviteter (Etter Bjelland, 2009).

4.2. Kvalitativ undersøkelse

Den kvalitative undersøkelsen hadde som mål å kartlegge status for røykvarslere i norske hjem. Det var et poeng ikke å stille spesifikke kriterier til hvem som skulle kontaktes eller hvilke data som skulle etterspørres når dette arbeidet ble iverksatt, da det ikke var klart hvem som kunne ha relevante data om bruk av røykvarslere eller hvilke type data som kunne være relevant. For å ha et sammenligningsgrunnlag for data som gjaldt for Norge, ble det også gjort en begrenset datainnsamling for Sverige og Danmark.

Det ble samlet inn sekundærdata fra offentlige og private organisasjoner, og dette ble benyttet som grunnlag for dokumentanalyse. Sekundærdata er data som er innsamlet av andre, og disse er gjerne tilpasset det målet som den som samlet inn dataene hadde med sin undersøkelse (Jacobsen, 2005). Samtidig vet man ikke alltid hvordan rådataene er samlet inn eller manipulert, så det vil alltid være mulige feilkilder ved bruk av sekundærdata.

Det var ikke gitt at det eksisterte sekundærdata med direkte relevans for rapportens tema, og datainnsamlingen foregikk derfor ved å gå bredt ut. En rekke private og offentlige organisasjoner ble kontaktet med en forespørsel om de hadde eller visste om relevant informasjon, se vedlegg 3.

Når det gjelder datainnsamlingen som ble gjort i forbindelse med risikoanalysen, ble det gjort konkrete henvendelser pr telefon og e-post til fagpersoner knyttet opp til de ulike inngangshendelsene, hvor disse fagpersonene ble stilt konkrete spørsmål.

4.2.1. Utvalg

Utvalget av organisasjoner som ble kontaktet ble gjort med bakgrunn i en antagelse om at disse hadde relevant informasjon. Det opprinnelige utvalget ble gjort etter avtale med veileder og etter en gjennomgang av litteraturlister og referanser fra offentlige rapporter om brannsikkerhet. De fleste organisasjonene responderte positivt tilbake, enten med relevant informasjon, eller med tips om andre personer i egen organisasjon eller andre organisasjoner som kunne ha relevant informasjon. Disse ble også kontaktet med en forespørsel om informasjon. En slik fremgangsmåte betegnes av Jacobsen (2005) som snøballmetoden, og var en gunstig måte å få tips om mulige informasjonskilder på. Påliteligheten til utvalget ansees å være høy, da det er forfatterens mening at ingen av organisasjonene som har blitt kontaktet ville ha noe å tjene på å presentere feilaktig informasjon vedørerende rapportens tema.

Når det gjelder utvalget av fagpersoner som ble kontaktet i forbindelse med risikoanalysen, er det gjort i samråd med veileder. I tillegg ble snøballmetoden slik den er

beskrevet over, benyttet. Påliteligheten i utvalget anses å være høy, selv om det blant annet er snakk om fagpersoner som er involvert i salg av brannvernutstyr. Dette ble ikke ansett å være noe problem, da spørsmålene primært gjaldt bruk av testmetoder i den europeiske produktstandard og spørsmål knyttet til en røykvarslerteknologi som ikke lenger er i produksjon. Disse fagpersonene er de som har best kunnskap om disse emnene, og uttalelsene deres må anses å være ekspertvurderinger, hvor de basert på erfaring kommer med kontekstfrie og situasjonsbestemte vurderinger (Aven et al., 2004).

4.2.2. Dokumentanalyse

Dokumentanalyse innebærer en studie av dokumenter, statistisk materiale og lignende som er utarbeidet av andre. Når slike sekundærkilder benyttes som grunnlag for analyse, er det viktig å få tilgang til rett type dokumentasjon. Denne dokumentasjonen må komme fra pålitelige kilder, og den må kunne belyse det som ønskes kartlagt i analysen (Jacobsen, 2005).

I analysen er det benyttet lover og forskrifter som regulerer bruk av røykvarslere i boliger, samt forskningsrapporter, offentlige og private rapporter og utredninger som omhandler slik bruk.

4.3. Kvantitativ undersøkelse

Med grunnlag i Sesseng (2012) og funn fra den kvalitative undersøkelsen ble det utarbeidet en spørreundersøkelse. Bakgrunnen for de enkelte spørsmålene i undersøkelsen og hvordan variablene er operasjonalisert finnes i vedlegg 4. Det ble valgt en kvantitativ tilnærming fordi noe av målet med studien er at den skal kunne benyttes som grunnlag for en større nasjonal undersøkelse, samt at det var nødvendig med kvantitative data for å teste hypotesene (Jacobsen, 2005).

Undersøkelsen består av to deler, hvor den ene delen er en spørreundersøkelse som respondentene ble bedt om å besvare, og den andre delen består av en fysisk funksjonstest av røykvarslerne i respondentenes boliger. Spørreundersøkelsen slik den

fremgår, kan i praksis benyttes på et stort antall respondenter, men kombinasjonen av spørreundersøkelse og funksjonstesting gjør det nødvendig å redusere antall respondenter av tids- og ressursmessige årsaker.

Undersøkelsen ble gjennomført ved at styret i et borettslag ble kontaktet med en forespørsel om hvordan de stilte seg til å gjennomføre undersøkelsen i deres borettslag. Styrets aksept var ikke nødvendig for gjennomføring av undersøkelsen, men ble sett på som en fordel, dessuten ville resultatene fra arbeidet kunne brukes i borettslagets arbeid med brannsikkerhet. Selve undersøkelsen ble gjennomført ved at det først ble hengt opp oppslag i alle oppganger i borettslaget (vedlegg 5). To dager etterpå ble det lagt informasjonsskriv i alle beboernes postkasser (vedlegg 6), før alle beboerne tilslutt ble kontaktet direkte ved personlig oppmøte. Ved det personlige oppmøtet ble det avklart om beboerne ønsket å delta i undersøkelsen, og dette ble enten gjennomført der og da, eller tidspunkt for gjennomføring av funksjonstesting ble avklart. Spørreundersøkelsen (vedlegg 7) ble da etterlatt hos beboerne, og de leverte inn dette da funksjonstesting ble gjennomført, eller ved å sende inn/levere spørreskjema i lukket konvolutt ved en senere anledning. Undersøkelsen ble gjennomført over en tre-ukers periode. Funksjonstestens gjennomføring beskrives i vedlegg 10.

4.3.1. Utvalg

En kvantitativ undersøkelse kan utføres på mange enheter uten at det krever for mye ressurser (Jacobsen, 2005). Kombinasjonen av spørreundersøkelse og funksjonstesting gjorde det nødvendig å begrense størrelsen på utvalget, og det ble derfor besluttet å gjennomføre undersøkelsen i ett borettslag.

Med et slikt utvalg er det derfor snakk om en spørreundersøkelse i en utvalgt case. I en case-studie fokuserer man på en enkelt enhet for å kartlegge hva som er spesielt med denne (Jacobsen, 2005). Årsaken til at det aktuelle borettslaget ble valgt, var av praktiske årsaker, da forfatteren selv bor i borettslaget, og fysisk nærhet til respondentene var en forutsetning for gjennomføring av funksjonstesting i et begrenset tidsrom. Målet har likevel ikke vært å se på studien som en case-studie, men å komme frem til generelle

konklusjoner som er gyldige ikke bare for populasjonen (borettslag i Norge), men også boliger i landet generelt.

Borettslaget ligger i Tromsø og består av åtte rekkehus og til sammen 96 leiligheter fordelt på seks blokker. Det ble besluttet kun å gjennomføre undersøkelsen i blokkene, som består av 64 fireromsleiligheter og 32 toromsleiligheter. Med et så begrenset utvalg krever det en høy svarprosent for å kunne trekke generelle konklusjoner, og det ble bestemt å sette et krav til 50 % som minimum svarprosent.

4.3.2. Kvantitativ analyse

Etter at undersøkelsen var gjennomført, ble svarene fra undersøkelsen og resultatene fra funksjonstesten lagt inn på data og kodet om til bruk i et statistisk analyseprogram. Omkodningen vises i kodeboken i vedlegg 8.

For å teste hypotese 1 benyttes kjikvadrat-test (goodness of fit). Kjikvadrat-test benyttes for å se på kategoriske variabler og sammenligne forskjeller mellom observerte og forventede frekvenser (Smith, Gratz og Bousquet, 2009:408). Analysen innebærer at man sammenligner de faktiske funnene man har gjort, med de verdiene man kunne forvente å gjøre. Kjikvadrattesten uttrykkes som:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O-E)^2}{E}$$

Det er noen forutsetninger som må møtes for at en kjikvadrattest skal være gyldig:

1. Observasjonene må være kategoriske
2. Observasjonene må være uavhengige av hverandre
3. Observasjonene måles som frekvenser
4. Forventet frekvens innen hver kategori må ikke være mindre fem.

For å teste de resterende hypotesene benyttes t -test. Denne testmetoden er allsidig når man har begrenset kunnskap om populasjonen man undersøker, og gjør det mulig å sammenligne utvalg fra en populasjon med hverandre (Smith et al., 2009:207).

T -testen uttrykkes som:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\left(\frac{SS_1 + SS_2}{n_1 + n_2 - 2}\right) \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

Det er en rekke forutsetninger som må møtes for å benytte t -test:

1. Utvalget må være tilfeldig trukket fra populasjonen
2. Observasjonene må være uavhengige
3. Populasjonen utvalget trekkes fra må være normalfordelt
4. Variansen i utvalget må være lik variansen i populasjonen

(Smith et al., 2009:189).

Gjennomføringen av de ulike testmetodene vil bli beskrevet i kapittel 5.3.

4.4. utfordringer og begrensninger

4.4.1. Validitet og reliabilitet

Kvalitativ undersøkelse

Kvalitativ metode er lite egnet til å sikre ekstern gyldighet, da man må operere med et begrenset utvalg. Spørsmålet blir da om man klarer å kontakte et representativt utvalg som kan komme med data som gjør det mulig å trekke generelle konklusjoner. For å sikre den eksterne gyldigheten har det blitt kontaktet både ulike private og ulike offentlige aktører for å sikre en spredning i utvalget. Det er ikke gitt at all tilgjengelig informasjon er innsamlet. Offentlige organisasjoner har primærdata som ikke er offentlig tilgjengelig

eller benyttet i tilgjengelig statistisk materiale. I tillegg er det å anta at flere private organisasjoner (herunder forsikringsselskaper) har relevant informasjon som de ikke ønsker å dele, da dette er informasjon som er å betrakte som forretningshemmeligheter og som benyttes blant annet i markedsføringssammenheng.

For å øke gyldigheten rundt diskusjonen rundt lovverk, ble det samlet inn data også for Sverige og Danmark. I noen av disse dokumentene omtales også det norske regelverket, noe som gav mulighet til å få en ikke-norsk vurdering av det norske regelverket.

I tillegg er både de offentlige og private organisasjonene store og komplekse, noe som gjør det vanskelig å vite om man får kontakt med de aktørene som sitter på den informasjonen man ønsker tilgang til.

Kvantitativ undersøkelse

Det er en rekke problemstillinger rundt validitet og reliabilitet.

For å sikre den begrepsmessige gyldigheten, ble det gjennomført to testundersøkelser hvor respondenten ble bedt om å gi tilbakemelding etterpå. Basert på denne tilbakemeldingen ble det gjort noen endringer i spørreskjemaet. I tillegg ble det utarbeidet en oversikt over hvordan de ulike variablene som skulle måles ble operasjonalisert (vedlegg 4).

Når det gjelder ekstern gyldighet, er ikke ett enkelt borettslag representativt for landets boliger som helhet. Borettslag er en egen eieform som skiller seg fra selveierboliger. I tillegg vil brannsikringsarbeidet som styret i det valgte borettslaget utfører kunne påvirke resultatene i stor grad. Dette kan være et problem for undersøkelsen, da styret i borettslaget samtidig som undersøkelsen ble gjennomført, var i ferd med å montere en seriekoblet røykvarslere i hver enkelt bolig som et tillegg til de røykvarslerne som var montert fra før. Dette arbeidet er imidlertid satt i bero på grunn av tekniske problemer med de seriekoblede røykvarslerne. Uansett kan den informasjon som styret har kommet med i forkant av dette tiltaket ha påvirket beboernes vedlikehold av allerede eksisterende røykvarslere. Utover denne informasjonen har ikke styret i borettslaget kommet med

informasjon eller tiltak knyttet til brannsikkerhet i senere tid. Respondentene ble i introduksjonen av spørreundersøkelsen bedt om å se bort fra den nye røykvarsleren når de besvarer spørsmålene. Det er sentralt for gjennomføringen av undersøkelsen er informasjonen om beboerne har gjort dette ved besvaring av undersøkelsen.

I tillegg er det en problemstilling i forhold til den eksterne gyldigheten om undersøkelsen har fått med seg et representativt utvalg. Det er fullt mulig at risikogrupper/personer uten fungerende røykvarslere valgte ikke å åpne døren da de ble kontaktet om deltakelse, da de var informert om henvendelsen på forhånd. Dette innebærer at personer som er sentrale for undersøkelsen faller ut.

Spørreundersøkelsen ble ofte fylt ut av beboerne mens funksjonstest ble gjennomført. Det at forfatteren – som selv bor i borettslaget – var til stede i boligen mens undersøkelsen fylles ut kan ha påvirket respondentenes svare. Dette ble forsøkt unngått ved ikke å samle inn informasjon det ble ansett som vanskelig for beboerne å svare på. Det eksisterer flere måter å gjennomføre en slik undersøkelse på. Man kan sende ut spørreskjema pr. post eller elektronisk i forkant, og hvor de respondentene som ønsket det kunne fått gjennomført funksjonstesting i etterkant. En slik gjennomføring er ønskelig, men ikke praktisk gjennomførbart, da det vil kreve for store ressurser til planlegging, gjennomføringstid og ressursbruk.

Respondentene ble varslet om undersøkelsen på forhånd, noe som gav dem mulighet til å vedlikeholde røykvarslerne forut for funksjonstesting. Dette vil kunne være et problem for resultatene av funksjonstesten. I informasjonen gitt til respondentene i forkant av spørreundersøkelsen er det derfor fokusert på at deltakelse er frivillig, og at man som del av funksjonstesten ville sjekke at varsleren fungerte som den skulle og bytte batteri hvis det var nødvendig.

For å være godkjent for bruk på det norske markedet, skal røykvarslere være CE-merket med henvisning til NS-EN 14604 (DSB, 2009). Dette er en europeisk produktstandard som stiller krav til hvordan røykvarslere skal funksjonstestes for å oppnå godkjenning.

Standardens funksjonstest er mer avansert enn funksjonstesten som er gjennomført i denne undersøkelsen. Dette innebærer at røykvarslere som har vært defekte i denne undersøkelsen, kan vise seg å fungere hvis de utsettes for testen beskrevet i den europeiske produktstandard. I tillegg har funksjonstesten slik den er gjennomført i undersøkelsen mange ukontrollerte variabler som for eksempel temperatur, gass, lufttrykk og andre faktorer som kan påvirke resultatene, og som skiller seg fra standardtesten beskrevet over. Det er derfor ikke gitt at resultatene lar seg replikere i en ny undersøkelse. Sett opp mot gjennomføring av en nasjonal undersøkelse er det viktig å innføre en standard for hvordan funksjonstest skal gjennomføres slik at resultatene fra funksjonstesten ikke bestrides.

4.4.2. Ethiske betraktninger

Når det gjelder den kvantitative undersøkelsen er det en rekke problemstillinger knyttet til blant annet respondentenes inntekt og arbeidssituasjon som ville vært interessant å undersøke opp mot brannsikkerhet. Noe av denne informasjonen er av sensitiv art, hvor Personopplysningsloven (2000) kommer til bruk og hvor meldeplikt til Personvernombudet for forskning derfor utløses.

Selv om slike personopplysninger kan ha relevans, ble det besluttet ikke å samle inn slik informasjon, da kombinasjonen av spørreundersøkelse og funksjonstesting ved personlig oppmøte kan stille respondentene i en vanskelig situasjon hvor de vil måtte gi opplysninger de ikke ønsker å dele. Det ble derfor besluttet kun å samle inn begrenset informasjon om respondentene, slik at meldeplikt ikke ble utløst. For å sikre dette arbeidet ble retningslinjer for behandling av personopplysninger i studentoppgaver (Høgskolen i Østfold, 2007) benyttet som grunnlag. Disse er utarbeidet i samarbeid med Personvernombudet for forskning, og setter opp grenser for hvilken informasjon som kan samles inn uten at meldeplikt utløses.

Funksjonstesting kunne også blitt gjennomført som del av et offentlig branntilsyn i regi av brannvesen. Det var et mål at undersøkelsen skulle være uavhengig, og dette ble derfor besluttet ikke gjennomført. For risikogrupper kan det være aktuelt å gjennomføre

fremtidige undersøkelser i samarbeid med brannvesen for å få økt informasjon om disse gruppene.

Forfatteren bor selv i borettslaget, og kjenner noen få av respondentene. Dette påvirker ikke resultatene av funksjonstesten, men det kan ha påvirket respondentenes svar på spørreundersøkelsen, og det er også en problemstilling om beboerne kan ha følt seg presset til å delta i undersøkelsen.

5. Resultater

5.1. Kvalitativ undersøkelse

5.1.1. Lovgivning

Brannsikkerhet er regulert av lover, forskrifter, veiledninger og standarder. Lover fastsettes av Stortinget, mens forskrifter som vanligvis lages av de ulike departementer og direktorater hjemles i lovverket. Lover og forskrifter er juridisk bindende, i motsetning til veiledninger og standarder, som ikke er det. Målet med veiledninger og standarder er å komme med utfyllende opplysninger til de krav som stilles i lover og forskrifter, samt gi eksempler på løsninger som oppfyller kravene (Aven et al., 2004: 28).

Det vil bli redegjort for boligeiers og brukers ansvar for brannsikkerhet i egen bolig. Lovverket skiller mellom nye og eksisterende boliger. Brannsikkerheten i nye boliger reguleres av Byggteknisk forskrift (2010), som er hjemlet i Plan- og bygningsloven (1985).

For eksisterende boliger reguleres brannsikkerheten av Brann- og eksplosjonsvernsloven (2002), El-tilsynsloven (1929) og Produktkontrollloven (1976).

I det påfølgende er det redegjort for Brann- og eksplosjonsvernsloven (2002) med tilhørende Forskrift om brannforebygging (2002) og Veileder til FOBTOT (2002), da det er denne lovgivningen som regulerer bruk av røykvarslere i eksisterende boliger. For lovverket knyttet til nye boliger gjøres en kort gjennomgang.

5.1.2. Ulike typer lovkrav

De krav som stilles i lover og forskrifter kan være styringsbaserte (stille krav til hvordan virksomhet skal organiseres og styres), risikobaserte (stille krav til metoder og fremgangsmåter for å identifisere og vurdere risiko) og deterministiske (stille konkrete krav til tekniske løsninger) (Aven et al., 2004).

Videre kan krav enten være detaljerte (stille krav til konkrete løsninger) eller funksjonelle (stille krav til hva som skal oppnås). De siste årene har man gått mer over til å stille funksjonelle krav fremfor detaljerte krav. Dette er med bakgrunn i Internkontrollforskriften (1996), hvor den enkelte virksomhet gis frihet til å velge mellom ulike løsninger, så fremt man oppnår funksjonskravet.

Brann og eksplosjonsvernloven

Loven har som formål

“å verne liv, helse, miljø og materielle verdier mot brann og eksplosjon, mot ulykker med farlig stoff og farlig gods og andre akutte ulykker, samt uønskede tilsiktede hendelser.”(Brann- og eksplosjonsvernloven, 2002, § 1).

Sentralt for rapportens tema er lovens § 5 og 6.

Lovens § 5 angir de generelle krav alle innbyggere har ved brann, eksplosjon og annen ulykke. Man plikter å vise aktsomhet og opptre slik at brann forebygges, varsle de som er utsatt for fare ved brann, herunder varsle nødetatene, og gjøre det man kan for å begrense skadevirkninger når brann har oppstått.

Lovens § 6 regulerer hvilket ansvar eier og bruker av byggverk sitt ansvar for å iverksette sikringstiltak og utføre vedlikehold. Eier av byggverk plikter å sørge for nødvendige sikringstiltak for å forebygge og begrense brann. Eier og bruker av byggverk plikter å holde sikkerhetsinnretninger og sikringstiltak mot brann i forsvarlig stand og påse at disse virker slik de skal. Hva som anses som eiers og brukers ansvar utfylles videre i forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn.

Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn

Forskriften har som hensikt

“å verne liv, helse, miljø og materielle verdier gjennom krav til forebyggende tiltak mot brann og eksplosjon.” (Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn 2002, § 1-1).

I § 1-3 defineres eier til

“den som har grunnbokshjemmel til et brannobjekt”,

og bruker defineres som

“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”.

Røykvarsler defineres videre som

“ionisk eller optisk detektor som ved røykutvikling avgir lydsignal, og som er testet og sertifisert i samsvar med kravene i forskrift 26. mars 2010 nr. 489 om tekniske krav til byggverk (Byggteknisk forskrift)”.

I forskriftens § 2-1 reguleres krav til eier. Eier plikter å sørge for at et brannobjekt bygges, utstyres og vedlikeholdes i henhold til gjeldende lover og forskrifter. Videre plikter eier å sørge for nødvendige samarbeidsordninger dersom det finnes andre med bruksrett til brannobjektet utover eier slik at de krav som stilles til eier etterleves.

Brukers plikter reguleres av § 2-2, hvor det fremgår at bruker må innrette seg slik at brann ikke lett kan oppstå og slik at sikringstiltak og sikringsinnretninger virker slik de skal. Bruker gis en rapporteringsplikt til eier når det gjelder forhold som er av betydning for brannsikkerheten.

Når det gjelder røykvarsler, plikter eier i følge forskriftens § 2-5 å sørge for at det finnes minst én sertifisert røykvarsler i hver enkelt bolig. Denne skal være plassert slik at den høres tydelig på alle soverom når dørene er lukket.

DSB har utarbeidet en veileder til forskriften til bruk for blant annet eiere og brukere av bolig.

Veileder til Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn

Veilederen følger forskriftens struktur, og angir hvordan denne kan oppfylles.

I forhold til forskriftens § 1-3, utdyper Veileder FOBTOT (2002:14) definisjonen i forskriftsteksten til å gjelde et personlig eierskap eller en juridisk person. Når det er snakk om en juridisk person menes det styret som representant.

I forskriftens § 2-5 defineres bolig til å være leilighet, hybelhus, hytte, campinghytte og annen fritidsbolig. Det forutsettes at alle som bor der kjenner til og kan teste/skifte batteri osv. i røykvarslere. (Veileder FOBTOT, 2002:36).

Videre heter det at

“Anskaffelse og formålstjenlig valg og montering av egnet røykvarslere er eiers ansvar (huseier, borettslag o.a.), mens nødvendig funksjonskontroll med rengjøring, batteriskift (eventuell kontroll av annen kraftforsyning) og testing er brukers ansvar.” (Veileder FOBTOT, 2002:36).

Videre redegjøres det for egenskapene til optiske og ioniske røykvarslere og hvilket bruk de egner seg til. Det fremkommer at de har ulike egenskaper som gjør at man bør vurdere bruk av begge typer, og vurdere type ut fra plassering. Alarm vil utløses raskere ved kort avstand mellom brann og røykvarslere, og det er en generell anbefaling å bruke flere røykvarslere enn det som er forskriftens minimumskrav. Der hvor en bolig har mange rom og/eller flere etasjer bør man montere seriekoblede røykvarslere. Det anbefales at slike varslere tilkobles strømnettet (Veileder FOBTOT, 2002:37).

Forskrift om tekniske krav til byggverk

Forskriften ble innført i 2010, og gjelder for nybygg. Denne er derfor ikke relevant for rapporten, men det redegjøres likevel for den i korte trekk, da Forskrift om brannforebygging (2002) § 2-1 har en generell anbefaling om å oppgradere sikkerhetsnivå i eldre bygninger til samme nivå som nyere bygninger så fremt det er praktisk og økonomisk gjennomførbart.

Forskriftens § 11-12 pålegger byggverk beregnet for virksomhet (herunder borettslag og sameier) å installere brannalarmanlegg. I bygninger beregnet for få personer, av mindre

størrelse og hvor rømningsforholdene er gode (eneboliger og rekkehus) tillates bruk av røykvarslere. Disse skal være tilkoblet strømforsyningen og ha batteribackup. I boliger med flere enn én varsler, skal varslerne være seriekoblet.

Internkontrollforskriften

I henhold til Internkontrollforskriften (1996) er borettslag og sameier å anse som virksomheter, og styrene i disse plikter å følge denne. I følge forskriftens § 5 skal virksomheten tilpasses risikoforhold. Herunder menes også de krav og plikter som omhandler brannvern. Dette innebærer at styret i borettslag som en del av arbeidet med internkontroll også skal ha oversikt over hvordan ansvar, oppgaver og myndighet er fordelt i virksomheten. (DSB 2011:13).

Lovgivning i Danmark og Sverige

Når man sammenligner de norske lovkravene med lovkravene for Danmark og Sverige, ser man at Norge stiller de strengeste kravene til bruk av røykvarslere.

I Sverige innførte man i 1998 krav om at det skulle være røykvarsler i nye boliger, mens Jensen (2010) peker på at det er et indirekte krav til røykvarsler i eksisterende boliger i form av at man plikter å følge allmenne råd fra myndighetene. I Statens räddningsverk (2007:1) anbefalinger poengteres det likevel at disse anbefalingene ikke er juridisk tvingende. Her anbefales det at det skal monteres røykvarslere i eksisterende boliger. Om ikke annet er avtalt, bør eier sørge for installasjon av røykvarsler, og bruker (hvis annen enn eier) bør ha ansvar for vedlikehold. Her anbefales det også ikke å ha en avstand lengre enn 12 meter mellom hver røykvarsler, og at en røykvarsler normalt dekker 60 kvadratmeter.

I Danmark er det også krav om røykvarslere i nye boliger, mens det for eksisterende boliger ikke kreves (Bygningsreglement, 2008). Røykvarslere skal vedlikeholdes slik at de er pålitelige i byggets levetid, og dette ansvaret påfaller eier. For eksisterende boliger er det ikke påkrevd med røykvarsler, men bygningsreglementet åpner for at det kan være aktuelt å kreve installasjon av røykvarsleranlegg når det gjøres ombygging av

eksisterende boliger som krever kommunal byggetillatelse. Dette innebærer i realiteten at man ved større renovasjonsprosjekter av boliger vil pålegges å installere røykvarslere (Claes Lucas, e-post, 1. februar 2013). Beredskapsstyrelsen har fremmet forslag om å innføre lovkrav om montering av røykvarslere også i eksisterende boliger (Beredskapsstyrelsen, 2010).

5.1.3. Statistikk om bruk av røykvarslere

Det eksisterer en rekke dokumenter som redegjør for bruk av røykvarslere. Informasjonen i disse er primært hentet inn ved bruk av spørreundersøkelser. I forbindelse med fremleggelsen av St.meld.nr. 35 (2008 – 2009), ble DSB i 2010 bedt om å nedsette en arbeidsgruppe som skulle se på hvordan boligeier forstod og forholdt seg til brannsikkerhet i egen bolig. DSB bestilte i den forbindelse en spørreundersøkelse (DSB, 2011) for å få et bilde av befolkningens forståelse og ivaretagelse av brannsikkerhet i egen bolig. I denne undersøkelsen fremkommer det at 99 % av befolkningen har en fungerende røykvarsler. Det fremkommer også at 91 % av befolkningen mener at det er bruker av bolig sitt ansvar å sørge for at røykvarsleren fungerer. 80 % har testet røykvarsleren i løpet av det siste halve året.

IF Skadeforsikring gjennomfører hvert år en spørreundersøkelse i forbindelse med Brannvernuka. I undersøkelsen fra 2012 (IF, 2012) fremkommer det at 97 % av befolkningen har røykvarslere. I tilsvarende undersøkelse fra 2011 (IF, 2011) var tallet 95,1 %. Her fremkommer det også at 85,1 % av befolkningen har testet røykvarsleren i løpet av det siste året, mens 3,6 % oppgir ikke å ha testet røykvarsleren.

I forbindelse med en evaluering av innføringen av lovkravet om røykvarslere, gjorde Haug og Tuven (1997) en studie hvor det kom frem at 99,4 % hadde montert røykvarslere i egen bolig, og 85,5 % mente at røykvarsleren fungerte. 11 % oppgav å teste røykvarslere en gang i måneden, og 69,5 % byttet batteri ved behov.

Når man ser data fra spørreundersøkelser opp mot faktiske data fra funksjonstesting av røykvarslere, som for eksempel den tidligere nevnte amerikanske undersøkelsen (Jackson

et al., 2010), ser man at spørreundersøkelsene i liten grad fanger opp den reelle tilstanden til røykvarslerne i norske boliger, da slike undersøkelser ikke inkluderer funksjonstesting.

De eneste norske undersøkelsene som inkluderer både innsamling av statistiske data og gjennomføring av funksjonstest, er undersøkelsene som utføres i Aksjon boligbrann. Dette er en landsomfattende informasjonskampanje hvor det blant annet gjennomføres boligkontroller. Denne boligkontrollen inkluderer blant annet en kartlegging av om det finnes minst én fungerende røykvarsler i boligen, om den er korrekt montert og om den er seriekoblet. Måten disse dataene er innsamlet på gir den høy pålitelighet knyttet til dekningsgraden av røykvarslere i befolkningen, og om røykvarslerne fungerer eller ikke.

Dataene som samles inn i Aksjon boligbrann er tilgjengelig for perioden 2004-2009 (Aksjon boligbrann, 2009). Det eksisterer ikke oversikter for perioden etter 2009. Her fremkommer det at både utbredelsen av og andelen fungerende røykvarslere har steget gjennom hele perioden (Vedlegg 9-1).

Dataene fra Aksjon boligbrann er nyttige for å få kunnskap om antall ikke-fungerende røykvarslere. Det samles ikke inn data om årsaken til eventuell funksjonssvikt, og det er derfor vanskelig å konkludere noe om dette. Denne undersøkelsen, som alle undersøkelsene nevnt over, kartlegger ikke fullt ut de tre elementene i vedlikehold: bytte av batteri, test av røykvarsler og rengjøring av røykvarsler.

Statistikk i Danmark og Sverige

I en undersøkelse utført av Beredskapsstyrelsen (2009) fremkommer det at 71 % av danske husstander har installert røykvarsler i boligen. Når tallene fordeles på boligeiere og leietakere, er tallet henholdsvis 77 % og 59 %. 82 % oppgir at de bytter batteri regelmessig, mens 34 % sier at de har testet røykvarsleren i løpet av den siste måneden. 93 % angir at røykvarsleren fungerer. Tilsvarende undersøkelse ble også gjennomført i 2005 (Beredskapsstyrelsen, 2005), og det har vært en bedring i tallene i løpet av denne fireårsperioden.

Også i Sverige har lignende undersøkelser blitt gjennomført av Myndigheten för Samhällskydd och Beredskap (MSB). I 2011 fikk de utført en undersøkelse som kartla innbyggernes oppfatning av trygghet (MSB, 2011). Her fremkom det at 90 % av befolkningen oppgir at de har røykvarsler, og 75 % sier at den fungerer. I en annen undersøkelse (MSB, 2012) oppgir 96 % å ha røykvarsler. Her fremkommer det at 22 % ikke sjekker om batteriet fungerer, mens 46 % oppgir å sjekke det av og til.

5.2.Kvantitativ undersøkelse

Spørreundersøkelsen er ment benyttet som grunnlag for et større prosjekt slik det er beskrevet i Sesseng (2012:4). I det påfølgende er det gjort en kort redegjørelse for resultatene. Fullstendig oversikt med tabeller finnes i vedlegg 9.

Alle utregninger er utført i STATA. Kommandoer vises i kodebok (vedlegg 8).

Spørreundersøkelsen inneholdt totalt 16 spørsmål. Disse ble senere kodet om til 30 variabler, dette fremkommer i vedlegg 7.

5.2.1. Deskriptiv statistikk: respondenter

Totalt 48 respondenter deltok i undersøkelsen (se vedlegg 9-2). Tre av leilighetene i borettslaget var ubebodd, og når disse trekkes ut av utvalget gir dette en svarprosent på 50.16. Dette er over det som ble satt til minimum svarprosent. Det ble ikke oppnådd kontakt med 40.63 % av beboerne, til tross for at alle ble forsøkt kontaktet minst to ganger. Dette innebærer ikke nødvendigvis at de ikke ønsket å delta i undersøkelsen.

Fordeling av leiligheter i undersøkelsen tilsvarer ikke den reelle fordelingen av leiligheter i borettslaget (se vedlegg 9-3). I tillegg var fem av de seks respondentene som *ikke* ønsket å delta i undersøkelsen beboere i toroms leiligheter. Dette kan representere et problem for validiteten av resultatene.

Gjennomsnittsalderen for respondentene var 53.65 år (se vedlegg 9-4). Aldersfordelingen er innenfor grensene for en normalfordeling (Løvås, 2004) med en skjevhet på 0.577 og en kurtosis på 0.205.

5.2.2. Deskriptiv statistikk: røykvarslere

Alle leilighetene var utstyrt med røykvarslere, og det var totalt 78 røykvarslere. Gjennomsnittlig antall varslere pr leilighet var 1.63 (se vedlegg 9-5), fordelt med 1.72 røykvarslere i gjennomsnitt for fireromsleilighetene, og 1.33 i gjennomsnitt for toromsleilighetene. Det minste antallet røykvarslere pr leilighet var 1, og maksimalt antall var 5 (se vedlegg 9-6). Majoriteten (56.25 %) hadde kun én røykvarslere (se vedlegg 9-7). Alle respondentene hadde røykvarslere plassert i gangen, og totalt 61.3 % av alle røykvarslerne var plassert her (se vedlegg 9-8).

For røykvarslertype var 51.9 % av respondentene usikre på hvilken type røykvarslere de hadde installert i boligen sin (se vedlegg 9-9). Gjennomsnittlig alder på røykvarslere var 4.79 år (se vedlegg 9-10). Alderen varierte fra null til 16 år. 22 av respondentene oppgav at de ikke visste alder på sin røykvarslere, noe som utgjør 47.83 % av respondentene.

Når man ser på vedlikehold av røykvarslere, oppgir 81.25 % å ha byttet batteri i røykvarsleren. 16.67 % har ikke gjort det og 2.08 % husker ikke (se vedlegg 9-11). 70 % oppgir å ha byttet batteri i løpet av det siste året, 5 % har gjort det for over ett år siden, mens 25 % husker ikke når de byttet batteri (se vedlegg 9-12).

Når det gjelder testing av røykvarsleren, sier 75 % at de har testet røykvarsleren. 22.92 % har ikke gjort det, og 2.08 % husker ikke (se vedlegg 9-11). 72.22 % har testet røykvarsleren i løpet av det siste året, 13.89 % for over ett år siden og 13.89 % husker ikke (se vedlegg 9-12).

14.58 % oppgir at de har rengjort varsleren i løpet av det siste året. 79.17 % har ikke rengjort varsleren og 6.25 % husker ikke (se vedlegg 9-12). Når man fordeler de 14.58 % (n=7), har 71.43 % rengjort varsleren i løpet av de siste to månedene. 14.29 % har gjort

det for mer enn ett år siden, mens 14.29 % ikke husker når røykvarsleren ble rengjort (se vedlegg 9-12).

For å få en bedre oversikt over vedlikehold av røykvarslere, bør man også kartlegge frekvens for vedlikeholdsaktiviteter. Dette ble ikke gjennomført her, men anbefales gjort i fremtidige undersøkelser.

5.3.Hypoteser

5.3.1. Hypotese 1 – Organisasjon: Ansvar for røykvarslere i borettslag

Nullhypotesen (H_0) er at beboere i borettslag kjenner til ansvarsdelingen mellom dem som brukere og styret som eiere når det gjelder røykvarslere i egen bolig. Denne ansvarsdelingen deles opp i fire separate områder, og det lages derfor fire underhypoteser med hensyn til ansvar for at det finnes røykvarslere i egen bolig, ansvar for bytte av batteri, ansvar for testing og ansvar for rengjøring. Alternativhypotesen (H_1) er at beboerne ikke kjenner til ansvarsdelingen for disse fire områdene. Dette innebærer en forventning om at opptil 100 % av beboerne skal kjenne til at det rette svaret for ansvar for at det finnes røykvarslere i egen bolig er styret, og ansvar for bytte av batteri, ansvar for testing og ansvar for rengjøring er beboer. Dette innebærer at man for eksempel ansvar i forhold til hypotese 1 forventer en verdi på 100 for styrets ansvar, og null for beboers ansvar og felles ansvar.

Når man gjør en kji-kvadratanalyse, bestemmer man først hvor stor sannsynlighet for feil man er villig til å akseptere. I denne undersøkelsen settes dette til 0.05, det vil si at man er villig til å akseptere en 5 % sannsynlighet for at det begås feil når man generaliserer fra utvalget, $\alpha \geq 0.05$. Kritisk verdi for kji er 3.84, $df = (6)$.

Deretter setter man opp hypotesene for hver av de fire ansvarsområdene:

$H_0(1-1)$: Beboere vet at det er styrets ansvar å sørge for at det finnes røykvarslere i boligen,

$$f_{beboere} = f_{forventet}$$

$H_1(1-1)$: Beboere vet ikke at det er styrets ansvar å sørge for at det finnes røykvarsler i boligen,

$$f_{beboere} \neq f_{forventet}$$

$H_0(1-2)$: Beboere vet at det er deres ansvar å sørge for batteribytte i røykvarsler,

$$f_{beboere} = f_{forventet}$$

$H_1(1-2)$: Beboere vet ikke at det er deres ansvar å sørge for batteribytte i røykvarsler,

$$f_{beboere} \neq f_{forventet}$$

$H_0(1-3)$: Beboere vet at det er deres ansvar å sørge for testing av røykvarsler,

$$f_{beboere} = f_{forventet}$$

$H_1(1-3)$: Beboere vet ikke at det er deres ansvar å sørge for testing av røykvarsler,

$$f_{beboere} \neq f_{forventet}$$

$H_0(1-4)$: Beboere vet at det er deres ansvar å sørge for rengjøring av røykvarsler,

$$f_{beboere} = f_{forventet}$$

$H_1(1-4)$: Beboere vet ikke at det er deres ansvar å sørge for rengjøring av røykvarsler,

$$f_{beboere} \neq f_{forventet}$$

Resultat – Ansvar for at det finnes røykvarsler i bolig:

Beboere i borettslag kjenner ikke til ansvarsdelingen mellom dem som brukere og styret som eiere når det gjelder røykvarslere i egen bolig. $\chi^2(1, N=45) = 32.09, p=0$.

Nullhypotesen $H_0(1-1)$ forkastes.

Resultat – Ansvar for bytte av batteri i røykvarsler:

Beboere kjenner til sitt ansvar for å bytte batteri i egen bolig. $\chi^2(1, N=41) = 1.2$, *ikke signifikant*. Nullhypotesen $H_0(1-2)$ beholdes.

Resultat – Ansvar for testing av røykvarsler:

Beboere kjenner til sitt ansvar for å teste røykvarsler i egen bolig. $\chi^2(1, N=41) = 1.56$, *ikke signifikant*. Nullhypotesen $H_0(1-3)$ beholdes.

Resultat – Ansvar for rengjøring av røykvarslere:

Beboere kjenner til sitt ansvar for å rengjøre røykvarslere i egen bolig. $\chi^2(1, N=40) = 0.9$, ikke signifikant. Nullhypotesen $H_0(1-4)$ beholdes.

5.3.2. Hypotese 2 – Mennesker: Røykvarslere og barn

Nullhypotesen (H_0) er at boliger hvor det bor barn under 11 år ($N = 4$) har like mange røykvarslere som andre boliger ($N = 43$). Alternativhypotesen H_1 er at boliger hvor det bor barn under 11 år har flere røykvarslere enn andre boliger.

Som for kjiqvadrattesten, bestemmer man også i t -tester først hvor stor sannsynlighet for feil man er villige til å akseptere. For å teste denne hypotesen benyttes enhalet t -test. Signifikansnivået settes til 0.05, $\alpha \geq 0.05$. Kritisk t -verdi for enhalet t -test: 1.684.

$H_0(2)$: Boliger hvor det bor barn under 11 år har like mange røykvarslere som andre boliger,

$$\bar{x}_{med\ barn} = \bar{x}_{uten\ barn}$$

$H_1(2)$: Boliger hvor det bor barn under 11 år har flere røykvarslere enn andre boliger,

$$\bar{x}_{med\ barn} > \bar{x}_{uten\ barn}$$

Først sjekkes det for ulikhet i variansen mellom de to gruppene. *Levenes* $F = 7.58$, p større enn $F = 0.008$. Dette er mindre enn 0.05. Dermed er det signifikant ulikhet i variansen og det blir justert for dette i STATA.

$T = 1.41$. Dette er mindre enn 1.684, og vi nullhypotesen $H_0(2)$ beholdes. Boliger med barn under 11 år har like mange røykvarslere som andre boliger.

Gjennomsnittlig antall røykvarslere i boliger med barn under 11 år var 2.75 ($SD = 1.70$), mens det i andre boliger er 1.53 ($SD = 0.74$). Antallet røykvarslere varierer ikke signifikant mellom de to gruppene $t(45) = 1.41$, ikke signifikant. Nullhypotesen beholdes.

5.3.3. Hypotese 3 – Mennesker: Røykvarslere og eldre

Nullhypotesen H_0 er at eldre som er 70 år eller eldre ($N = 8$) har samme grad av fungerende røykvarslere som andre beboere ($N = 39$). Alternativhypotesen H_1 er at de ikke har samme grad av fungerende røykvarslere som andre boliger, altså at det er en forskjell mellom de to gruppene.

For å teste denne hypotesen benyttes tohalet t -test. Signifikansnivået settes til 0.05, $\alpha \geq 0.05$. Kritisk verdi for tohalet t -test: ± 2.021 .

$H_0(3)$: Beboere som er 70 år eller eldre har samme grad av fungerende røykvarslere som andre beboere.

$$\bar{x}_{eldre} = \bar{x}_{andre}$$

$H_1(3)$: Beboere som er 70 år eller eldre har ulik grad av fungerende røykvarslere som andre beboere.

$$\bar{x}_{eldre} \neq \bar{x}_{andre}$$

$T = -0.671$. Dette er større enn -2.021 , og nullhypotesen $H_0(3)$ beholdes. Eldre har samme grad av fungerende røykvarslere som andre beboere.

Antallet fungerende røykvarslere varierer ikke signifikant mellom de to gruppene $t(45) = -0.67$, ikke signifikant. Nullhypotesen beholdes.

5.3.4. Hypotese 4 – Teknologi: Røykvarslers alder og funksjon

Nullhypotesen H_0 er at det ikke er sammenheng mellom røykvarslers alder og deres funksjon. Alternativhypotesen H_1 er at det er sammenheng mellom alder og funksjon, altså at det er en sammenheng mellom om røykvarslere fungerer eller ikke, og deres alder. Antall røykvarslere som fungerte hvor alder var oppgitt var 19 ($N = 19$), og antall røykvarslere som ikke fungerte hvor alder var oppgitt var 4 ($N = 4$).

For å teste denne hypotesen benyttes to-snitts t -test. Signifikansnivået settes til 0,05, $\alpha \geq 0.05$. Kritisk verdi for t : ± 2.080 .

$H_0(4)$: Røykvarslere som fungerer har samme alder som røykvarslere som ikke fungerer.

$$\bar{x}_{\text{fungerer}} = \bar{x}_{\text{fungerer ikke}}$$

$H_1(4)$: Røykvarslere som fungerer har ulik alder enn røykvarslere som ikke fungerer.

$$\bar{x}_{\text{fungerer}} \neq \bar{x}_{\text{fungerer ikke}}$$

Først sjekker jeg om det er ulikhet i variansen mellom de to gruppene. Levenes $F = 0.42$, p større enn $F = 0.52$. Dette er større enn 0.05 . Dermed er det ikke signifikant ulikhet i variansen mellom de to gruppene.

$T = -0.505$. Dette er større enn -2.080 , og nullhypotesen $H_0(4)$ beholdes. Røykvarslere varierer ikke signifikant i alder sett opp mot røykvarslere som ikke fungerer.

Gjennomsnittlig alder for fungerende røykvarslere var 4.53 år ($SD = 5.02$), mens det for ikke-fungerende røykvarslere var 6 år ($SD = 6.78$). Alderen varierte ikke signifikant mellom de to gruppene, $t(21) = -0.505$, ikke signifikant. Nullhypotesen beholdes.

5.4. Risikoanalyse

Risikoanalysen utføres i henhold til Rausand og Utne (2009) sin beskrivelse i kapittel 3.4.1. Topp-hendelsen som skal analyseres her, er det at røykvarsler ikke fungerer slik den skal; altså at røykvarsler ikke varsler når den utsettes for røyk. Dette er utgangspunktet for den videre analysen.

Av totalt 76 røykvarslere som ble funksjonstestet, fungerte 62 av dem (81.58%), mens 14 (18.42%) ikke fungerte.

Årsaken til at røykvarsler ikke varsler, er at den enten ikke har strøm, eller at detektoren er defekt. Undersøkelsen kartlegger ikke eventuelle årsaker til at detektoren ikke fungerer slik den skal, da det for å gjennomføre en slik kartlegging vil være nødvendig å demontere røykvarslerne og ta dem med for teknisk analyse. Dette bør vurderes gjort i fremtidige undersøkelser.

Årsakene til at en røykvarsler ikke har strøm skyldes enten at røykvarsler ikke har batteri, at batteri er utladet eller at batteri er satt feil i røykvarsleren.

Til sammen utgjør dette fire inngangshendelser, som alle er knyttet til Topp-hendelsen ved bruk av eller-porter.

Inngangshendelse 1 – Defekt røykvarsler

Defekt røykvarsler er årsaken til 42.86 % av funksjonssviktene. Dette utgjør 7.89 % av det totale antall røykvarslere i undersøkelsen.

Inngangshendelse 2 – Mangler batteri

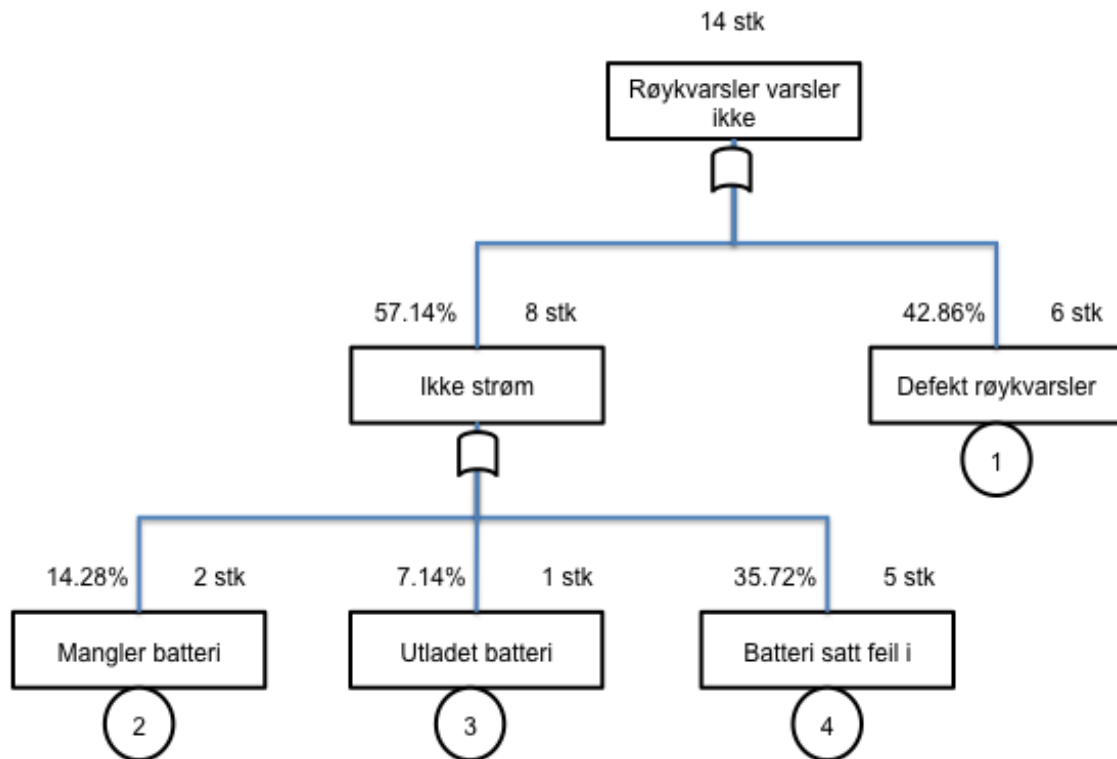
Manglende batteri er årsaken til 14.28 % av funksjonssviktene. Dette utgjør 2.63 % av det totale antall røykvarslere i undersøkelsen.

Inngangshendelse 3 – Utladet batteri

Utladet batteri er årsaken til 7.14 % av funksjonssviktene. Dette utgjør 1.32 % av det totale antall røykvarslere i undersøkelsen.

Inngangshendelse 4 – Batteri satt feil i

Det at batteriet er satt feil i, utgjør 35.72 % av funksjonssviktene. Dette utgjør 6.58 % av det totale antall røykvarslere i undersøkelsen.



Figur 9. Feiltreidiagram for den uønskede hendelsen.

Disse fire inngangshendelsene utgjør alle minimale kuttmengder, altså at det er tilstrekkelig at en av disse inngangshendelsene inntreffer for at Topp-hendelsen skal inntreffe.

Feiltreanalysen gir grunnlag for å arbeide videre med de ulike årsakene til at røykvarsler ikke fungerer. Dette tas opp i risikoanalysen i kapittel 6.

6. Drøfting

6.1. Generelt om drøfting

Det er gjort en drøfting knyttet til lovverk, statistikk og informasjon om bruk av røykvarslere og den kvantitative undersøkelsen med underliggende hypoteser. Deretter dras dette og resultatene fra feiltreanalysen med i en helhetlig drøfting opp mot til risikostyring. For å belyse resultatene fra feiltreanalysen, er det samlet inn ytterligere empiri.

I drøftingen om risikostyring tas det utgangspunkt i den forenklede modellen for risikostyring (figur 2). Dette er ment som et bidrag til en helhetlig risikostyringsprosess i regi av myndighetene som vist i figur 3.

Drøftingen avsluttes med en drøfting av de ulike ulykkesperspektivene beskrevet i kapittel 3.5 for å forklare og illustrere viktigheten av å ha fungerende røykvarslere som del av brannsikkerheten i eget hjem.

6.2. Kvalitativ undersøkelse

6.2.1. Lovgivning

Med bakgrunn i Forskrift om brannforebygging (2002) er det styret i borettslaget som er å anse som eier av en leilighet i et borettslag, mens beboer er å anse som bruker. Dermed er styret ansvarlig for innkjøp og montering av røykvarslere, mens batteribytte, testing og rengjøring er beboers ansvar. Styrets arbeid med brannsikkerhet er ikke tema i rapporten, men det fremkommer klart i Forskrift om brannforebygging (2002) og Internkontrollforskriften (1996) at borettslagsstyrer har ansvar og mulighet til å arbeide med brannsikkerhet. Styrets arbeid kan dermed påvirke brannsikkerheten i stor grad.

Forskrift om brannforebygging (2002) er rettet mot både privatpersoner og virksomheter, men er primært skrevet med tanke på bruk av virksomheter. De kan derfor være vanskelig for privatpersoner å forstå. DSB har derfor iverksatt et arbeid med en ny

forskrift som skal regulere privatpersoners plikt til å forebygge brann, eksplosjon, ulykker med elektrisitet, farlige stoffer og farlig gods i hjem og fritid (Sikre hjem- og fritidsforskriften). Denne vil være hjemlet i eksisterende lovverk, men tydeliggjøre de allerede eksisterende plikter som man har som privatperson (DSB, 2011:39). Det er ikke klart når denne forskriften vil foreligge.

Når DSB skulle se boligeiers forhold til brannsikkerhet (jfr. kapittel 5.1.3), gjør de i sin rapport en avgrensning som ikke samsvarer med ansvarsdelingen i Forskrift om brannforebygging (2002):

“Selv om man i et borettslag/eierseksjonssameier strengt tatt ikke eier egen bolig, vil de i de følgende bli behandlet som boligeier hva gjelder ansvar i egen boenhet etter forskriften” (DSB, 2011:10).

Dette innebærer at DSB i rapporten anser bruker som eier når de omtaler brannsikkerhet i forhold til borettslag. Det redegjøres ikke for bakgrunnen for denne avgrensningen eller hvilke følger den får for rapportens innhold. Avgrensningen kan brukes som argument for at ansvarsdelingen mellom styre og beboer ikke er hensiktsmessig, og at det er enklere å anse det slik at bruker har eiers ansvar i borettslag. Dette innebærer at beboere i borettslag vil ha ansvaret ikke bare for vedlikehold, men også innkjøp og montering av røykvarsler i egen bolig.

Når man sammenligner Norge med Sverige og Danmark, ser man at Norge er det eneste landet av de tre som har lovkrav til plassering av røykvarslere i eksisterende boliger. I Sverige er dette kun en myndighetsanbefaling, og anbefalingen innebærer en tilsvarende ansvarsdeling mellom eier og bruker som i Norge. I Danmark ikke eksisterer en tilsvarende formell anbefaling som i Sverige. Hvis man i Danmark skulle innføre et lovkrav og la ansvarsdelingen følge lovverket for nye boliger, vil alt ansvar for røykvarsler da påfalle eier av bolig.

Når man ser på utformingen av lovgivningen, ser man at Norge har valgt å stille funksjonelle krav, hvor man krever at røykvarslere skal kunne høres på alle soverom når døren er lukket. Sverige stiller detaljerte krav hvor de spesifiserer hvor langt det bør være mellom hver røykvarsler, og hvor mange kvadratmeter en røykvarsler dekker. Dette fremkommer også i en av produsentenes anbefalinger (vedlegg 1). Selv om en slik anbefaling ikke fremkommer i Veileder FOBTOT (2002), vil man ved å følge produsentenes anbefalinger kunne oppnå det. Samtidig vil valg av røykvarsler påvirke dette, da én av produsentanbefalingene anbefaler minimum én røykvarsler, mens den andre anbefaler minimum to røykvarslere. Dette kan brukes som argument for at den norske lovgivningen bør være mer detaljert fremfor funksjonell, og ikke overlate til produsentene å angi hva som er anbefalt minimum.

6.2.2. Statistikk om bruk av røykvarslere

Basert på statistikken for de senere år oppgir mellom 95.1 % og 99 % å ha røykvarsler installert i sin bolig. Når man ser på statistikken fra Aksjon boligbrann, ser man også at det fra 2004-2009 har vært en gradvis forbedring i andelen fungerende røykvarslere. Dette er positivt, og kan blant annet skyldes at lovkravet har eksistert i 23 år og det forebyggende arbeidet som utføres i forbindelse med Aksjon boligbrann.

Når det gjelder vedlikehold av røykvarslere, er ikke tallene like gode. Når det gjelder bytte av batteri, er det kun funnet Haug og Tuvens (1997) undersøkelse som kartlegger dette. Når man ser på tallene fra Jackson et al. (2010), hvor tallene viser at 60 % av funksjonssviktene skyldes batteriproblemer, er det grunnlag for å si at spesielt bytte av batteri er sentralt for å ha fungerende røykvarslere, og at dette er relevant å undersøke nærmere.

Det er vanskelig å sammenligne tallene fra de ulike undersøkelsene i forhold til testing av røykvarsler. Dette er fordi man i noen undersøkelser spør om testing i løpet av det siste året, og andre spør om det siste halvåret eller den siste måneden. I Haug og Tuvens (1997) undersøkelse kartlegger de månedlig testing. Dette er i henhold til myndighetenes anbefalinger i Aksjon boligbrann, og her er tallet på 11 % for månedlig testing vesentlig

lavere enn tallene for halvårlig og årlig testing. Nyere undersøkelser kan vise at det har skjedd en positiv utvikling for månedlig testing fra 1997 og frem til i dag, noe som blant annet kan skyldes tiltakene fra Aksjon boligbrann. Den lavere prosentandelen månedlig testing kan ses på som et argument for å hevde at man ikke tester røykvarsler jevnlig, men at funksjonstest gjennomføres i forbindelse med bytte av batteri.

Det er ikke funnet noen undersøkelser som kartlegger rengjøring av røykvarslere, enda dette er en av de anbefalte vedlikeholdsaktivitetene. Det er derfor ikke grunnlag for å hevde noe rundt rengjøring av røykvarslere. Det er likevel nærliggende å tro at hvis renhold finner sted skjer det i forbindelse med batteribytte og testing.

Når det gjelder de årlige undersøkelsene fra Aksjon boligbrann er det positivt at andelen fungerende røykvarslere stiger gjennom undersøkelsesperioden. Det hadde vært interessant å fortsette å lage nasjonal statistikk med resultatene fra Aksjon boligbrann for å se om den positive utviklingen fortsetter.

Det kan også argumenteres for å inkludere en kartlegging om årsaker til funksjonssvikt som del av Aksjon boligbrann. Det høye antallet funksjonstester som gjennomføres ville kunne samlet inn et viktig datagrunnlag for å kunne arbeide systematisk med årsakene til funksjonssvikt.

Når man sammenligner norske tall med tall fra våre naboland, ser man at det kan være en direkte sammenheng mellom de ulike lovkravene og bruk av røykvarslere. Norge med sitt lovkrav har tilnærmelesvis full dekning, mens Sverige med sin anbefaling ligger noe lavere. Danmark uten formell anbefaling skiller seg negativt ut. Det er interessant at Sverige ligger såpass nært full dekning på tross av at de ikke har et lovkrav. I Danmark har Beredskapsstyrelsen (2010) foreslått å innføre tilsvarende tiltak som Aksjon boligbrann for å bedre utbredelsen av røykvarslere i eksisterende boliger.

6.3.Kvantitativ undersøkelse

Når man ser på antallet røykvarslere, ser man at alle leilighetene i det undersøkte borettslaget har montert røykvarslere, og at fireromsleilighetene i gjennomsnitt har flere røykvarslere enn toromsleilighetene. Dette er positivt, og samsvarer med den ene produsentanbefalingen (vedlegg 1) om at en må ha én røykvarslere pr 60 kvadratmeter. Også toromsleilighetene har i gjennomsnitt mer enn en røykvarslere per bolig. Likevel har majoriteten av boligene kun én røykvarslere. For fireromsleilighetene som er over 60 kvadratmeter, er dette da i henhold til norsk lovkrav, men under det som den ene produsenten anbefaler.

Når man ser på plassering av røykvarsleren, var majoriteten av røykvarsleren plassert i boligens gang. En slik plassering vil sannsynligvis møte myndighetenes krav om at røykvarslere skal kunne høres på alle soverom. Dette ble ikke kartlagt i undersøkelsen, men bruk av desibelmåler i forbindelse med funksjonstest vil kunne kartlegge dette. Dette bør vurderes gjort i fremtidige undersøkelser.

Et flertall av respondentene (51.9 %) var usikre på hvilken type røykvarslere som var installert. Dette kan være flere årsaker til dette; beboere tenker ikke på type når de kjøper, røykvarslere kan allerede ha vært installert da beboer flyttet inn i boligen, og type kan være merket kun på baksiden. På takfestede røykvarslere er demontering nødvendig for å finne ut av hvilken type røykvarslere det er snakk om.

Alder på røykvarslere, som i gjennomsnitt ble oppgitt til å være 4.79 år, er det stor usikkerhet til, da mange oppgav at de ikke kjente til alderen. En mulig årsak til dette kan være at røykvarslere allerede var montert da ved kjøp av leiligheten, eller at røykvarslere er så gammel at de ikke husker hvor gammel den er. En defekt takfestet røykvarslere ble skrudd ned fra taket etter anmodning fra beboer. Her fremkommer det at det er snakk om en ionisk røykvarslere fra 1990 (figur 10), noe som innebærer at røykvarsleren er 23 år gammel. Dette overskrider anbefalt levetid. En svakhet ved slike takfestede røykvarslere er at type og alder ikke er synlig uten demontering, noe som vanskeliggjør det for beboere å ha nødvendig kunnskap om røykvarsleren i sin bolig.

Når man ser dette eksemplet opp mot gjennomsnittlig alder og at den eldste røykvarsleren ble angitt til å være 16 år gammel, tilsier dette at det er stor usikkerhet i resultatene. Tilsvarende røykvarslere som den som ble demontert var også montert i mange andre leiligheter. Det tilsier at røykvarslerne har blitt montert i regi av borettslaget da Forskrift om brannforebygging ble innført i 1990.



Figur 10. Baksiden av en ionisk røykvarsler fra 1990. Sort sirkel indikerer symbol for ioniske røykvarslere og røykvarslers produksjonsår (Kai Arne Jenssen, 2013).

Når det gjelder vedlikehold av røykvarslerne er det et flertall som har byttet batteri i røykvarsleren og testet den i løpet av det siste året. Frekvens for vedlikehold ble ikke kartlagt i undersøkelsen, men som påpekt i kapittel 5.2.2 anbefales dette utført i fremtidige undersøkelser slik at man kan finne ut av ikke bare *når* røykvarslere, men også *hvor ofte* man vedlikeholder røykvarsleren.

Ser man på rengjøring av røykvarsleren er ikke tallene like gode, og man kan diskutere om årsaken til dette er at man rett og slett ikke vet at røykvarsleren trenger renhold, eller at man gjør noe rengjøring i form av automatisk å tørke bort støv og skitt når man bytter batteri i varsleren. Avanserte modeller av røykvarslere (som den ene beskrevet i vedlegg

1) har et innebygget system som varsler når røykvarsleren deteksjonskammer er skittent og trenger rengjøring. Slike systemer kan bidra til å gjøre det lettere å vedlikeholde røykvarsleren, men de vil likevel ikke varsle hvis røykvarslerens øvrige deler hvor luften skal komme inn i røykvarsleren er blokkert av støv.

6.4.Hypoteser

6.4.1. Hypotese 1 – Organisasjon: Ansvar for røykvarslere i borettslag

Når det gjelder de forutsetninger for kjikvadrattest som er beskrevet i kapittel 4.3.2, møtes de tre første av disse. Når det gjelder den fjerde forutsetningen om at forventede frekvenser ikke kan settes lavere enn fem, er det i testen benyttet en forventet frekvens på null eller 100. Dette innebærer at forutsetningen ikke møtes. Når dette skjer, anbefales å benytte Yates korreksjon for å korrigere, men det er noe kontrovers om dette (Smith et al., 2009:409). Yates korreksjon er ikke benyttet her, da testmetoden vil gi tilsvarende resultater ved hypotesetesting hvis man øker de forventende frekvensene til fem, slik forutsetningen krever. Resultatene fra hypotesetestingen er derfor benyttet slik de foreligger.

Resultatene fra testingen av hypotesen er at beboere i borettslag mener at de har både eiers og brukers ansvar for røykvarslere i egen bolig. Dette gjelder både for at det finnes fungerende røykvarsler i boligen og nødvendig vedlikehold. Beboers oppfatning er ikke i henhold til lovgivningen i forhold til ansvaret for at det skal finnes en fungerende røykvarsler i boligen; det er således uklarhet om ansvarsforholdet og organisering. Det kan argumenteres for at denne uklarheten er positiv. Det at beboerne ikke kjenner til at det faktisk er styret som er ansvarlig for utplassering av røykvarsler, kan brukes som argument for at beboerne da vil ta ansvaret for dette selv.

Det er likevel en selvmotsigelse i resultatet fra denne hypotesen og det faktum at så mange beboere ikke har oversikt over hvilken type røykvarsler de har, eller hvor gammel røykvarsleren er. Hvis beboerne mener at de har alt ansvar for røykvarslere, hvorfor har de da ikke bedre kunnskap om dem?

Samtidig kan man også diskutere i hvilken grad resultatene påvirkes av styret i det aktuelle borettslaget sitt brannsikkerhetsarbeid. Selv om det faller utenfor rapportens tema, vil det være interessant å gjennomføre ytterligere undersøkelser om hvordan borettslagsstyrer forholder seg og hvilket arbeid de gjør i forhold til brannsikkerhet, jfr. det ansvar som påfaller dem som eier, og borettslaget som virksomhet i følge Internkontrollforskriften (1996). Et aktivt arbeid med brannsikkerhet fra styrets side vil kunne påvirke beboernes adferd, og hvordan røykvarslere som barriere fungerer i hele borettslaget. Hvis styret ikke er klar over det ansvarsforhold de har, vil en slik uklarhet rundt ansvarsforhold og organisering kunne påvirke arbeidet med brannsikkerheten i borettslaget i negativ retning.

Styret kan med for eksempel rutinemessig bytte av røykvarslere i boligene minimum hvert tiende år, og ved installasjon av røykvarslere med ti års batteri kunne redusert antallet røykvarslere som ikke fungerte.

Når man ser på selve lovverket, er både forskrift om brannforebygging (2002) og Veileder FOBTOT (2002) fastsatt av DSB. Det er derfor interessant at DSB som nevnt under drøftingen i kapittel 6.2.1 selv velger å se bort fra det regelverk de selv har utarbeidet når de omtaler det. Innebærer dette at DSB anser ansvarsdelingen som lite hensiktsmessig, og at de vil anse bruker som eier? Dette kan brukes som et argument for å gi beboer i borettslag eiers ansvar også for til røykvarslere for å eliminere eventuelle uklarheter rundt ansvarsforhold og organisering. Samtidig vil man i borettslag som ofte består av blokkbebyggelse med mange boenheter, ha fordel av et helhetlig arbeid med brannsikkerhet slik det fremkommer i Internkontrollforskriften (1996). Borettslagsstyrer har derfor en viktig rolle i brannsikkerhetsarbeid hvor de skal arbeide for røykvarslerne i boligene fungerer slik de skal.

6.4.2. Hypotese 2 – Mennesker: Røykvarslere og barn

Når det gjelder de forutsetningene for t-test som er beskrevet i kapittel 6.3.2, er det noe usikkerhet om forutsetning to møtes. Det er ikke klart om populasjonen (borettslaget) er

normalfordelt. I tillegg er det ulik varians i gruppene i hypotese 2. For å korrigere for dette er det korrigert for ulik varians i utregningene (vedlegg 8). I tillegg må det kommenteres at de ulike utvalgene har ulik størrelse. Dette er en svakhet ved slik hypotesetesting og kan medføre problemer med gyldigheten av resultatene. Ovennevnte kommentarer gjelder også for hypotese 3 og hypotese 4 og vil ikke bli tatt opp i kapittel 6.4.3 og 6.4.4.

Resultatet fra testingen av denne hypotesen viser at boliger med barn under 11 år ikke har flere røykvarslere enn andre boliger. Når man ser på utvalget, ser man at kun fire av respondentene hadde barn under 11 år boende på eget soverom. Det er et tynt analysegrunnlag, og man ser også den høye gjennomsnittsalderen blant respondentene som et uttrykk for at utvalget er noe skjevt. Skulle resultatene fra analysen være gyldige, er dette et uttrykk for at kunnskapen om barn og røykvarslere ikke er allment kjent, og at dette er noe det bør arbeides med for å opplyse foreldre om. Samtidig bør man forske ytterligere på barn og røykvarslere for å sikre seg om at Bruck og Thomas (2012) sine resultater stemmer.

Det er ikke bare barns evne til å våkne av røykvarslere som spiller inn på deres risiko i forhold til brann. I Steen-Hansen og Storesund (2011) pekes det på at barn har en manglende risikoforståelse; at de kan mangle forståelse for behov for og mangle evne til å rømme ved brann. Dette innebærer at barn kan våkne av røykvarsler, men at de kanskje ikke forstår at hva alarmen innebærer, og at de kan være så små at de ikke er i stand til å rømme på egen hånd. Denne manglende risikoforståelsen er fokus i Brannvernuka. Dette er en landsomfattende informasjonskampanje som arrangeres av Norsk brannvernforening, DSB og IF Skadeforsikring. I kampanjen arbeider man blant annet systematisk opp mot barn og brannsikkerhet, og man arrangerer også det de kaller ”Nasjonal brannøvelse”, hvor man forsøker å få privatpersoner, familier og organisasjoner (herunder skoler og barnehager) til å gjennomføre brannøvelse. Dette representerer en mulighet til å gi barn muligheten til å lære korrekt opptreden ved brann og øke deres risikoforståelse. I 2011 deltok 550 000 personer i arrangementet (Brannvernuka, 2013).

Opplysningsarbeid til foreldre og konkret arbeid som ”Nasjonal brannøvelse” vil bidra til å kunne bedre brannsikkerheten for barn og redusere risikoen for dem som risikogruppe. For å få ytterligere kunnskap om dette, kan man som nevnt i kapittel 6.3 ved gjennomføring av fremtidige funksjonstester også benytte desibelmåler på soverom hvor det sover barn. Dette vil gi nyttig kunnskap om lydnivå ved varsling og hvilke lydnivåer og typer som må til for å vekke barn, og hvilke anbefalinger man kan gi foreldre når det gjelder plassering av røykvarslere og om det eksisterer røykvarslere som egner seg bedre for barn enn andre. Dette tas opp av Bruck og Thomas (2012). Tilsvarende gjelder også for risikogruppen eldre som omtales i det påfølgende.

6.4.3. Hypotese 3 – Mennesker: Røykvarslere og eldre

Resultatene fra testingen av denne hypotesen tilsier at mennesker som er 70 år eller eldre er like påpasselige med å ha fungerende røykvarslere som øvrige beboere. Stemmer resultatene er det grunnlag for å hevde at fordelingen av ukjent-kategorien DSB (2010) gjør i sin brannstatistikk er korrekt. I undersøkelsen er det en mulighet for at de eldre som har deltatt har mottatt hjelp til vedlikehold av røykvarslere av for eksempel familie, naboer, hjemmehjelp eller brannvesen. Dette er ikke kartlagt i undersøkelsen, men kan ha vært med på å påvirke resultatene. Som for hypotese 2 er det et tynt analysegrunnlag, da kun åtte respondenter i undersøkelsen er 70 år eller eldre.

Det eksisterer blant eldre undergrupper med forhøyet risiko for å bli skadd i brann, blant annet eldre med redusert boevne (NOU, 2012:137). For slike grupper kan man gjennomføre et nasjonalt tiltak hvor brannvesen og hjemmehjelp foretar hjemmebesøk med tanke på branntilsyn. Et slikt tiltak er imidlertid vurdert til ikke å være samfunnsøkonomisk lønnsomt. Imidlertid foreslås det i NOU (2012) å gjennomføre slike hjemmebesøk i et begrenset omfang. Dette som et tiltak for å få økt kunnskap om slike risikogrupper, slik at man kan arbeide systematisk med målrettede tiltak som da kan bli samfunnsøkonomisk lønnsomme. Slike hjemmebesøk vil gjøre det mulig å få ytterligere data som kartlegger dette temaet, og gjøre det mulig å redusere risikoen for at eldre som risikogruppe.

I NOU (2012:71) peker man på behovet for å gjennomføre mer brannetterforskning for å øke kunnskapen om brannårsaker. En slik etterforskning vil også kunne kartlegge røykvarslers status der hvor det er fysisk mulig å undersøke røykvarsleren. Siden eldre har høyere dødelighet i brann som beskrevet i kapittel 1.5.3, vil slik brannetterforskning være særlig relevant. Slik kunnskap vil gjøre det mulig å se på status for røykvarslere i branner hvor eldre har vært involvert og for risikogrupper generelt. Jo mer kunnskap man har om status for røykvarslere i forhold til risikogrupper som eldre (og også barn), jo enklere vil det være å spisse det arbeidet man gjør mot disse gruppene.

6.4.4. Hypotese 4 – Teknologi: Røykvarslers alder og funksjon

Funksjonstesten viser ingen signifikant sammenheng mellom røykvarslers alder og dens funksjon. Et grunnleggende spørsmål er her om alder som beboer har oppgitt på røykvarslere er reell, jfr. kapittel 6.3. Hvis det er slik at røykvarslerne er så gammel at beboerne ikke husker alderen, er variabelen som angir røykvarslers alder høyresensurert, og det mangler derfor data for å kunne gjennomføre analyse. Dette innebærer at man ikke kan feste tillit til dens resultater. Man kan ikke avvise at det er en sammenheng mellom røykvarslers alder og dens funksjon, men dataene som er samlet inn i undersøkelsen er ikke egnet for analyse og man må derfor se bort fra dens resultater.

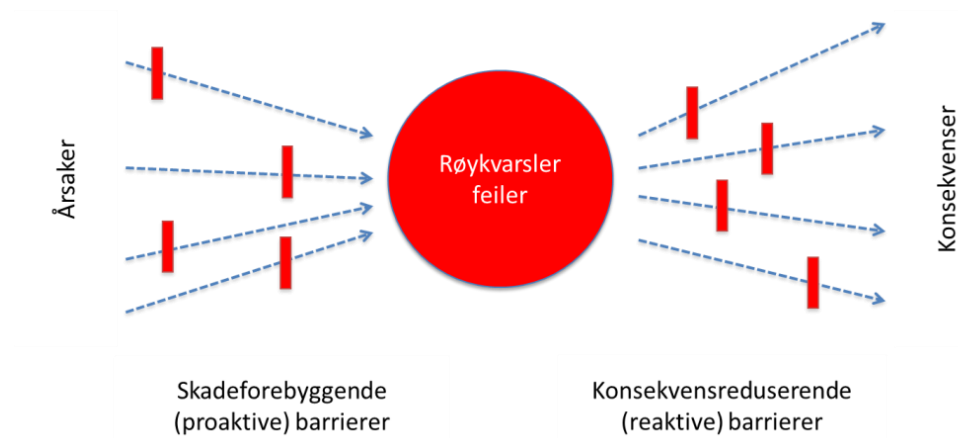
For å få bedre oversikt over sammenhengen mellom alder og funksjon for en bør man i fremtidige funksjonstester vurdere å fysisk kartlegge røykvarslers alder i forbindelse med gjennomføring av funksjonstest. Dette kan innebære demontering av røykvarslere, men vil føre til mer pålitelige data som kan benyttes som grunnlag for analyse. Det gis en videre redegjørelse for de tekniske aspektene ved bruk av røykvarslere i kapittel 6.5.1.

6.5. Risikoanalyse

6.5.1. Risikoevaluering

I figur 5 ble det vist hvordan røykvarslere fungerer som et konsekvensreducerende tiltak. Hvis man setter det at røykvarslere feiler som den uønskede hendelsen man vil arbeide for

å unngå, kan man lage bow-tie-diagram for dette (figur 11).



Figur 11. Bow-tie-diagram for røykvarslere. Etter Rausand og Utne (2009:82).

I en slik risikoanalyse kan man også se på hvilke konsekvenser som kan oppstå som følge av at røykvarslere ikke fungerer, og utarbeide en konsekvensanalyse knyttet til dette. Som tidligere beskrevet er dette ikke tema i denne rapporten, men kan være fokus for fremtidig forskning, både med hensyn til dødsbranner, men også knyttet til hvor mye materiell skade som avverges som følge av fungerende røykvarslere.

Den uønskede hendelsen danner utgangspunktet for feiltreanalysen vist i figur 9, som illustrerer de ulike årsakene til hvorfor en røykvarsler feiler.

Det er fire inngangshendelser, som alle er knyttet til feiltreet ved bruk av eller-porter. Dette innebærer at det er tilstrekkelig at en av inngangshendelsene skal inntreffe for at røykvarsler skal feile. Disse inngangshendelsene er evaluert i det påfølgende.

Inngangshendelse 1

Defekt røykvarsler er årsaken til 42.86 % av funksjonssviktene. Dette utgjør 7.89 % av det totale antall røykvarslere i undersøkelsen. Ved ytterligere tekniske undersøkelser ville det vært mulig å kartlegge årsakene til at røykvarsler er defekt, slik som er gjort i Jackson et al. (2010), hvor fysiske skader på detektor, manglende deler og støvansamling ble

påpekt. Manglende kunnskap om årsaker til defekthet gjør at det ikke er mulig å utføre ytterligere analyse.

Majoriteten av de defekte røykvarslerne (fem av seks) kunne vært oppdaget ved at beboer testet røykvarsleren ved bruk av test-funksjonen på røykvarsleren. Én røykvarsler varslet ikke ved funksjonstest, men varslet når testknappen ble trykket inn. En slik funksjonssvikt innebærer at røykvarsler vil fungere ved testing, men at røykvarsleren ikke varsler hvis det oppstår brann. Dette innebærer at man tror at røykvarsleren fungerer da det virker som den gjør det. En teknisk undersøkelse kunne belyst årsaken til dette nærmere.

Inngangshendelse 2

Manglende batteri er årsaken til 14.28 % av funksjonssviktene. Dette utgjør 2.63 % av det totale antall røykvarslere i undersøkelsen. En slik funksjonssvikt innebærer at beboer (eller andre) ikke har montert, eller har fjernet batteri fra røykvarsler.

Mulige årsaker til å gjøre dette er at røykvarsler har begynt å varsle om at batteriet burde byttes, og at beboer har fjernet batteriet og glemt å erstatte det, eller at røykvarsler har gitt uønskede alarmer. Denne årsaken til funksjonssvikt kunne vært unngått ved regelmessig testing av røykvarsleren, eller ved at det ble montert en strømtilkoblet røykvarsler.

Inngangshendelse 3

Utladet batteri er årsaken til 7.14 % av funksjonssviktene. Dette utgjør 1.32 % av det totale antall røykvarslere i undersøkelsen. Her kan en årsak være at beboer har vært bortreist i perioden mens røykvarsler har varslet om at batteriet burde byttes, eller at beboer har glemt å bytte batteri. Denne årsaken til funksjonssvikt kunne vært unngått ved regelmessig testing av røykvarsleren, eller ved at det ble montert en strømtilkoblet røykvarsler.

Inngangshendelse 4

Det at batteriet er satt feil i, utgjør 35.72 % av funksjonssviktene. Dette utgjør 6.58 % av det totale antall røykvarslere i undersøkelsen. Alle røykvarslerne hvor dette var et problem, er av typen røykvarslere vist i figur 12. Her er hele røykvarsleren fastmontert i taket, og man må bruke for eksempel en gardintrapp eller stol for å komme seg opp til varsleren for å bytte batteri. I tillegg må batteriet først settes på plass i et spor før det dyttes fast mot kontaktpunktene i varsleren (figur 13), noe som krever bruk av fysisk kraft.

Denne typen røykvarsler skiller seg fra andre typer røykvarslere. Disse festes til taket ved at en brakett skrues fast i taket som røykvarsler så festes til. Dette innebærer at røykvarsler kan tas ned ved batteribytte, testing og rengjøring. Denne typen røykvarslere har også en annen festeanordning for batteri enn den takfestede røykvarsleren, ved at batteriet først festes til batterikontakten før det settes inn i varsleren (se figur 14).



Figur 12. Røykvarsler som er fastmontert i taket (Beate Jenssen, 2013).



Figur 13. Røykvarslers kontaktpunkter og spor (Beate Jenssen, 2013).



Figur 14. Røykvarsler som festes med brakett (Kai Arne Jenssen, 2013).

Hvordan røykvarsler festes til tak og hvordan batteri festes til røykvarsler er en ny måte å kategorisere røykvarslere som ble oppdaget i gjennomføringen av funksjonstesten. Dette har vist seg å påvirke funksjon. Denne problemstillingen er ikke omtalt i litteraturen som er gjennomgått.

I gjennomføringen av funksjonstesten kom det frem en ny problemstilling i forhold til funksjonalitet. Funksjonstesten kartlegger om røykvarsleren fungerer eller ikke, uten å ta hensyn til reaksjonstid. En majoritet av røykvarslerne som vist i figur 12 detekterte

umiddelbart da de ble utsatt for røyk. De hadde kortere reaksjonstid enn røykvarslere av nyere type (figur 14). Dette har bakgrunn i at det er snakk om ioniske røykvarslere av eldre dato som vist i figur 10. Detektorens konstruksjon tilsier at nedstøving normalt vil redusere ionestrømmen, og således ha samme effekt som røyk og gjøre den mer følsom over tid (Carsten Due, e-post 12. mai 2013). Dette gjør at det skal mindre til før de går i alarm, noe som kan føre til flere uønskede alarmer (René Depuis, e-post 14. mai 2013). Det kan derfor diskuteres om økt følsomhet og umiddelbar deteksjon kun skal betraktes som et tegn på aldring eller om det skal betraktes som funksjonssvikt. Uansett taler så høy følsomhet for at man bør bytte ut røykvarsleren. En endring i kriterier for funksjonstesting hvor umiddelbar reaksjon ble ansett som funksjonssvikt, ville medført en langt høyere andel av røykvarslere med funksjonssvikt enn det som er fremkommet i denne undersøkelsen.

6.5.2. Risikokontroll/-reduksjon

Når man ser på de fire inngangshendelsene under ett, fremkommer det at alle funksjonssviktene med unntak av den ene beskrevet i inngangshendelse 1 kunne vært unngått ved regelmessig testing av røykvarsleren. Ut fra resultatene fra de innsamlede data, kan man tolke det slik at funksjonstest kun utføres i forbindelse med bytte av batteri, og ikke som et separat vedlikeholdstiltak for å sikre røykvarslere pålitelighet.

I den videre drøftingen av hvordan man kan redusere risikoen knyttet til funksjonssvikt, er det fokusert på inngangshendelse 4, da dette som nevnt er en ny problemstilling. Ved å fokusere på dette, antas det også at dette påvirker de tre andre inngangshendelsene. Bakgrunnen for denne antakelsen er at årsaken til inngangshendelse 1 kan være alder, og inngangshendelse 2 og 3 kan skyldes vanskeligheter med bytte av batteri.

Flere beboere uttrykte overraskelse over at røykvarslere ikke varslet ved funksjonstest, og sa at de hadde testet røykvarslere ved batteribytte. Dette kan innebære at beboere ikke har brukt tilstrekkelig med kraft for å sette batteriet fast i kontaktpunktene (figur 13), og at batteriet etter en tid har glidd løs fra kontaktpunktene og at røykvarslere dermed har mistet strømtilførselen. Dette innebærer at beboere har byttet batteri og gjennomført

funksjonstest i forbindelse med batteribytte, og at funksjonssvikten har oppstått i etterkant. En slik funksjonssvikt vil ikke oppdages med mindre man gjennomfører jevnlig testing.

Det er i tillegg vanskelig å se om batteriet er i kontakt med kontaktpunktene eller ikke. Hvis man ved regelmessig testing tar for gitt at det er batteriet som er utladet og bytter det på nytt uten å feste batteriet tilstrekkelig til kontaktpunkter, ender man opp med at problemet oppstår på nytt.

Det som også kan være en mulig årsak til inngangshendelse 4, er at den typen røykvarslere det her er snakk om, er av typen ioniske røykvarslere fra 1990 som er svært følsomme. Den høye følsomheten kan føre til feilalarmer. Den eneste måten å stoppe en slik feilalarm på, er ved å fjerne batteriet. Den enkleste måten å gjøre dette på, er å dra batteriet løs fra kontaktpunktene og fortsette å la batteriet stå i varsleren. Selv om batteriet ikke står korrekt i, vil røykvarslersens lokk likevel la seg lukke. Hvis man senere glemmer å sette batteriet ordentlig på plass igjen, har ikke røykvarsleren strømtilførsel.

I evaluering av inngangshendelse 4 har det blitt forsøkt å finne ut av når overgangen fra takfestede røykvarslere til brakettfestede røykvarslere skjedde. Denne endringen har skjedd gradvis i regi av produsentene fra starten av 1990-tallet og frem til starten av 2000-tallet. (Geir Jensen, e-post 16. mai 2013, og René Depuis, e-post, 14. mai 2013).

Den generelle oppfatningen blant de fagpesoner som er henvist til i det ovennevnte er at takfestede røykvarslere bør byttes ut, da de er minst ti år gamle. Denne problemstillingen bør undersøkes nærmere knyttet til en mulig anbefaling om å bytte ut disse røykvarslerne. I tillegg bør man undersøke om denne typen røykvarslere fortsatt er i utstrakt bruk i Norge før en slik anbefaling eventuelt gis. En anbefaling vil være én måte å redusere risikoen på. Takfestede røykvarslere er vanskelig å vedlikeholde, den kan gi uønskede alarmer på grunn av økt følsomhet og den har oversteget anbefalt levetid.

I undersøkelsen ble det funnet én røykvarsler som er 23 år gammel, jfr. figur 10. Dette funnet kan være et tegn på at styret i borettslaget sitt arbeid med brannsikkerhet ikke er godt nok, og at man ved et mer aktivt arbeid fra styret ville oppdaget problematikken rundt takfestede røykvarslere slik at man kunne gjort noe med problemet og redusert risikoen, jfr. diskusjonen i kapittel 6.4.1.

Tall fra bransjeforeningen for bedrifter som selger røykvarslere viser at ioniske røykvarslere dominerte markedet frem til 1993 (Noralarm, 2013), men at de i 2009 kun utgjorde 0.24 % av det totale antallet solgte røykvarslere. (Noralarm, 2012). Hvis man forutsetter at mange slike eldre takfestede røykvarslere er ioniske, vil en slik anbefaling også være med på å redusere antallet ioniske røykvarslere og øke antallet optiske røykvarslere. Dette er i tråd med fagmiljøets anbefalinger om å benytte optiske fremfor ioniske røykvarslere, jfr. kapittel 2.1.

Fagmiljøets anbefalinger rundt hvilken type som er mest egnet må også ses opp mot det problematiske funn i undersøkelsen (jfr. kapittel 6.3), hvor så mye som 51.9 % ikke vet hvilken type røykvarsler de har. Hvis man samtidig som man anbefaler bytte av takfestede røykvarslere gjør et aktivt opplysningsarbeid om deteksjonstypenes egnethet, vil man kunne oppnå en økt bevissthet i befolkningen rundt brannsikkerhet og bruk av røykvarslere generelt.

6.6.Ulykkesperspektiv

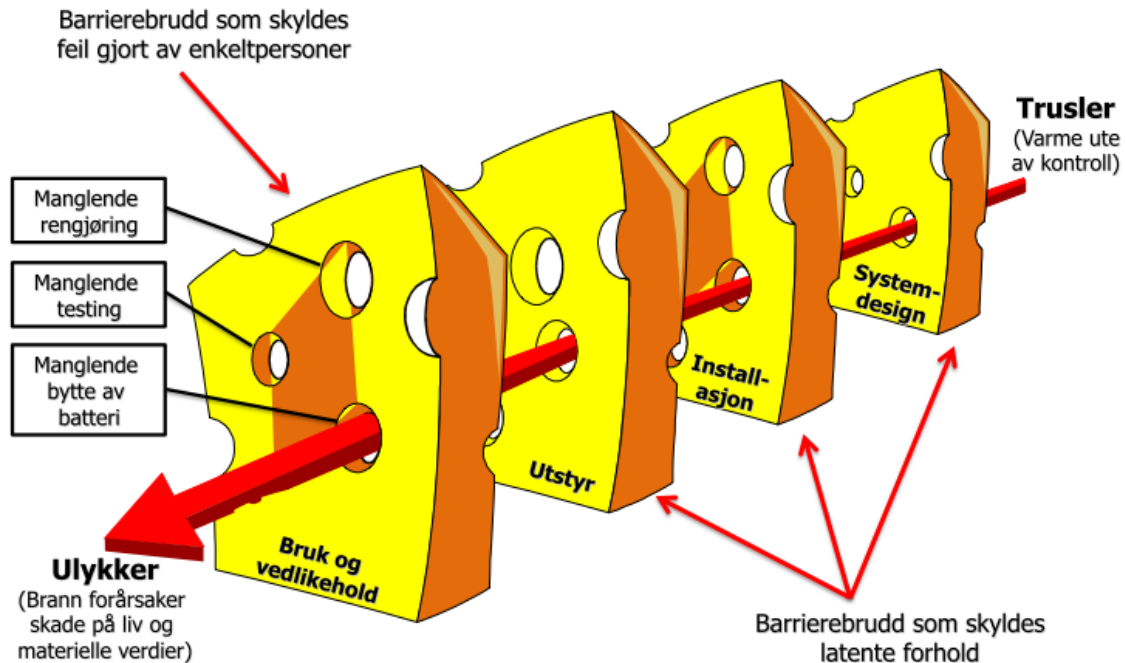
Når man ser røykvarslere i forhold Energi- og barriereperspektivet, er røykvarsler en teknisk barriere som skal forhindre brann fra å gjøre skade på liv og materielle verdier. Den er av typen varslingsutstyr som kontinuerlig overvåker omgivelsene for røykutvikling. De gode tilbakemeldingene fra respondentene da undersøkelsen ble gjennomført, gir et inntrykk av at man er generelt opptatt av brannsikkerhet, og ser på røykvarsleren som et viktig verktøy. Spesielt om natten når man er mest sårbar, er man avhengig av et varslingssystem som gjør en i stand til å komme seg i sikkerhet hvis brann

skulle oppstå. Energi- og barriereperspektivet kan virke teknisk og vanskelig å forstå for å illustrere viktigheten av røykvarslere når det gjelder brannsikkerhet i egen bolig.

Det er imidlertid ikke slik at ulykkesperspektivene er gjensidig utelukkende. I henhold til MTO-perspektivet er røykvarslere en barriere som har både menneskelige, teknologiske og organisatoriske elementer, som i relasjon med hverandre vil bidra til økt sikkerhet. Det å ha fungerende røykvarslere vil derfor være en sum av de tre faktorene. Røykvarslere er dermed ikke kun å anse som en teknisk barriere, den er et system som også har et menneskelig og organisatorisk element.

Denne systemtilnærmingen illustreres i Reasons sveitserostmodell, hvor menneskelig svikt kan inntreffe, og hvor man ved å arbeide med systemet som helhet bedrer sikkerheten ved å sørge for at slik svikt *kan* inntreffe uten at det gir alvorlige konsekvenser. Hvis man ikke kan unngå at beboere ikke vedlikeholder røykvarsleren sin i tilstrekkelig grad, må man heller fokusere på de teknologiske og organisatoriske elementene. Dette kan ses på som å arbeide med de latente forholdene som fører til barrierebrudd.

Røykvarslersens pålitelighet er som beskrevet i kapittel 2 avhengig av de fire faktorene systemdesign, installasjon, utstyr og bruk og vedlikehold. De tre første faktorene kan primært knyttes til latente forhold. Når røykvarsleren er installert og klar til bruk i en bolig, tar beboer som enkeltperson over og skal sørge for bruk og vedlikehold. På grunn av for eksempel problemer knyttet til hvor røykvarsleren er plassert, hvordan den er installert og røykvarsleren i seg selv vanskeliggjøres dette, og risikoen for at det oppstår hull i barrieren røykvarsler øker. Dette er illustrert i figur 15.

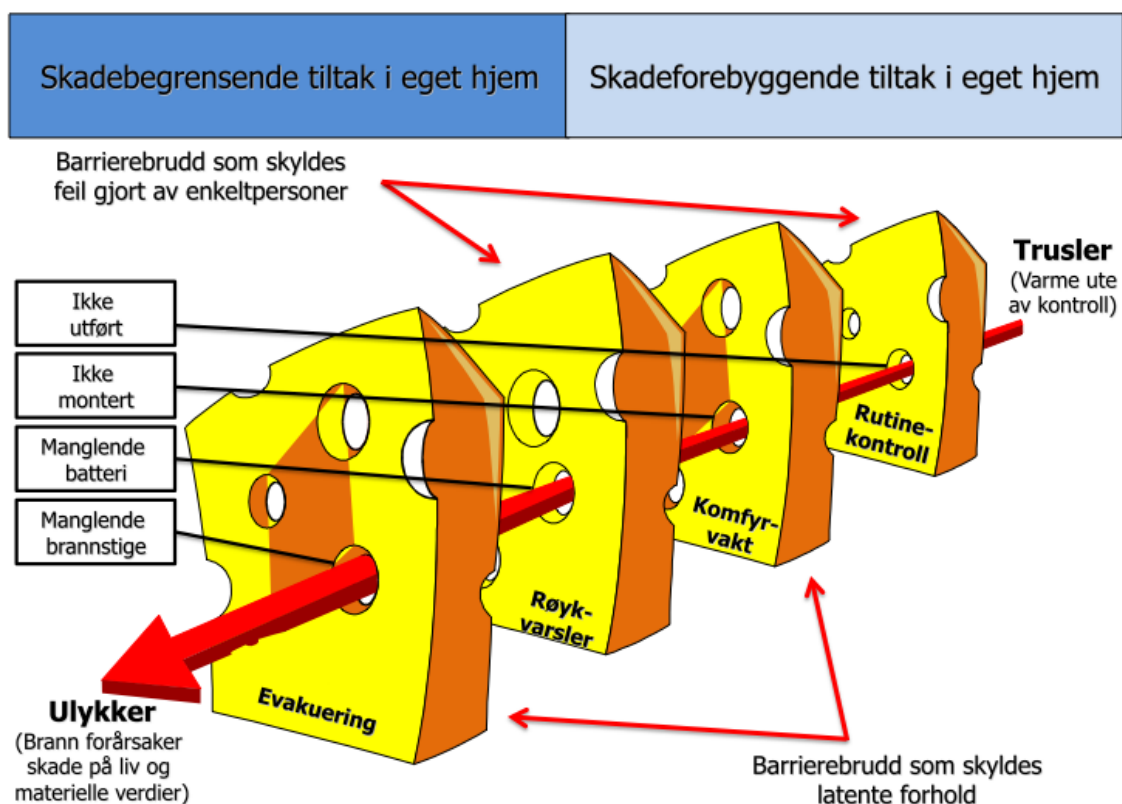


Figur 15. Hvordan de ulike vedlikeholdsaktivitetene fungerer som barrierer i for å ha en fungerende røykvarsler (Etter Reason, 2000).

Hver av barrierene vist i figur 15 har både menneskelige, teknologiske og organisatoriske elementer. Hvis betrakter funnene fra risikoanalysen i lys av en slik modell, ser man at problemene med å vedlikeholde takfestede røykvarslere har sitt utspring i latente forhold; det er alt som har skjedd forut for at beboer tok røykvarsleren i bruk (systemdesign, installasjon og røykvarsleren i seg selv) som er utgangspunktet for at det har oppstått svikt i vedlikeholdet. Ved jevnlig vedlikehold vil beboeren kunne oppdage disse feilene og man vil dermed kunne gjøre noe med dem.

Det er ikke enkeltpersoners feil at slike takfestede røykvarslere eksisterer. Denne typen er ikke lenger i produksjon, men er fortsatt i bruk. Man må derfor arbeide med de latente forholdene for enten å legge opp til at røykvarslere enkelt lar seg vedlikeholde (ta ned fra taket), eller at den har tilstrekkelig med strøm (10-årsbatteri eller strømtilkobling) slik at vedlikeholdsbehovet reduseres. Målet er å begrense følgene av at menneskers normale atferd som er utilstrekkelig vedlikehold.

Som nevnt i innledningen er en røykvarsler billig i innkjøp, den er lett å installere og den gir god varsling ved brann. Hvis man benytter Reasons sveitserostmodell for å beskrive et helhetlig risikobilde får man en modell som viser hvor viktig røykvarsleren er som en skadebegrensende barriere en selv kan påvirke (figur 16) som del av brannsikkerheten i den enkelte bolig. Ved jevnlig vedlikehold slik det beskrives i produsentenes bruksanvisninger (vedlegg 1) og Aksjon boligbrann sitt kampanjemateriell (vedlegg 2) vil man kunne oppnå en fungerende barriere som vil forhindre skade på liv og materielle verdier i det enkelte hjem.



Figur 16. Hvordan røykvarsler inngår som del av brannsikkerheten i den enkelte bolig med et eksempel hvor man glemmer at man har noe på komfyren når man går og legger seg (Etter Reason, 2000, og NOU, 2012:24).

Modellen er ment å illustrere hvordan røykvarsler inngår som en kritisk del av brannsikkerheten i den enkelte bolig, og hvordan det er en av barrierene en selv har mulighet til å påvirke. En fungerende røykvarsler vil kunne varsle om brann som har oppstått, og sørge for nødvendig tid til enten å kunne slokke brannen eller komme seg i

sikkerhet slik at man unngår skade på liv og materielle verdier. Ved å benytte slike modeller for ulike type branner kan man få frem hvor viktig det er å tenke helhetlig rundt bruk av røykvarslere i eget hjem når det gjelder antall, alder, type, plassering og vedlikehold.

7. Konklusjon

Rapporten kartlegger status for bruk av røykvarslere i norske hjem. Dette er gjort ved en kvalitativ analyse av lovverk og statistikk og en kvantitativ spørreundersøkelse med tilhørende funksjonstest av røykvarslerne i et borettslag. Den kvantitative undersøkelsen har lagt grunnlaget for hypotesetesting, risikoanalyse og bruk av ulykkesperspektiver for å forklare og illustrere viktigheten av å ha fungerende røykvarslere.

7.1. Kvalitativ undersøkelse

Problemstillingen som søkte å kartlegge status for bruk av røykvarslere med hensyn til lovverk som regulerer bruken av dem, samt bruken i form av antall, alder, type, plassering, vedlikehold og funksjon er kun delvis besvart.

Norsk lovverk deler ansvaret for røykvarslere i borettslag mellom styre og beboer. DSB velger selv å se bort fra ansvarsdelingen når de omtaler eget regelverk, et regelverk som er vanskelig å forstå for privatpersoner. DSB er derfor i ferd med å utarbeide en ny forskrift hvor privatpersoners ansvar for brannsikkerhet kommer bedre frem (Sikre hjem- og fritidsforskriften). Videre stiller lovverket funksjonelle krav til røykvarslernes plassering, type og antall. Det kan vurderes å innføre detaljerte lovkrav for å øke brannsikkerheten i norske hjem.

Det finnes mye data om utbredelsen av røykvarslere. Denne er økende, og mellom 95.1 % og 99 % av norske hjem har i dag røykvarslere. Undersøkelser utført av Aksjon boligbrann viser at andelen fungerende røykvarslere også er økende, men undersøkelsene kartlegger ikke årsakene til at røykvarslere ikke fungerer. For å få bedre kunnskap om status for røykvarslere bør derfor fremtidige undersøkelser om røykvarslere også inkludere funksjonstesting. Dette vil gi viktige data som vil gjøre det mulig å utføre god risikostyring med det mål å redusere antallet røykvarslere som ikke fungerer.

For å kunne besvare problemstillingen fullt ut, bør man også i en slik undersøkelse som nevnt over kartlegge antall røykvarslere, alder, type, plassering og vedlikeholdsrutiner

sammen med en kartlegging av data om respondenten, samt boligens størrelse, alder, antall etasjer og type. I tillegg bør man som beskrevet i kapittel 6.3 og 6.4.2 vurdere å benytte desibelmåler for å finne ut av om i hvilken grad røykvarslere faktisk høres inne på alle soverom når døren er lukket. Med en slik grundig kartlegging vil man bedre kunne dokumentere status for røykvarslere i Norge 23 år etter at røykvarsler ble påkrevd.

7.2.Kvantitativ undersøkelse og hypoteser

Problemstillingen som søkte å kartlegge status for bruk av røykvarslere med hensyn til lovverk som regulerer bruken av dem, samt bruken i form av antall, alder, type, plassering, vedlikehold og funksjon er besvart. Forskningsspørsmålene er kun delvis besvart.

Resultatene bekrefter tidligere forskning og resultatene fra den kvalitative undersøkelsen. Borettslaget har 100 % røykvarslerdekning, men 18.42 % av røykvarslere fungerte ikke på grunn av utilstrekkelig vedlikehold, hvor hovedårsaken var problematikk knyttet til røykvarslerens batteri. Røykvarsler som barriere har både menneskelige, teknologiske og organisatoriske elementer som påvirker bruken av den. Ved å se på de ulike elementene og hvordan de påvirker hverandre er det oppnådd ny kunnskap som kan benyttes til arbeid med brannsikkerhet i borettslag og boliger generelt.

7.2.1. Organisasjon

Beboere i borettslag (hypotese 1) kjenner ikke til ansvarsdelingen mellom seg og styret når det gjelder røykvarslere. Beboerne tar som enkeltpersoner på seg mer ansvar for røykvarslere enn det som lovverket pålegger dem. Dette kan ses på som positivt, men uklarhet rundt ansvarsforhold og organisering er uheldig og kan være med på å bidra til at ulykker oppstår. Fremtidig forskning bør derfor se borettslagsstyrenes rolle, da et aktivt brannsikkerhetsarbeid fra deres side vil ha en sterk påvirkning på hvordan røykvarslere som barriere fungerer i det enkelte borettslag og hvordan beboer forholder seg til dette.

7.2.2. Mennesker

Boliger hvor det bor barn under 11 år (hypotese 2) har ikke flere røykvarslere enn andre boliger. Med grunnlag i det lave antallet boliger med barn under 11 år i undersøkelsen, er det grunn til å trekke resultatene fra analysen i tvil. Det er derfor behov for ytterligere forskning på dette temaet. Man bør i slike boliger vurdere å montere flere røykvarslere, da barn er en risikogruppe som ikke våkner like lett av røykvarslernes alarm som voksne. Det er heller ikke gitt at barn faktisk forstår hva lyden fra røykvarsleren innebærer. Økt kunnskap om hvordan barn som risikogruppe fungerer i forhold til røykvarslere som barriere er sentralt for å kunne tilpasse bruken av røykvarslere i forhold til denne gruppen.

Boliger hvor det bor eldre over 70 år (hypotese 3) har like stor grad av fungerende røykvarslere som andre boliger. Med grunnlag i det lave antallet eldre over 70 år som deltar i undersøkelsen, er det grunn til å trekke resultatene fra analysen i tvil. Eldre er en risikogruppe i forhold til brann, og det er positivt at de kan ha like god røykvarslersstatus som andre grupper. Ved å gjennomføre branntilsyn blant eldre vil man oppnå økt kunnskap. Denne kunnskapen kan benyttes til å vurdere bruk av ulike røykvarslingsmekanismer som lyd, lys, vibrasjon som vil kunne bedre forståelsen av hvordan man i denne risikogruppen skal håndtere røykvarslere som barriere.

7.2.3. Teknologi

Det har ikke vært mulig å gjennomføre en gyldig analyse om sammenhengen mellom røykvarslers alder og funksjon (hypotese 4) fordi få beboere ikke kjenner til røykvarslers alder. I fremtidig forskning bør man derfor ikke benytte data fra spørreundersøkelser for å kartlegge alder, men gjøre dette fysisk i forbindelse med gjennomføring av funksjonstest. I risikoanalysen er det gjort funn som viser at utilstrekkelig vedlikehold kan ha en sammenheng med utstrakt bruk av utdatert røykvarslertechnologi.

7.3.Risikoanalyse

Problemstillingen søkte å besvare hvorfor røykvarslere ikke fungerer slik de skal og få svar på hva man kan gjøre med disse årsakene. Problemstillingen er kun delvis besvart, da ikke alle årsakene lot seg analysere videre.

Både den tradisjonelle teknisk-naturvitenskapelige tilnærmingen og den samfunnsvitenskapelige tilnærmingen slik de er beskrevet i kapittel 3.2 har verdi for å beskrive risikoen knyttet til vedlikehold av røykvarslere. Gjennom funksjonstesten som har hatt en teknisk-naturvitenskapelig tilnærming er det oppnådd kvantitativt materiale om sannsynligheten for at røykvarsler ikke fungerer. Dette materialet har vært egnet for kvalitativ analyse i en samfunnsvitenskapelig tilnærming. Utilstrekkelig vedlikehold som aktivitet kan føre til at røykvarsler feiler, og det er usikkerhet knyttet til dette vedlikeholdet. Mulige konsekvenser av at røykvarsler ikke fungerer er skade på liv og materielle verdier, og dette bør undersøkes videre i fremtidige studier.

Selv om risikoanalyse slik det beskrives av Rausand og Utne (2009) normalt også forsøker å kartlegge konsekvensene av en uønsket hendelse, er ikke en risikoanalyse hvor man fokuserer kun på årsakene til en uønsket hendelse uten verdi. Årsaksanalysen har ført til viktige funn. Disse er blitt evaluert og det gis forslag til tiltak for å redusere risikoen knyttet til vedlikehold av røykvarslere. Det er avdekket et problem med takfestede røykvarslere. De er gamle, svært følsomme ovenfor røyk, sannsynligvis av ionisk type og medfører høy risiko for feil på grunn av måten batteriet festes til røykvarsleren på.

Som et risikoreduserende tiltak bør denne typen byttes ut med nyere røykvarslere. Dette vil gjøre vedlikehold enklere og redusere risikoen for å ha røykvarslere som ikke fungerer. Regelmessig testing med tilhørende bytte av batteri og nødvendig rengjøring er de viktigste tiltakene beboere kan gjøre for å sørge for at røykvarsleren fungerer. Resultatene fra risikoanalysen kan benyttes i risikostyringsarbeid som beskrevet i NOU (2012:18), da risiko for at røykvarsler ikke fungerer er blitt kartlagt, og mulige virkemidler for å redusere denne risikoen er foreslått. Det er nå opp til aktuelle

beslutningstakere (myndigheter og styret i borettslaget) å vurdere iverksetting av slike tiltak, og risikoanalysen kan benyttes som del av en helhetlig risikostyringsmodell som beskrevet av Aven (2007:15), enten på myndighetsnivå eller borettslagsnivå. Det eksisterer ikke noe kriterium for hvor stor prosentandel av ikke-fungerende røykvarslere som skal være akseptabelt. På myndighetsnivå vil man måtte akseptere en andel ikke-fungerende røykvarslere ut fra realistiske hensyn. Ser man på brannsikkerheten i borettslaget vil det ikke være akseptabelt at nesten to av 10 røykvarslere ikke fungerer slik det skal. Ser man på brannsikkerheten i den enkelte bolig er fungerende røykvarslere av sentral viktighet, og det vil representere en uakseptabel risiko å ikke ha minst én fungerende røykvarslere i egen bolig.

For å få fullt ut svar på problemstillingen vil det være nødvendig å demontere og analysere defekte røykvarslere, slik at man kan få svar på ikke bare problemer knyttet til vedlikehold, men også spørsmål knyttet til det rent teknologiske.

7.4.Ulykkesperspektiv

Problemstillingen som søkte å forklare og illustrere ved bruk av en modell viktigheten av å ha fungerende røykvarslere i private hjem er besvart.

Bow-tie-diagrammet for brann (NOU, 2012:24) er benyttet som grunnlag for Energi- og barrieresperspektivet, MTO-perspektivet og Reasons sveitserostmodell. Sammen benyttes disse ulykkesperspektivene til å lage en modell som forklarer og illustrerer hvordan røykvarslere inngår som en viktig del av brannsikkerheten i den enkelte bolig. Samlet er ulykkesperspektivene egnet til å vise hvordan man må arbeide med brannsikkerhet i eget hjem slik at egne feil og forglemmelser ikke fører til at brann gir skade på liv og materielle verdier.

7.5.Veien videre

Det problematiske med den kvantitative undersøkelsen er at utvalget består av ett borettslag. Funnene mangler derfor generaliserbarhet selv om undersøkelsens design er bevisst valgt. Dette innebærer *ikke* at man ikke vil kunne gjøre tilsvarende funn i lignende

undersøkelser. Det har vært en gjennomgående motivasjon i arbeidet med rapporten at den skulle danne grunnlaget for SINTEFs nasjonale undersøkelse. Gjennom kontakt med SINTEF gjennom hele prosessen er dette blitt en realitet, og SINTEFs undersøkelse vil kunne bidra til å bekrefte eller avkrefte rapportens funn.

I borettslag har styrene en sentral rolle i det å bidra til god brannsikkerhet blant sine beboere. Ved å kartlegge og følge opp problemer knyttet til røykvarslere, samt å legge til rette for og bidra til at beboerne kan følge opp sitt vedlikeholdsansvar vil styret oppfylle de krav lovverket stiller. Rapporten er allerede etterspurt av styremedlemmer i borettslaget hvor den kvantitative undersøkelsen er gjennomført, og den vil kunne danne grunnlaget for deres brannsikkerhetsarbeid.

8. Referanser

- Aksjon boligbrann (2009). *Statistikk*. Oversendt 24. januar 2013 på e-post fra Odd Skarbomyr i DSB.
- Aksjon boligbrann (2012, 4. oktober). *Om Aksjon boligbrann*. Hentet 4. april 2013 fra <http://www.aksjonboligbrann.no/Om-Aksjon-boligbrann>
- Aven, T., Boyesen, M., Njå, O., Olsen, K. H. og Sandve, K. (2004). *Samfunnssikkerhet*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Aven, T. (2007). *Risikostyring. Prinsipper og ideer*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Aven, T., Renn, O. (2010). *Risk Management and Governance*. Berlin: Springer Verlag.
- Aven, T., Røed, W. og Wiencke, H. S. (2008). *Risikoanalyse*. Oslo: Universitetsforlaget Oslo.
- Beredskapsstyrelsen (2009). *Røgalarmen. Undersøgelse af forekomsten og effekten af røgalarmen 2009*. Hentet 5. februar 2013 fra <http://brs.dk/forebyggelse/brand/vejledningograpporter/Pages/Vejledningerograpporter.aspx>
- Beredskapsstyrelsen (2010). *Brandsikkerheden i almene boliger. Status og forslag til indsatsområder, 2009*. Hentet 5. februar 2013 fra <http://brs.dk/forebyggelse/brand/vejledningograpporter/Pages/Vejledningerograpporter.aspx>
- Beredskapsstyrelsen (2005). *Befolkningsundersøgelse om røgmeldere i private boliger*. Hentet 3. januar 2013 fra <http://brs.dk/forebyggelse/brand/vejledningograpporter/Pages/Vejledningerograpporter.aspx>
- Bjelland, H. (2009). *Brannsikkerhetskonsepter for boligblokker – Tiltak med betydning for risiko*. Masteroppgave. Universitetet i Stavanger.
- Brann og eksplosjonsvernloven (2002). *Lov om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver*. Hentet fra <http://www.lovdatab.no/all/nl-20020614-020.html>
- Brannvernforeningen (2013). *Røykvarsleren*. Hentet 6. mars 2013 fra <http://www.brannvernforeningen.no/Brannvern-i-hjem-og-fritid/Redde-varsleslokke/Roykvarsleren>
- Brannvernuka, 2013. *Om brannvernuka*. Hentet 11. mai 2013 fra <http://www.brannvernuka.no/Kampanjeinfo>

Bruck, D., Thomas, I. R. (2012). *Community-based research on the effectiveness of the home smoke alarm in waking up children*. *Fire and Materials*, 36: 339-348.

Byggteknisk forskrift (2010). *FOR 2010-03-26 nr 489: Forskrift om tekniske krav til byggverk*. Hentet fra <http://www.lovdato.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20100326-0489.html>

Bygningsreglement (2008). *Erhvervs- og Byggestyrelsen Bekendtgørelse 1353 af 17. december 2008 Bekendtgørelse om offentliggørelse af bygningsreglement 2008 (BR08)*. Hentet fra <https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=132697>

DSB (2011). *Arbeidsgruppe boligbrannsikkerhet 2010*. Rapport.

DSB (2009, 29. mai). *Krav til røykvarsler*. Hentet 15. april 2013 fra <http://www.dsb.no/no/Ansvarsomrader/Brannvern/Bolig/Roykvarsler/>

DSB (2010). *Kjennetegn og utviklingstrekk ved dødsbranner og omkomne i brann*. Rapport.

DOE (1997). *Implementation Guide for Use with DOE Order 225.1A, Accident Investigations*, U.S Department of Energy, Washington D.C, USA.

El-tilsynsloven (1929). *LOV 1929-05-24 nr 04: Lov om tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr*. Hentet fra <http://www.lovdato.no/all/hl-19290524-004.html>

Fire Protection Handbook (2008). *Fire Protection Handbook*. National Fire Protection Association. USA.

Forbrukerrådet (2012, 4. september). 1. *Bakgrunn: Råd&Röns røykvarsler-test*. Hentet 25. april 2013 fra <http://www.forbrukerradet.no/annet/tester-og-kjopetips/produkter/bakgrunn-rad-ronsrøykvarsler-test>

Forskrift om brannforebygging (2002). *FOR 2002-06-26 nr 847: Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn*. Hentet fra <http://www.lovdato.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-20020626-0847.html>

Gibson, J. J. (1961). *The contribution of experimental psychology to the formulation of the problem of safety – a brief for basic research*. I *Behavioural Approaches to Accident Research*, New York: Association for the Aid of Crippled Children, side 77-89. Opptrykk W. Haddon, E.A Suchman og D. Klein (1964). *Accident Research: Methods and Approaches*. New York: Harper & Row.

Haddon, W. (1970). *On the escape of tigers: An ecological note*. *Technological review*, 72(7). Massachusetts Institute of Technology.

Haddon, W. (1980). *The Basic Strategies for Reducing Damage from Hazards of All Kinds*. Hazard Prevention,

Hollnagel, E. (2004). *Barriers and accident prevention*. Aldershot: Ashgate.

Hollnagel, E. (1993). *Human Reliability Analysis: Context and Control*. London: Academic Press.

Høgskolen i Østfold (2007). *Retningslinjer for behandling av personopplysninger i studentoppgaver*. Høgskolen i Østfold – avdeling for helse- og sosialfag. Gjort tilgjengelig via www.itslearning.no.

IF (2011). *Brannvernuka spørreundersøkelse*. Oversendt 25. januar 2013 fra Oddveig Telle, IF Skadeforsikring.

IF (2012). *Brannvernuka spørreundersøkelse*. Oversendt 25. januar 2013 fra Oddveig Telle, IF Skadeforsikring.

Internkontrollforskriften (1996). *FOR 1996-12-06 nr 1127: Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter*. Hentet fra <http://www.lovdatabank.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-19961206-1127.html>

Jackson M., Wilson J., Akoto J., Dixon S., Jacobs D., og Ballesteros M. (2010). *Evaluation of Fire-Safety Programs that use 10-Year Smoke Alarms*. *Journal of Community Health*, 2010. 35(5): side 543-548.

Jacobsen, D. I. (2005). *Hvordan gjennomføre undersøkelser? Innføring i vitenskapelig metode* (1 utg.). Kristiansand: Høyskoleforlaget.

Jensen (2010). *Analyse af røgalarmanlæg i boliger*. Master i Brandsikkerhed Institut for Byggeri & Anlæg. Masteroppgave. Danmarks Tekniske Universitet (DTU Byg).

Løvås, G. (2004). *Statistikk for universiteter og høyskoler*. (2. utg.). Oslo: Universitetsforlaget.

MSB (2011). *Tryggare kan ingen...? Svenskarnas uppfattning om trygghet och säkerhet*. Hentet fra <https://www.msb.se/sv/Produkter--tjanster/Publikationer/Publikationer-fran-MSB/Tryggare-kan-ingen/>

MSB (2012). *Rapport: Attitydundersökning brandsäkerhet 2011*. Oversendt 25. januar 2013 på e-post fra Alexandra Johansson i MSB.

NOU (2012:4). *Trygg hjemme – Brannsikkerhet for utsatte grupper*. Hentet fra <http://www.regjeringen.no/nb/dep/jd/dok/nouer/2012/nou-2012-4.html?id=670699>

Noralarm (2012, 20. desember). *Aller siste kapittel for ionedetektoren?*. Lastet ned 6. juni 2013 fra <http://www.brannalarm.org/?did=9123602&aid=9071679>

Noralarm (2013). *Detektortyper og funksjonsmåter*. Lastet ned 6. juni 2013 fra <http://www.brannalarm.org/?did=9074303>

Personopplysningsloven (2000). *LOV 2000-04-14 nr 31: Lov om behandling av personopplysninger*. Hentet fra <http://www.lovdatab.no/all/hl-20000414-031.html>

Plan- og bygningsloven (1985). *LOV 2008-06-27 nr 71: Lov om planlegging og byggesaksbehandling*. Hentet fra <http://www.lovdatab.no/all/hl-20080627-071.html>

Produktkontrollloven (1976). *LOV 1976-06-11 nr 79: Lov om kontroll med produkter og forbrukertjenester*. Hentet fra <http://www.lovdatab.no/all/hl-19760611-079.html>

Rausand, M. og Utne I. B. (2009). *Risikoanalyse – teori og metode*. Trondheim: Tapir Akademiske forlag.

Reason, J. (1997). *Managing the Risks of Organizational Accidents*. England: Ashgate.

Reason, J. (2000). *Human Error: models and management*. *British Medical Journal* (320):768-770.

Renn, O. (2008). *Risk Governance – Coping with uncertainty in a complex world*. London: Earthscan.

Rollenhagen, C. (1997). *Sambanden menniska, teknik och organisation - en introduksjon: Universitetet i Lund*. Sverige: Utbildningshuset Studentlitteratur.

Rosness, R., Grøtan, T. O., Guttormsen G., Herrera I. A., Steiro T., Størseth F., Tinmannsvik R. K. Og Wærø I. (2010). *Organisational Accidents and Resilient Organisations: Six Perspectives. Revision 2*. Rapport. SINTEF.

Jersin, E. (2004). *Katastrofepotensialet ved uønskede hendelser innen transport; hvilke faktorer avgjør om en hendelse utvikler seg til en storulykke*. Rapport. SINTEF Teknologiledelse.

Sesseng (2012) *Røykvarslere for bruk i bolig – Kartlegging av forskningsfront*. Rapport. SINTEF NBL as.

Steen-Hansen, A, Storesund, K. (2011) *Brannsikkerhet for risikogrupper – en kunnskapsstatus*. Rapport. SINTEF NBL as – Norges Branntekniske laboratorium.

Smith, L. F., Gratz, Z. S ., og Bousquet, S. G. (2009). *The Art and Practice of Statistics*. Wadsworth Engage Learning. Wadsworth: USA.

Statens räddningsverk (2007). *Statens räddningsverks allmänna råd och kommentarer om brandvarnare i bostäder*. Hentet fra www.msb.se.

St.meld. nr 35 (2008-2009) (2009). *Brannsikkerhet – Forebygging og brannvesenets redningsoppgaver*. Hentet fra <http://www.regjeringen.no/nb/dep/jd/dok/regpubl/stmeld/2008-2009/stmeld-nr-35-2008-2009-.html?id=559586>

Tinmannsvik, R. K., Sklet, S. og Jersin, E. (2004). *Granskningsmetodikk: Menneske – teknologi – organisasjon. En kartlegging av kompetansemiljøer og metoder*. Rapport. SINTEF Teknologi og samfunn..

Veileder til FOBTOT (2002). *Veiledning til forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn*. Hentet fra <http://oppslagsverket.dsb.no/content/brann-og-eksplosjonsvern/forskrifter/brannforebygging/veiledning-til-forskriften/>

Haug B. A. og Tuven V. (1997). *Evaluering av spesielle tiltak mot brann i boliger*, Hovedoppgave ved Fakultet for samfunnsvitenskap og teknologiledelse, Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse.

9. Personlig kommunikasjon

Carsten Due, PM Detection&Detectors HLS Nordic, Honeywell Life Safety (e-post 12. mai 2013)

René Depuis, Product Responsible Engineer, BSP AS (e-post 14. mai 2013)

Geir Jensen, Fire Protection Specialist, COWI AS (e-post 14. mai 2013)

Claes Lucas, Praktikat, Dansk Brand- og sikringsteknisk Institut (e-post, 1. februar 2013)

10. Vedlegg

10.1. Vedlegg 1 - To bruksanvisninger for røykvarslere

BRUKSANVISNING

PR-1211


TRÅDLØS SERIEKOBLET OPTISK RØYKVARSLER MED PAUSEFUNKSJON

PHR-1211

TRÅDLØS SERIEKOBLET OPTISK RØYKVARSLER MED VARMESSENSOR OG PAUSEFUNKSJON

HR-1211

TRÅDLØS SERIEKOBLET VARMEDETektor 57°C



1. Pluss
2. Minus
3. Jord

4. Koble til røykvarsleren

5. Koble til strømforsyningen

6. Koble til røykvarsleren

7. Koble til strømforsyningen

8. Koble til røykvarsleren

9. Koble til strømforsyningen

10. Koble til røykvarsleren

11. Koble til strømforsyningen

12. Koble til røykvarsleren

BRUKSANVISNING

PR-1211


TRÅDLØS SERIEKOBLET OPTISK RØYKVARSLER MED PAUSEFUNKSJON

PHR-1211

TRÅDLØS SERIEKOBLET OPTISK RØYKVARSLER MED VARMESSENSOR OG PAUSEFUNKSJON

HR-1211

TRÅDLØS SERIEKOBLET VARMEDETektor 57°C



1. Pluss
2. Minus
3. Jord

4. Koble til røykvarsleren

5. Koble til strømforsyningen

6. Koble til røykvarsleren

7. Koble til strømforsyningen

8. Koble til røykvarsleren

9. Koble til strømforsyningen

10. Koble til røykvarsleren

11. Koble til strømforsyningen

12. Koble til røykvarsleren

BRUKSANVISNING

PR-1211


TRÅDLØS SERIEKOBLET OPTISK RØYKVARSLER MED PAUSEFUNKSJON

PHR-1211

TRÅDLØS SERIEKOBLET OPTISK RØYKVARSLER MED VARMESSENSOR OG PAUSEFUNKSJON

HR-1211

TRÅDLØS SERIEKOBLET VARMEDETektor 57°C



1. Pluss
2. Minus
3. Jord

4. Koble til røykvarsleren

5. Koble til strømforsyningen

6. Koble til røykvarsleren

7. Koble til strømforsyningen

8. Koble til røykvarsleren

9. Koble til strømforsyningen

10. Koble til røykvarsleren

11. Koble til strømforsyningen

12. Koble til røykvarsleren

BRUKSANVISNING

PR-1211

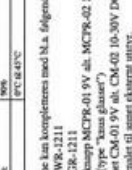
TRÅDLØS SERIEKOBLET OPTISK RØYKVARSLER MED PAUSEFUNKSJON

PHR-1211

TRÅDLØS SERIEKOBLET OPTISK RØYKVARSLER MED VARMESSENSOR OG PAUSEFUNKSJON

HR-1211

TRÅDLØS SERIEKOBLET VARMEDETektor 57°C



1. Pluss
2. Minus
3. Jord

4. Koble til røykvarsleren

5. Koble til strømforsyningen

6. Koble til røykvarsleren

7. Koble til strømforsyningen

8. Koble til røykvarsleren

9. Koble til strømforsyningen

10. Koble til røykvarsleren

11. Koble til strømforsyningen

12. Koble til røykvarsleren

BRUKSANVISNING

PR-1211


TRÅDLØS SERIEKOBLET OPTISK RØYKVARSLER MED PAUSEFUNKSJON

PHR-1211

TRÅDLØS SERIEKOBLET OPTISK RØYKVARSLER MED VARMESSENSOR OG PAUSEFUNKSJON

HR-1211

TRÅDLØS SERIEKOBLET VARMEDETektor 57°C



1. Pluss
2. Minus
3. Jord

4. Koble til røykvarsleren

5. Koble til strømforsyningen

6. Koble til røykvarsleren

7. Koble til strømforsyningen

8. Koble til røykvarsleren

9. Koble til strømforsyningen

10. Koble til røykvarsleren

11. Koble til strømforsyningen

12. Koble til røykvarsleren

Røykvarslere i norske hjem: status og funksjon

Masteroppgave Kai Arne Jenssen

Norsk bruksanvisning for KD-101LA: 2 pk. optiske trådløse seriekoblede røykvarslere.

1 Riktig bruk.

Denne røykvarsleren er kun ment til bruk innendørs i privat bolig.
Les gjennom denne bruksanvisningen. Følg alle anvisningene og ta vare på denne bruksanvisningen.

2 Leveringsomfang.

2 stk. optiske røykvarslere med takbrakett, festemateriell, 2 x 9 volts batteri, 2 x 3 stk. LR6 (AA) batterier og bruksanvisning.

3 Tekniske data.

Dimensjoner: Ø 125 mm, H 45mm.
Vekt: 262g (ink. batteri og takbrakett)
Spenningsforsyning: 1 x 9V batteri for røykvarslere og senderdelen. (medfølger).
3 x 1,5V LR6 (AA) batterier for mottagerdelen. (medfølger)

Batterienes levetid: Normalt >1år.
Driftstemperatur: 0° til + 40°C
Luftfuktighet: 0 – 85 %
Signaltonens lydstyrke: >85 db (A)/3 m.
Antall varslere i serie: Maks 24 stk.
Rekkevidde: Normalt 60 meter ved fri sikt. De lokale radioforholdene kan sammen med byggetekniske forhold påvirke rekkevidden.
Frekvensbånd: 433,92 MHz.
Norsk godkjenning: DSB godkjenningsnummer 235-0259
Europeisk standard: EN 14604 : 2005
Radiostandard: R&TTE : 1999/5/EC
Reklamasjonsrett : Etter kjøpsloven – 5 år. Gjelder ikke batteriene, da disse kan ha blitt foringet under transport og at man i forbindelse med programmeringen av gruppen utsetter batteriene for større påkjenninger enn normalt. Se punkt 7.



4 Funksjon

Denne fotoelektriske (optiske) røykvarsleren melder fra om røykdannelse med en sterk signaltoner og sender da et radiosignal som aktiverer andre røykvarslere i samme gruppe. Når varsleren igjen er røykfri, slås signaltonen av automatisk og varsleren slutter å sende radiosignal.

5 Automatisk overvåking.

Hvert 45. sekund blinker den røde lysdioden i varsleren. Dette indikerer at varsleren fungerer slik den skal.

6 Programmering i gruppe og rekkeviddetest.

Varslerne har 2 knapper på forsiden som benyttes til programmering (test og learn). På hver side av knappene er det dioder som viser forskjellig status på røykvarsleren.

Velg en varslere som hovedvarslere og merk denne på undersiden slik at du vet hvilken varslere i din gruppe som er hovedvarslere.
Trykk 2 ganger på learnknappen på hovedvarsleren, og dioden skal lyse grønt. Trykk så 1 gang på learnknappen på de varslerne du ønsker skal programmeres inn i gruppen, og diodene skal lyse rødt. (Vi anbefaler at man ikke programmerer inn mer enn 2 varslere av gangen ettersom hovedvarsleren kun er i programmeringsmodus i 20 sekunder.) Trykk og hold inne testknappen på hovedvarsleren, og sirenen i alle varslerne skal avgis signalllyd.

NB! Fra hovedvarsleren er i programmeringsmodus (grønn diode tent) har du 20 sekunder på deg til å programmere inn ny(e) varslere i gruppen. Etter at man har programmert alle varslerne, er alle "likeverdige". Hovedvarsleren oppgave er kun å sende ut den unike koden som blir din gruppekode.

Ved fremtidig utvidelse, følg samme prosedyren, men husk at det alltid må benyttes samme hovedvarslere, derfor er merking av denne viktig.

For å kontrollere at alle varslerne er med i samme gruppe, hold inne testknappen inntil sirenelyden høres på en vilkårlig varslere og påse at alle varslerne går i alarm. Hvis det skal utføres flere tester etter hverandre er det viktig å la det gå minimum 1 minutt mellom hver test. Da får systemet tid til å nullstille seg. Etter at varslerne er montert opp, foreta en rekkevidde test. Dette gjøres enkelt ved at en av varslerne i installasjonens ytterpunkt testes. Verifiser at alle varslerne i systemet mottar signal og gir alarm. For å sikre god radiooverføring ved alarm også i vanskelige radioomgivelser, sender varsleren som er i alarm radiosignalet gjentatte ganger.

Ønsker man å melde en varslere ut av sin gruppe, kan dette gjøres enkelt ved å trykke 2 ganger på learnknappen og 1 gang på testknappen på den aktuelle varsleren, uten å røre de andre varslerne i gruppen. Vi anbefaler ikke å gjøre dette med hovedvarsleren, da man i så tilfelle må programmere opp alle varslerne på nytt om man ønsker å utvide antall røykvarslere i fremtiden.

7 Lyd og lys signaler.

Alle varslerne har samme lydsignal ved alarm, man ser på diodene hvilken røykvarslere som har gått i alarm (kildevarslere) og hvilke røykvarslere som mottar radiosignal og derfor er i alarm (følgevarslere).

- Den varsleren som detekterer røyk (kildevarslere): Begge diodene blinker rødt og sirenen er aktivert.

- De varslerne som får radiosignal (følgevarslere): Learn dioden blinker grønt og sirenen er aktivert.

NB! Hvis en varslere blinker grønt uten at sirenen er aktivert, så indikerer det at den mottar et radiosignal, men at varsleren er ikke med i gruppen til kildevarsleren. Hvis dette skjer under en test, programmer inn varsleren på nytt. Hvis alle varslerne virker slik de skal i din gruppe, tyder dette på at noen av dine naboer har samme system. Dette er normalt, og medfører ingen problemer ettersom hver gruppe har sin unike kode.

Automatisk batterivarsling får man ca. 30 dager før batteriene er tomme for strøm, man får da en gjentagende signaltoner.

- Signal ca. hvert 60. sekund: 9V batteriet må da byttes ut. For best mulig levetid, benytt alkalisk batteri av god kvalitet.

- Signal ca. hvert 45. sekund: De 3 stk. LR6 (AA) batteriene må da byttes ut. For best mulig levetid, benytt alkaliske batteri av god kvalitet.

8 Oppførsel ved alarm.

Røyk dreper raskere enn flammer. I tilfelle brann har du kun få minutter til å redde deg ut!

Kontroller straks: Hvilke røykvarslere har utløst? Kan du slukke brannen (a)? Er brannen allerede for stor (b)? Eller var det en feilalarm (c)?

a) Ved små branner kan man forsøke å slukke brannen. Bruk tilgjengelig slukkestyrt.

b) Hvis brannen ikke kan slukkes:

- Bevar roen og forlat huset sammen med alle som befinner seg der.
- Ikke bruk kostbar tid til å kle på deg eller ta med deg verdigjenstander.
- Lukk dører og vinduer, for å hindre at brannen sprer seg.
- Ved tett røyk må man bevege seg nær gulvet. Ta et vått håndkle/klut foran munnen.
- Før du åpner en dør må du kjenne på dørens overflate. Hvis den er varm må du ikke åpne døren. Er den kald kan du åpne døren på gløtt. Lukk døren straks hvis røyk eller varme siver inn. Søk etter annen fluktvei.

c) Ved feilalarm uten naturlig årsak, rengjør røykvarsleren (punkt 12). Hvis det ofte oppstår feilalarm, må du kontrollere monteringssted (punkt 10).

Viktig! Ved brann: Ring alltid brannvesenet (telefon 110) så snart du er i sikkerhet. Oppgi navn, adresse og om noen er skadet.

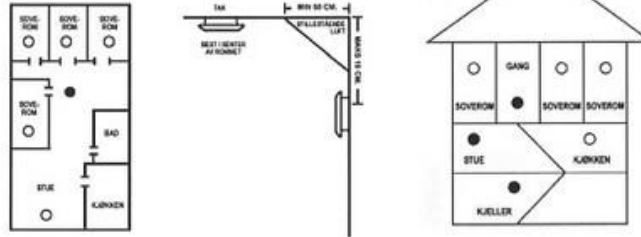
9 Sikkerhetsinformasjon.

- Røykvarsleren må ikke males, klebes eller dekkes til. Det vil føre til at funksjonen påvirkes.
- Ta hensyn til vedlikeholdintervallene (se punkt 12), ellers vil funksjonen påvirkes.

- Unngå påvirkning fra sterke elektromagnetiske felt (mobiltelefoner, signalanlegg, mikroølger, downlights o.l.), ellers vil funksjonen påvirkes.
- Advarsel mot hørselsskader! Signaltonen er høy. Ikke test røykvarsleren i nærheten av øret.
- **Eksplisjonsfare!** Batteriene må ikke lades, kortsluttes, tas fra hverandre eller kastes i ovnen.
- Ikke la barn leke med røykvarsleren eller emballasjen.
- Alle personer i huset må informeres om hvordan røykvarsleren fungerer og signalene den gir.

10 Montering.

- Røykvarslere for minimumsbeskyttelse.
- Røykvarslere for ekstra beskyttelse.



Anbefalte monteringssteder:

- Soverom, ganger nær soverom, trappehus, rom hvor det røykes, eller hvor det befinner seg elektriske apparater er naturlige monteringssteder.
- Best plassering er midt i rommet. Monter aldri røykvarslere nærmere vegg enn 50cm. Ved montering i tak med møne, trekk varsleren 1 meter ned fra mønet målt langs takets overflate.

Uegnete monteringssteder:

- Rom med sterkt foruenset luft, høy luftfuktighet, eller avgasser. F.eks. kjøkken, bad eller garasjer. Støv- eller vanddampartikler kan øyeblikkelig eller på lengre sikt føre til feilalarm.
- Områder nær vinduer, dører, gjennomganger, ventilasjonsåpninger, klimaanlegg og avtrekksbatter.
- Det er ikke anbefalt å montere varsleren på veggen.

Slik går du frem ved montering:

1. Programmer røykvarslerguppen. (se punkt 6)
2. Forsikre deg om at det ikke befinner seg strøm-, vann- eller gassledninger på monteringsstedet.
3. Ta av takbraketten ved å vri denne mot klokken.
4. Hold takbraketten mot taket, marker borehullene.
5. Bor hull og sett inn en plugg i hvert hull.
6. Skru fast takbraketten.
7. Sett røykvarsleren på holderen og dreii med klokken til den festes. Røykvarsleren kan også dreies 180° før den settes opp.
8. Test varslerne og radiodekningen. (se punkt 6)

11 Funksjonskontroll og automatisk batteriovervåking.

- Trykk på testknappen til du hører signaltonen.
- Røykvarsleren overvåker batteriet automatisk og varsleren gir et gjentagende kort sirenesignal når batteriene må byttes. (se punkt 7)

12 Regelmessig vedlikehold og pleie.

- 1 gang i måneden: Gjennomfør funksjonskontroll (se punkt 11)
- 1 gang i året eller ved behov: Rense røykvarsleren for støv og foreta en dekningsstest (se punkt 6)
- Senest etter 10 år: Skift ut røykvarsleren (se punkt 13)

Støv, nedsmussing og spindelvev påvirker funksjonen og kan også føre til feilalarm.

- Fjern støvet på luftespaltene med pensel og/eller sug det bort med støvsuger hvis nødvendig. Benytt børsten på støvsugeren.
- Rengjør røykvarslarhuset med en myk, lett fuktet klut. Ikke bruk skuremidler eller kjemikalier.
- Skal man utføre arbeid som genererer mye støv, bør varsleren midlertidig tæs ned fra taket.

13 Avfallshåndtering.

Utrangerete røykvarslere skal ikke kastes i vanlig husoldningsavfall. Røykvarslere er EE avfall og kan leveres kostnadsfritt til alle steder som selger røykvarslere eller leveres på gjenbruksstasjoner i din kommune.

14 Reklamasjonsrett.

På denne røykvarsleren gis det 5-års reklamasjonsrett fra produsent gjeldene fra kjøpsdato. Reklamasjonsretten gjelder ikke batteriene, da disse kan ha blitt foringet under transport. Reklamasjonsrett gjelder under forutsetning av at denne bruksanvisning følges. Defekt røykvarslere skal returneres til kjøpsstedet, etter først å ha forsøkt å løse problemene pr. telefon med utsalgsstedet.

PRODUSENTE ER IKKE ANSVARLIG FOR PERSON- ELLER MATERIELLE SKADER ELLER ANNE SKADE SOM DIREKTE ELLER INDIREKTE FORÅRSAKES AV BRANN. GARANTIENS OMFANG BEGRENSES TIL REPARASJON AV PRODUKTET ELLER ERSTATNING AV SKADET ELLER FEILPRODUSERT PRODUKT MED NYTT PRODUKT ELLER DETTES VERDI.

PRODUSENTE SITT ANSVAR SKAL UNDER ALLE FORHOLD VÆRE BEGRENSET TIL PRODUKTETS INNKJØPSPRIS. RØYKVARSLERE ERSTATTER IKKE UNDER NOEN OMSTENDIGHET EIENDOMS-, SKADE-, INVALIDITETS- ELLER LIVSFORSIKRING ELLER ANNE FORSIKRING. KONTAKT DITT FORSIKRINGSSKAP FOR MER INFORMASJON OM FORSIKRINGER.

Norsk importør:

BSP A/S
Postboks 312
2001 Lillestrøm
Norge
www.bsp.no

Produsent:

Ningbo KingDun Electronic Industry Co. Ltd.
No.8, FengYuan RD, South of Economic Development Area
Yuyao City, Zhejiang Province
China

10.2. Vedlegg 2 – Kampanjemateriell fra Aksjon boligbrann

aksjon
Boligbrann



Hvis det brenner

Redde
Sorg for at familien kommer i trygghet på et avtalt møtested utenfor boligen. Les mer om brannvesener i hjemmet på neste side. Merk deg datoene 15. februar og 15. september for brannvesene i hjemmet.

Varsle
Ring brannvesenet på nødnummer 110. Husk også å varsle naboer.

Slokke
Det viktigste er å redde liv og tilkalle hjelp. Ikke forsøk å slokke brannen hvis situasjonen oppleves truende. Fortat heller bygningen og ring brannvesenet. Dersom situasjonen tillater det, kan voksne forsøke å slokke brannen med husbrannslange og/eller brannsløkkeapparat. Unngå å utsette deg for stor fare. Husk at røyken er svært giftig.

Bruk av sløkkeutstyr

Husbrannslange

1. Vurder situasjonen.
2. Gjør klar husbrannslangen. Vannkranen til brannslangen åpnes helt opp. Trekk slangen eller slangetrommelen med deg til brannstedet.
3. Gå ikke for nær flammene. Sikt mot bunnen av flammene. Ha en viss spredning på vannstrålen for best mulig effekt.
4. Bruk aldri vann mot brann i tøy, øye og fett. Det vil gi en eksplosjonsartet brannutvikling.

Håndsløkkeapparat

1. Vurder situasjonen.
2. Gjør klar brannsløkkeapparatet. Sett det på gulvet. Trekk ut sikringen. Ta tak i håndtaket med den ene hånden og slangen med den andre.
3. Gå ikke for nær brannen. Sikt mot bunnen av flammene. Trykk ned håndtaket for å starte sløkkingen. La pulveret kvele brannen ved å spre pulveret ut over det som brenner. Etterslukk gjerne med vann.



Røykvarslere - plassering og vedlikehold



Røykvarslere redder hvert år 10-20 liv i Norge. Alle boliger skal ha minst én godkjent røykvarslere. Det er eieren av boligen som har ansvaret for å anskaffe og montere røykvarslere, mens brukeren har ansvaret for å teste, vedlikeholde og bytte batteri. Det anbefales minst én røykvarslere i hver etasje. Dersom boligen din er stor eller består av flere etasjer, bør du ha flere røykvarslere. Røykvarslere bør være koblet sammen, slik at de varsler samtidig. Det finnes egne varslere beregnet for dette. Sammenkoblingen er enkel og du kan gjøre dette selv. Det finnes også trådløse alternativer.

Plassering

Plassering av røykvarslere er svært viktig for hvor raskt de reagerer på røyk. De skal monteres på høyeste punkt i taket og minimum 50 centimeter fra vegg. I hus med flere etasjer bør varslerne monteres i nærheten av trappene. Varslerne bør monteres i romningsveiene, for eksempel i gangen. De skal kunne høres fra alle soverom med dørene lukket.

Vedlikehold

Røykvarslere bør testes minst en gang per måned og hver gang du har vært bortreist over lengre tid. Batteriet bør vanligvis skiftes en gang per år. I kalenderen har vi merket av en påminnelse om test av røykvarslere den første dagen i hver måned. 1. desember skal batteriet skiftes.

10.3. Vedlegg 3 – Forespørsel kvalitativ undersøkelse

Jeg er mastergradsstudent ved studiet i samfunnssikkerhet ved Universitetet i Stavanger og skriver masteroppgave vedrørende brannsikkerhet. Oppgaven er knyttet opp mot et prosjekt SINTEF gjør på oppdrag for myndighetene om brannsikkerhet i boliger, og jeg skal i min oppgave fokusere på bruk av røykvarslere i borettslagsleiligheter.

I den forbindelse kontakter jeg nå de største forsikringsselskapene i Norge. Mitt spørsmål er om du kjenner til om det finnes statistikk og materiale om bruk av røykvarslere utarbeidet av (*organisasjonsnavn*) som kan være relevant for oppgaven og som jeg kan få tilgang til?

Hvis du ikke er rett adressat for min henvendelse, håper jeg at du kan videresende den til rett vedkommende, eller gi meg nødvendig kontaktinformasjon.

På forhånd takk for hjelpen.

Med vennlig hilsen
Kai Arne Jenssen

Kai Arne Jenssen
Winston Churchills veg 80
9014 Tromsø
Tlf: 92 49 44 00
E-post: kai.arne.jenssen@gmail.com

10.4. Vedlegg 4 – Operasjonalisering av variabler

Basert på SINTEF (2012) sin beskrivelse av den nasjonale undersøkelsen, ble det samlet inn data om en rekke variabler, herunder:

- Om det er røykvarsler i boligen (spørsmål 1)
- Antall røykvarslere i boligen (spørsmål 2)
- Røykvarslerens plassering (spørsmål 3)
- Er røykvarslerne seriekoblet (spørsmål 4)
- Røykvarslers alder (spørsmål 5)
- Type røykvarsler (spørsmål 12)
- Hvordan vedlikeholdes røykvarslere. For å operasjonalisere vedlikehold, ble bytte av batteri, testing og rengjøring valgt som målevariabler, slik det fremgår av Fire Protection Handbook (2008), og Veileder FOBTOT (2002).
 - Bytte av batteri (spørsmål 6 og 7)
 - Testing (spørsmål 8 og 9)
 - Rengjøring (spørsmål 10 og 11)

Siden det var to ulike leilighetstyper som ble kartlagt, ble det også samlet inn data om hvilken type leilighet respondenten bodde i (spørsmål 14).

For å kunne teste de ulike hypotesene var det nødvendig å samle inn ytterligere data:

- Hypotese 1 – Ansvar for røykvarslere i borettslag (spørsmål 13). For å operasjonalisere ansvarsfordelingen, ble Veileder FOBTOT (2002:36) benyttet som grunnlag; og det ble delt i fire ansvarsområder. For å øke kompleksiteten i svaralternativene, ble det også lagt til et ytterligere svaralternativ.

Hypotese 2 – Røykvarslere og barn (Spørsmål 15). For å kunne belyse denne hypotesen var det nødvendig å finne ut av om det bodde barn under 11 år i boligen som sov på eget soverom. Dette ble valgt lagt til som et eget spørsmål.

- Hypotese 3 – Røykvarslere og eldre (Spørsmål 16). Denne hypotesen kan testes ved å vurdere resultatet fra funksjonstestene opp mot beboers alder. Alder ble lagt til som eget spørsmål.
- Hypotese 4 – Røykvarslers alder og funksjon. For å besvare denne hypotesen ble det ikke spurt konkrete spørsmål, men måleresultatene fra funksjonstesten ble benyttet.

Hvordan de ulike variablene er operasjonalisert, finnes beskrevet under hvert enkelt spørsmål. Her er det også inkludert en refleksjon over hvordan disse variablene kan manipuleres for å tilpasses en nasjonal undersøkelse bedre.

Spørsmål 1 – Røykvarsler

Kategorisk variabel. I dette spørsmålet skal respondenten angi hvor mange røykvarslere det finnes i boligen. For respondenter som svarer nei, vil spørsmålene 3 – 13 dermed ikke være aktuelle, og disse bes om å gå videre til spørsmål 13. Anmodningen om å gå videre legges til svaralternativet, og ikke i selve spørsmålsstillingen. Dette er for å få respondentene til å lese svaralternativene før de går videre i undersøkelsen. Tilsvarende er gjort for andre spørsmål i undersøkelsen.

For de respondentene som svarer nei på dette spørsmålet, kan det være aktuelt å kartlegge årsaken til at de ikke har røykvarsler i form av et tilleggsspørsmål. Et slikt spørsmål bør vurderes inkludert i en større undersøkelse..

Spørsmål 2 – Antall røykvarslere

Diskret variabel (tellevariabel). I dette spørsmålet skal respondenten angi hvor mange røykvarslere man har i boligen sin. Dette spørsmålet henger sammen med spørsmål fem – Røykvarslers alder, da man hvis man har mer enn en røykvarsler bør bes om å oppgi alder på samtlige røykvarslere. Dette ble ikke utført i undersøkelsen av praktiske årsaker, da man for å kartlegge dette måtte hatt en egen tabell for flere røykvarslere. En slik tabell er ikke ønskelig, da den kan gi respondentene en følelse av at de hadde få røykvarslere

I en større undersøkelse hvor hele eller deler av undersøkelsen kan gjennomføres elektronisk, kan man koble spørsmål tre, fem og 12 sammen, slik at respondentene oppgir antall røykvarslere, og at undersøkelsen tilpasser seg slik at man bes om å oppgi alder og type for hver enkelt røykvarsler.

Spørsmål 3 – Røykvarslerens plassering

Kontinuerlig variabel. I dette spørsmålet skal respondentene angi hvor i hjemmet røykvarslerne er plassert. Her er kategoriene tilpasset de to leilighetstypene. For å finne ut av om det er røykvarslere på soverom hvor barn sover, spesifiseres kategorien soverom til soverom hvor det sover personer over eller under 15 år. Kategoriseringen er gjort med bakgrunn i den australske undersøkelsen som avslørte at barn ikke våkner når røykvarslerne utløses.

I en undersøkelse som kartlegger flere typer boliger, bør man vurdere å endre kategoriene slik at de er fleksible nok til at flere boligtyper omfattes tilstrekkelig av spørsmålet med hensyn til for eksempel antall rom og etasjer.

Spørsmål 4 – Seriekobling

Kategorisk variabel. Her skal respondentene angi om røykvarslerne man har er seriekoblet eller ikke.

For å få svar på dettes spørsmålet, kan man også utvide antall kategorier i spørsmål 12, men dette anses ikke hensiktsmessig, da det vil bli svært mange svaralternativ. I en større undersøkelse hvor hele eller deler av undersøkelsen kan gjennomføres elektronisk, kan spørsmålsrekkefølgen endres, slik at respondentene først angir om røykvarslerne er seriekoblet eller ikke, slik at kategoriene på type røykvarsler endres til å omfatte

seriekobling eller ikke. Boligens type og alder kan også være interessant å se opp mot dette, da det i for eksempel nybygde borettslagslagsleiligheter vil være naturlig at det er montert seriekoblede røykvarslere som er tilkoblet strømmettet.

Spørsmål 5 – Røykvarslers alder

Kontinuerlig variabel. Her skal respondentene angi alder i år på røykvarslere i bolig. Se diskusjon under spørsmål 3.

Spørsmål 6 – Batteribytte

Kategorisk variabel. Her skal respondent angi om man har byttet batteri i røykvarsleren eller ikke. For respondenter som svarer nei, vil spørsmål 7 ikke være aktuelt, og disse bes om å gå videre til spørsmål 8.

Spørsmål 7 – Når byttet man batteri sist

Diskret variabel. Her skal respondenten angi tid i måneder siden sist man har byttet batteri i røykvarsleren.

I en større undersøkelse som gjennomføres over lengre tid, kan man vurdere å kartlegge i hvilken grad batteri byttes i forbindelse med Røykvarslers dag (1. desember). Dette kan vurderes oppgitt som egen kategori.

Spørsmål 8 – Testing av røykvarslere

Kategorisk variabel. Her skal respondentene angi om man har testet røykvarsleren eller ikke. For respondenter som svarer nei, vil spørsmål 9 ikke være aktuelt, og disse bes om å gå videre til spørsmål 10.

Spørsmål 9 – Når testet man røykvarsleren sist

Diskret variabel. Her skal respondentene angi tid i måneder siden man har testet røykvarsleren.

For en større undersøkelse, se redegjørelse under spørsmål 7.

Spørsmål 10 – Rengjøring av røykvarslere

Kategorisk variabel. Her skal respondentene angi om man har rengjort røykvarsleren eller ikke. For respondenter som svarer nei, vil spørsmål 11 ikke være aktuelt, og disse bes om å gå videre til spørsmål 12.

For en større undersøkelse, se redegjørelse under spørsmål 7.

Spørsmål 11 – Når rengjorde man røykvarsleren sist

Diskret variabel. Her skal respondentene angi tid i måneder siden man har rengjort røykvarsleren.

For en større undersøkelse, se redegjørelse under spørsmål 7.

Spørsmål 12 – Type røykvarsler

Kategorisk variabel. I dette spørsmålet skal respondentene angi hvilken type røykvarsler man har. Hvis de har flere typer, bes de om å krysse av for flere svaralternativ. En mulig feilkilde i forhold til dette spørsmålet, er at mange ikke vet hvilken type røykvarsler de har og ikke ønsker å avsløre dette, og velger å krysse av for ett av de andre alternativene fremfor kategorien “Vet ikke”.

Det finnes en rekke ulike typer røykvarslere, og man bør vurdere hvilke kategorier man skal inkludere her. I forhold til en større undersøkelse med flere typer boliger, kan man gjøre samme vurdering som diskutert i spørsmål 4.

Spørsmål 13 – Ansvarsdeling mellom styre og beboer

Kategorisk variabel. Her bes beboeren å krysse av for hvilket ansvar de mener hviler på styre og beboer. Der hvor beboer mener at ansvaret er delt, bes de om å krysse av for begge alternativene.

Dette spørsmålet er aktuelt for borettslag, men ikke for selveierboliger. I en større undersøkelse kan man reformulere spørsmålet slik at det passer for flere typer boliger.

Spørsmål 14 – Leilighetstype

Kategorisk variabel. I dette spørsmålet skal respondenten angi hvilken type leilighet de bor i. I borettslaget finnes det kun to leilighetstyper: fireroms leiligheter på 82 kvadratmeter og toroms leiligheter på 39 kvadratmeter.

I en større undersøkelse som kartlegger flere typer boliger, vil det være naturlig å endre denne variabelen fra en kategorisk variabel til en kontinuerlig variabel hvor man oppgir boligens areal i kvadratmeter. Tilsvarende kan man også lage en ytterligere kategorisk variabel hvor man oppgir hvor mange etasjer boligen fordeler seg over.

Spørsmål 15 – Røykvarslere og barn

Kategorisk variabel. I dette spørsmålet skal respondenten angi om det bor barn under 11 år i boligen som sover på eget soverom.

Spørsmål 16 – Røykvarslere og alder

Kontinuerlig variabel. I dette spørsmålet bes respondenten om å angi sin alder.

I det påfølgende vises de spørsmålene i spørreundersøkelsen hvor de ulike variablene fremgår i <...>, og hvor koding fremgår ved tallbeskrivelser for de ulike svaralternativene.

I STATA er de ulike variablene lagt inn, og det er deretter lagd etiketter som er knyttet til de ulike variablene. Dette gjør tolkning av selve dataarket og ulike resultater lettere. Dette fremgår av vedlegg 8.

Spørsmål 1. Har du røykvarsler i hjemmet ditt?		<RoykvJN>
Ja		1
Nei (gå da videre til spørsmål 13)		2
Vet ikke		3
Spørsmål 2. Hvor mange røykvarslere har du i hjemmet ditt?		<RoykvAnt> (Num)
Oppgi antall røykvarslere		-2
Vet ikke		
Spørsmål 3. Hvor i hjemmet ditt er røykvarsleren plassert? (Hvis du har flere enn én, sett da flere kryss.)		1 = Ja
Kjøkken		<PI_Kjokken>
Stue		<PI_Stue>
Gang		<PI_Gang>
Soverom hvor det sover voksne		<PI_SovV>
Soverom hvor det sover barn under 15 år		<PI_SovB>
Annet, spesifiser:		<PI_Annet>
Spørsmål 4. Er en eller flere av røykvarslerne dine seriekoblet?		<Roykv_Ser>
Ja		1
Nei		2
Vet ikke		3
Spørsmål 5. Vet du hvor gammel røykvarslerne i din bolig er?		<Roykv_Alder>
Røykvarslerens alder i antall år		(Numerisk)
Vet ikke		-2
Spørsmål 6. Kan du huske om du har byttet batteri i røykvarsleren?		<Royk_Batt>
Ja, har byttet batteri		1
Nei, har ikke byttet batteri (gå da videre til spørsmål 8)		2
Husker ikke		3

Spørsmål 7. Når byttet du batteri sist?		<Batt_Tid>
Angi i måneder hvor lenge det er siden du har byttet batteri i røykvarsleren		0-12 = Num
Husker ikke		> 12 = 13
		14

Spørsmål 8. Kan du huske om du har testet om røykvarsleren fungerer?		<Roykv_Test>
Ja, har testet røykvarsleren		1
Nei, har ikke testet røykvarsleren (gå da videre til spørsmål 10)		2
Husker ikke		3

Spørsmål 9. Når testet du røykvarsleren sist?		<Test_Tid>
Angi hvor lang tid i antall måneder		0-12 = Num
Husker ikke		> 12 = 13
		14

Spørsmål 10. Kan du huske om du har rengjort røykvarsleren?		<Roykv_Rengj>
Ja, har rengjort røykvarsleren		1
Nei, har ikke rengjort røykvarsleren (gå da videre til spørsmål 12)		2
Husker ikke		3

Spørsmål 11. Når rengjorde du røykvarsleren sist?		<Rengj_Tid>
Angi hvor lang tid i antall måneder		0-12 = Num
Husker ikke		> 12 = 13
		14

Spørsmål 12. Det finnes ulike typer røykvarslere. Vet du hvilken type røykvarsler du har i hjemmet ditt? (Hvis du har flere typer, sett da flere kryss.)		1 = Ja
Batteridrevet ionisk røykvarsler		<Ty_Ion>
Batteridrevet optisk røykvarsler		<Ty_Opt>
Batteridrevet kombinasjonsvarsler		<Ty_Komb>
Strømtilkoblet røykvarsler		<Ty_Strom>
Røykvarsler tilkoblet alarmanlegg		<Ty_Alarm>
Annen type, spesifiser:		<Ty_Annen>
Usikker på hvilken type		<Ty_Usikker>

Spørsmål 13. I borettslag deler styre og beboer ansvar for brannsikkerhet. Hva mener du er styrets ansvar og beboers ansvar?			
	Styre	Beboer	Felles ansvar
A: Sørge for at det finnes røykvarsler i boligen			
B: Bytte batteri i røykvarsleren			
C: Teste om røykvarsleren fungerer			
D: Rengjøre røykvarsleren			

1 = Styre
 2 = Beboer
 3 = Felles
 <Ansv_Roykv>
 <Ansv_Batt>
 <Ansv_Test>
 <Ansv_Rengj>

Spørsmål 14. Hvilken type leilighet bor du i?		<Leil_Type>
Fireroms leilighet		1
Toroms leilighet		2
Annet (spesifiser type hvis ombygd eller endret):		3

Spørsmål 15. Bor det barn under 11 år i boligen din som sover på eget soverom?		<Leil_Barn>
Ja		1
Nei		2
Ønsker ikke å svare		3

Spørsmål 16. Hva er din alder?		<Leil_Alder>
Angi alder i antall år		Numerisk
Ønsker ikke å svare		-2

Funksjonstesting

For funksjonstestene ble det lagt inn ytterligere fem variabler:

<Fu_Test>
 <Fu_Test2>
 <Fu_Test3>
 <Fu_Test4>
 <Fu_Test5>
 hvor
 1 = Fungerer
 2 = Fungerer ikke
 3 = Mangler batteri
 4 = Dødt batteri
 5 = Batteri satt feil i

10.5. Vedlegg 5 – Oppslag til oppganger i borettslag

Funksjonstest av røykvarslere i leiligheter

I perioden 11. – 22. mars gjennomføres funksjonstesting av alle røykvarslere i boligblokkene i Håpet 1 borettslag. Dette skjer i forbindelse med en undersøkelse om brannsikkerhet.

De som deltar i undersøkelsen er med i trekningen av åtte førstehjelpsskrin.

En funksjonstest av røykvarsleren innebærer at man får sjekket om røykvarsleren fungerer slik den skal, og inkluderer eventuelt batteribytte hvis det er nødvendig.

Undersøkelsen er godkjent av styret i borettslaget, men deltakelse er frivillig.

Alle beboere vil bli kontaktet direkte.

Med vennlig hilsen
Kai Arne Jenssen
Winston Churchills veg 80
Tlf: 92 49 44 00

10.6. Vedlegg 6 – Informasjonsskriv til beboere

Funksjonstest av røykvarslere og studie av brannsikkerhet i Håpet 1 borettslag

Jeg utfører nå funksjonstesting av røykvarslerne i blokkene i borettslaget. Funksjonstesten er gratis. Jeg bor selv i Håpet 1 borettslag, og gjør dette i forbindelse med min mastergradsoppgave i samfunnssikkerhet.

Undersøkelsen foregår ved at du fyller ut et kort spørreskjema om bruk av røykvarslere, og jeg gjør funksjonstesting av dine røykvarslere ved bruk av testspray. En funksjonstest av røykvarsleren innebærer at man får sjekket om røykvarsleren fungerer slik den skal, og inkluderer eventuelt batteribytte hvis det er nødvendig.

Undersøkelsen er anonym, og deltakelse er frivillig.

Alle som deltar i undersøkelsen vil være med i trekningen av åtte førstehjelpsskrin.

Jeg vil ta kontakt i løpet av de nærmeste dagene ved å ringe på hos deg. Ønsker du å avtale tidspunkt for funksjonstesting med en gang, ta da kontakt med meg på telefon 92 49 44 00.

Arbeidet er godkjent av styret i borettslaget.

Med vennlig hilsen
Kai Arne Jenssen
Winston Churchills veg 80
9014 Tromsø

10.7. Vedlegg 7 - Spørreundersøkelse

Funksjonstest av røykvarslere og undersøkelse av brannsikkerhet i Håpet 1 borettslag

Jeg utfører funksjonstesting av røykvarslere og en studie om brannsikkerhet. Jeg bor selv i Håpet 1 borettslag, og dette gjøres i forbindelse med min mastergradsoppgave i samfunnssikkerhet. Målet er at den endelige rapporten kan brukes i arbeidet for å bedre brannsikkerheten for oss alle. For å få gode resultater, er det derfor viktig at så mange som mulig deltar.

Arbeidet skjer i forbindelse med et prosjekt som SINTEF NBL – Norges branntekniske laboratorium gjør om røykvarslere og brannsikkerhet i boliger, og resultatene vil benyttes som datagrunnlag i min mastergradsoppgave ved universitetene i Tromsø og Stavanger.

Undersøkelsen foregår ved at jeg leverer ut spørreskjema og avtaler tidspunkt for funksjonstesting av røykvarslerne i din bolig. Funksjonstesting foregår ved bruk av testspray og vil kartlegge eventuelle problemer med røykvarslerne i din bolig. Spørreskjemaet leveres inn når funksjonstesten er gjennomført.

Undersøkelsen er anonym. Du står fritt til ikke å svare på spørsmål om du skulle ønske det, og du står også fritt til ikke å delta. Endelig samtykke til å delta i undersøkelsen gis ved å levere utfylt skjema i vedlagt svarkonvolutt når jeg gjennomfører funksjonstest av dine røykvarslere.

Er det spørsmål, kan du ringe meg på 92 49 44 00 eller sende en e-post til kai.arne.jenssen@gmail.com. Du kan også kontakte min veileder Anne Steen-Hansen ved SINTEF NBL på telefon 73 59 51 94.

Hvis du ønsker den endelige rapporten tilsendt elektronisk, send meg da en e-post med informasjon om dette, så vil du få rapporten tilsendt før sommeren 2013.

Alle som deltar i undersøkelsen vil være med i trekningen av åtte førstehjelpsskrin.

Jeg håper du har lyst og mulighet til å delta. Takk for din deltakelse.

Med vennlig hilsen
Kai Arne Jenssen
Winston Churchills veg 80
9014 Tromsø

SPØRRESKJEMA

Spørreskjemaet er på tre sider og inneholder 16 spørsmål. Spørsmålene er knyttet til røykvarslere og vedlikehold av røykvarslere.

Veiledning til undersøkelsen

Svar markeres ved å sette et kryss i svaralternativet som er aktuelt for deg. Hvis det er spørsmål hvor det kan være aktuelt å krysse av for flere svaralternativ, vil dette være angitt for det aktuelle spørsmålet.

Hvis du nylig har fått installert røykvarsleren som tilknyttet felles alarmanlegg, skal denne ikke regnes med når du besvarer undersøkelsen.

Spørsmål 1. Har du røykvarslere i hjemmet ditt?	
Ja	<input type="checkbox"/>
Nei (gå da videre til spørsmål 13)	<input type="checkbox"/>
Vet ikke	<input type="checkbox"/>

Spørsmål 2. Hvor mange røykvarslere har du i hjemmet ditt?	
Oppgi antall røykvarslere	<input type="checkbox"/>
Vet ikke	<input type="checkbox"/>

Spørsmål 3. Hvor i hjemmet ditt er røykvarsleren plassert? (Hvis du har flere enn én, sett da flere kryss.)	
Kjøkken	<input type="checkbox"/>
Stue	<input type="checkbox"/>
Gang	<input type="checkbox"/>
Soverom hvor det sover voksne	<input type="checkbox"/>
Soverom hvor det sover barn under 15 år	<input type="checkbox"/>
Annet, spesifiser:	<input type="checkbox"/>

Spørsmål 4. Er en eller flere av røykvarslerne dine seriekoblet?	
Ja	<input type="checkbox"/>
Nei	<input type="checkbox"/>
Vet ikke	<input type="checkbox"/>

Spørsmål 5. Vet du hvor gammel røykvarslerne i din bolig er?	
Røykvarslernes alder i antall år	<input type="checkbox"/>
Vet ikke	<input type="checkbox"/>

Spørsmål 6. Kan du huske om du har byttet batteri i røykvarsleren?	
Ja, har byttet batteri	
Nei, har ikke byttet batteri (gå da videre til spørsmål 8)	
Husker ikke	

Spørsmål 7. Når byttet du batteri sist?	
Angi i måneder hvor lenge det er siden du har byttet batteri i røykvarsleren	
Husker ikke	

Spørsmål 8. Kan du huske om du har testet om røykvarsleren fungerer?	
Ja, har testet røykvarsleren	
Nei, har ikke testet røykvarsleren (gå da videre til spørsmål 10)	
Husker ikke	

Spørsmål 9. Når testet du røykvarsleren sist?	
Angi hvor lang tid i antall måneder	
Husker ikke	

Spørsmål 10. Kan du huske om du har rengjort røykvarsleren?	
Ja, har rengjort røykvarsleren	
Nei, har ikke rengjort røykvarsleren (gå da videre til spørsmål 12)	
Husker ikke	

Spørsmål 11. Når rengjorde du røykvarsleren sist?	
Angi hvor lang tid i antall måneder	
Husker ikke	

Spørsmål 12. Det finnes ulike typer røykvarslere. Vet du hvilken type røykvarsler du har i hjemmet ditt? (Hvis du har flere typer, sett da flere kryss.)	
Batteridrevet ionisk røykvarsler	
Batteridrevet optisk røykvarsler	
Batteridrevet kombinasjonsvarsler	
Strømtilkoblet røykvarsler	
Røykvarsler tilkoblet alarmanlegg	
Annen type, spesifiser:	
Usikker på hvilken type	

Spørsmål 13. I borettslag deler styre og beboer ansvar for brannsikkerhet. Hva mener du er styrets ansvar og beboers ansvar?			
	Styre	Beboer	Felles ansvar
A: Sørge for at det finnes røykvarsler i boligen			
B: Bytte batteri i røykvarsleren			
C: Teste om røykvarsleren fungerer			
D: Rengjøre røykvarsleren			

Spørsmål 14. Hvilken type leilighet bor du i?	
Fireroms leilighet	
Toroms leilighet	
Annet (spesifiser type hvis ombygd eller endret):	

Røykvarslere og barn

Spørsmål 15. Bor det barn under 11 år i boligen din som sover på eget soverom?	
Ja	
Nei	
Ønsker ikke å svare	

Røykvarslere og alder

Spørsmål 16. Hva er din alder?	
Angi alder i antall år	
Ønsker ikke å svare	

10.8. Vedlegg 8 – Kodebok

Kodeboken dokumenterer hvordan variablene, slik de er beskrevet og lagt inn i STATA i henhold til vedlegg 7, er benyttet for å gjøre statistiske kalkulasjoner. Hver kalkulasjon vises med overskrift, slik at det fremgår hvilke kommandoer som er benyttet.

Innholdsfortegnelse kodebok

Lage etiketter til variablene	106
Lage oversikt over leilighetstype	108
Lage oversikt over respondenters alder fordelt på leilighetstype	109
Lage oversikt over antall røykvarslere totalt og fordelt på leilighetstype	110
Lage oversikt over røykvarslernes plassering	111
Lage oversikt over type røykvarslere	112
Lage oversikt over vedlikehold røykvarslere	113
Hypotesetesting hypotese 1 – Ansvar for røykvarslere i borettslag	115
Hypotesetesting hypotese 2 – Røykvarslere og barn	116
Hypotesetesting hypotese 3 – Røykvarslere og eldre	117
Hypotesetesting hypotese 4 – Røykvarslers alder og funksjon	118

Lage etiketter til variablene

```
. label define label1 1 "Ja" 2 "Nei" 3 "Vet ikke"
. label define label2 1 "Ja" 2 "Nei" 3 "Husker ikke"
. label define label3 1 "Ja" 2 "Nei" 3 "ỹnsker ikke svare"
. label define label4 1 "Ja"
. label define label5 -2 "Vet ikke"
. label define label6 13 "Mer enn 12 mnd" 14 "Husker ikke"
. label define label7 1 "Styre" 2 "Beboer" 3 "Felles"
. label define label8 1 "Fireroms" 2 "Toroms"
. label define label9 -2 "ỹnsker ikke svare"
. label define label10 1 "Fungerer" 2 "Fungerer ikke" 3 "Mangler batteri" 4 "D̄dt batteri" 5 "Batteri satt feil i"
. label values RoykvJN label1
. label values RoykvAnt label5
. label values Roykv_Ser label1
. label values Pl_Kjokken label4
. label values Pl_Stue label4
. label values Pl_Gang label4
. label values Pl_SovV label4
. label values Pl_SovB label4
. label values Pl_Annet label4
. label values Roykv_Alder label5
. label values Roykv_Batt label2
. label values Roykv_Test label2
. label values Roykv_Rengj label2
. label values Batt_Tid label6
. label values Test_Tid label6
. label values Rengj_Tid label6
. label values Ty_Ion label4
. label values Ty_Opt label4
. label values Ty_Komb label4
. label values Ty_Strom label4
. label values Ty_Alarm label4
. label values Ty_Annen label4
. label values Ty_Usikker label4
. label values Ansv_Roykv label7
. label values Ansv_Batt label7
. label values Ansv_Test label7
. label values Ansv_Rengj label7
. label values Leil_Type label8
```

```
. label values Leil_Barn label3
. label values Leil_Alder label9
. label values Fu_Test label10
. label values Fu_Test2 label10
. label values Fu_Test3 label10

. label values Fu_Test4 label10
. label values Fu_Test5 label10
```

Lage oversikt over leilighetstype

```
. tab Leil_Type
```

Leil_Type	Freq.	Percent	Cum.
-----+-----			
Fireroms	36	75.00	75.00
Toroms	12	25.00	100.00
-----+-----			
Total	48	100.00	

Lage oversikt over respondenters alder fordelt på leilighetstype

```
. generate Leil_Type4 = Leil_Type==1
. generate Leil_Type2 = Leil_Type==2
. generate Leil_Type4alder = Leil_Alder * Leil_Type4
(2 missing values generated)
. generate Leil_Type2alder = Leil_Alder * Leil_Type2
(2 missing values generated)
. sum Leil_Type4alder
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Leil_Type4~r	46	40.52174	27.63552	0	86

```
. sum Leil_Type2alder
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Leil_Type2~r	46	13.13043	23.69023	0	77

```
. recode Leil_Type4alder 0=.
(Leil_Type4alder: 12 changes made)
. recode Leil_Type2alder 0=.
(Leil_Type2alder: 34 changes made)
. browse
. sum Leil_Type4alder
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Leil_Type4~r	34	54.82353	15.28412	25	86

```
. sum Leil_Type2alder
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
Leil_Type2~r	12	50.33333	15.91074	24	77

Lage oversikt over antall røykvarslere totalt og fordelt på leilighetstype

```
. sum RoykvAnt
```

Variable	Obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
RoykvAnt	48	1.625	.8902546	1	5

```
. tab RoykvAnt Leil_Type
```

RoykvAnt	Leil_Type		Total
	Fireroms	Toroms	
1	19	8	27
2	11	4	15
3	4	0	4
4	1	0	1
5	1	0	1
Total	36	12	48

Lage oversikt over røykvarslerens plassering

```
. tab RoykvAnt Pl_Kjokken
```

RoykvAnt	Pl_Kjokken Ja	Total
1	1	1
Total	1	1

```
. tab RoykvAnt Pl_Stue
```

RoykvAnt	Pl_Stue Ja	Total
1	1	1
2	4	4
3	2	2
4	1	1
5	1	1
Total	9	9

```
. tab RoykvAnt Pl_Gang
```

RoykvAnt	Pl_Gang Ja	Total
1	25	25
2	15	15
3	4	4
4	1	1
5	1	1
Total	46	46

```
. tab RoykvAnt Pl_SovV
```

RoykvAnt	Pl_SovV Ja	Total
2	6	6
3	2	2
4	1	1
5	1	1
Total	10	10

```
. tab RoykvAnt Pl_SovB
```

RoykvAnt	Pl_SovB Ja	Total
2	1	1
3	3	3
4	1	1
5	1	1
Total	6	6

```
. tab RoykvAnt Pl_Annet
```

RoykvAnt	Pl_Annet Ja	Total
2	1	1
3	1	1
5	1	1
Total	3	3

Lage oversikt over type røykvarslere

```
. tab Ty_Ion
```

Ty_Ion	Freq.	Percent	Cum.
Ja	9	100.00	100.00
Total	9	100.00	

```
. tab Ty_Opt
```

Ty_Opt	Freq.	Percent	Cum.
Ja	11	100.00	100.00
Total	11	100.00	

```
. tab Ty_Komb
```

Ty_Komb	Freq.	Percent	Cum.
Ja	3	100.00	100.00
Total	3	100.00	

```
. tab Ty_Strom  
no observations
```

```
. tab Ty_Alarm
```

Ty_Alarm	Freq.	Percent	Cum.
Ja	3	100.00	100.00
Total	3	100.00	

```
. tab Ty_Annen  
no observations
```

```
. tab Ty_Usikker
```

Ty_Usikker	Freq.	Percent	Cum.
Ja	28	100.00	100.00
Total	28	100.00	

Lage oversikt over vedlikehold røykvarslere

```
. tab Roykv_Batt
```

Roykv_Batt	Freq.	Percent	Cum.
Ja	39	81.25	81.25
Nei	8	16.67	97.92
Husker ikke	1	2.08	100.00
Total	48	100.00	

```
. tab Roykv_Test
```

Roykv_Test	Freq.	Percent	Cum.
Ja	36	75.00	75.00
Nei	11	22.92	97.92
Husker ikke	1	2.08	100.00
Total	48	100.00	

```
. tab Roykv_Rengj
```

Roykv_Rengj	Freq.	Percent	Cum.
Ja	7	14.58	14.58
Nei	38	79.17	93.75
Husker ikke	3	6.25	100.00
Total	48	100.00	

```
. generate Batt_Tid2 = Batt_Tid
(8 missing values generated)
```

```
. recode Batt_Tid2 (0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12=1)
(Batt_Tid2: 24 changes made)
```

```
. . label define label11 1 "I løpet av det siste året" 13 "Mer enn 12 mnd" 14 "Husker ikke"
```

```
. label values Batt_Tid2 label113
```

```
. tab Batt_Tid2
```

Batt_Tid2	Freq.	Percent	Cum.
I løpet av det siste året	28	70.00	70.00
Mer enn 12 mnd	2	5.00	75.00
Husker ikke	10	25.00	100.00
Total	40	100.00	

```
. generate Test_Tid2 = Test_Tid
(12 missing values generated)
```

```
. recode Test_Tid2 (0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12=1)
(Test_Tid2: 1 changes made)
```

```
. label values Test_Tid2 label113
```

```
. tab Test_Tid2
```

Test_Tid2	Freq.	Percent	Cum.
I løpet av det siste året	31	86.11	86.11
Husker ikke	5	13.89	100.00
Total	36	100.00	

```
. generate Rengj_Tid2 = Rengj_Tid
(41 missing values generated)
```

```
. recode Rengj_Tid2 (0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12=1)
(Rengj_Tid2: 3 changes made)
```

Røykvarslere i norske hjem: status og funksjon
Masteroppgave Kai Arne Jenssen

```
. label values Rengj_Tid2 label13  
. tab Rengj_Tid2
```

Rengj_Tid2	Freq.	Percent	Cum.
I løpet av det siste året	6	85.71	85.71
Husker ikke	1	14.29	100.00
Total	7	100.00	

Hypotesetesting hypotese 1 – Ansvar for røykvarslere i borettslag

```
. csgof Ansv_Roykv, expperc (100 0 0)
```

Ansv_R~v	expperc	expfreq	obsfreq
Styre	100	45	7
Beboer	0	0	25
Felles	0	0	13

```
chisq(2) is 32.09, p = 0
```

```
. csgof Ansv_Batt, expperc (0 100 0)
```

Ansv_B~t	expperc	expfreq	obsfreq
Styre	0	0	4
Beboer	100	41	34
Felles	0	0	3

```
chisq(2) is 1.2, p = .5502
```

```
. csgof Ansv_Test, expperc (0 100 0)
```

Ansv_T~t	expperc	expfreq	obsfreq
Styre	0	0	4
Beboer	100	41	33
Felles	0	0	4

```
chisq(2) is 1.56, p = .4582
```

```
. csgof Ansv_Rengj, expperc (0 100 0)
```

Ansv_R~j	expperc	expfreq	obsfreq
Styre	0	0	3
Beboer	100	40	34
Felles	0	0	3

```
chisq(2) is .9, p = .6376
```

Hypotesetesting hypotese 2 – Røykvarslere og barn

```
. robvar RoykvAnt, by(Leil_Barn)
```

Leil_Barn	Summary of RoykvAnt		Freq.
	Mean	Std. Dev.	
Ja	2.75	1.7078251	4
Nei	1.5348837	.7351332	43
Total	1.6382979	.89504753	47

```
W0 = 7.5848708 df(1, 45) Pr > F = 0.00846181
```

```
W50 = 3.3093929 df(1, 45) Pr > F = 0.07554247
```

```
W10 = 6.2343069 df(1, 45) Pr > F = 0.01625756
```

```
. ttest RoykvAnt, by(Leil_Barn) unequal
```

Two-sample t test with unequal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
Ja	4	2.75	.8539126	1.707825	.0324691	5.467531
Nei	43	1.534884	.1121068	.7351332	1.308643	1.761124
combined	47	1.638298	.1305561	.8950475	1.375502	1.901094
diff		1.215116	.8612401		-1.474395	3.904627

```
diff = mean(Ja) - mean(Nei) t = 1.4109
Ho: diff = 0 Satterthwaite's degrees of freedom = 3.10424
```

```
Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0
Pr(T < t) = 0.8749 Pr(|T| > |t|) = 0.2502 Pr(T > t) = 0.1251
```


Hypotesetesting hypotese 4 – Røykvarslers alder og funksjon

```
. robvar Roykv_Alder2, by(Fu_TestJN)
```

Fu_TestJN	Summary of Roykv_Alder2		Freq.
	Mean	Std. Dev.	
Fungerer	4.5263158	5.0151816	19
Fungerer	6	6.78233	4
Total	4.7826087	5.2132395	23

```
W0 = 0.42607622 df(1, 21) Pr > F = 0.52100298
```

```
W50 = 0.06051237 df(1, 21) Pr > F = 0.8080763
```

```
W10 = 0.51314741 df(1, 21) Pr > F = 0.48167059
```

```
. ttesti 19 4.5263158 5.015816 4 6 6.78233
```

Two-sample t test with equal variances

	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
x	19	4.526316	1.150707	5.015816	2.10877	6.943862
y	4	6	3.391165	6.78233	-4.792201	16.7922
combined	23	4.782609	1.08714	5.213739	2.528019	7.037198
diff		-1.473684	2.918009		-7.542016	4.594647

```
diff = mean(x) - mean(y) t = -0.5050
Ho: diff = 0 degrees of freedom = 21
```

```
Ha: diff < 0 Pr(T < t) = 0.3094
Ha: diff != 0 Pr(|T| > |t|) = 0.6188
Ha: diff > 0 Pr(T > t) = 0.6906
```

10.9. Vedlegg 9 – Tabeller

10.9.1. Vedlegg 9-1 – Historiske data fra Aksjon boligbrann

Tabell 1.

Aksjon boligbrann – Minst én fungerende røykvarsler

Antall	2004	2005	2006	2007	2008	2009
OK	90.8%	90.8%	91.1%	91.6%	92.5%	93.7%
Ikke OK	9.2%	9.2%	8.9%	8.4%	7.5%	6.3%
N	12667	17598	14107	12345	12435	11003

10.9.2.Vedlegg 9-2 – Antall respondenter

Tabell 2.

Deskriptiv statistikk – Antall respondenter

Respondent	N	Prosent	Kum. prosent
Spørreundersøkelse og funksjonstest	47	48.95	48.95
Kun spørreundersøkelse	1	1.04	49.99
Ønsket ikke å delta	6	6.25	56.24
Ubebodde leiligheter	3	3.13	59.37
Ikke oppnådd kontakt med beboer	39	40.63	100

10.9.3.Vedlegg 9-3 – Respondenter fordelt på leilighetstype

Tabell 3.

Deskriptiv statistikk – Deltakelse fordelt på leilighetstype

Leilighetstype	N	Fordeling %	N	Reell %-fordeling i BRL
Fireroms	36	75	64	66.67
Toroms	12	25	32	33.33
Totalt	48	100	96	100

10.9.4.Vedlegg 9-4 – Respondenters alder

Tabell 4.

Deskriptiv statistikk – Respondenters alder

Respondenters alder	N	Gjennnitt	Min	Max
Alder toroms	12	50.33	25	77
Alder fireroms	34	54.82	24	86
Alder totalt	46	53.95	24	86

10.9.5.Vedlegg 9-5 – Antall røykvarslere fordelt

Tabell 5.

Deskriptiv statistikk – antall røykvarslere totalt og fordelt på de to leilighetstypene

Leilighetstype	N	Antall varslere	Gjennomsnitt
Totalt	48	78	1.63
Fireroms	36	62	1.72
Toroms	12	16	1.33

10.9.6.Vedlegg 9-6 – Antall røykvarslere totalt

Tabell 6.

Deskriptiv statistikk – Antall røykvarslere

	N	Gjennnitt	Min	Max
Antall	48	1.625	1	5

10.9.7.Vedlegg 9-7 – Antall røykvarslere pr. leilighet

Tabell 7.

Deskriptiv statistikk – (N 48)

Antall røykvarslere pr leilighet	N	Fireroms	Toroms
En	27	19	8
To	15	11	4
Tre	4	4	0
Fire	1	1	0
Fem	1	1	0

10.9.8.Vedlegg 9-8 – Røykvarslernes plassering

Tabell 8.

Deskriptiv statistikk – (N 46) – Plassering av røykvarslere

Antall	Kjøkken	Stue	Gang	Soverom voksen	Soverom barn	Annet rom	Totalt
1	1	1	25				27
2		4	15	6	1	1	27
3		2	4	2	3	1	12
4		1	1	1	1		4
5		1	1	1	1	1	5
Totalt	1	9	46	10	6	3	75
Fordeling %	1.33	12	61.33	13.33	8	4	100

10.9.9.Vedlegg 9-9 – Type røykvarsler

Tabell 9.

Deskriptiv statistikk – Type røykvarsler. Her var det mulig å sette av flere kryss, og 48 respondenter gav 54 unike svar (N=54)

Antall varslere	Ionisk	Optisk	Kombina sjon	Strømtil k	Alarm	Usikker	Annen type	Totalt
n	9	11	3	0	3	28	0	54
Fordeling %	16.67	20.37	5.55	0	5.55	51.86	0	100

10.9.10. Vedlegg 9-10 – Røykvarslers alder

Tabell 10.

Deskriptiv statistikk – Alder røykvarslere

	N	Gjennnitt	Min	Max
Alder	24	4.79	0	16

10.9.11. Vedlegg 9-11 – Vedlikehold av røykvarslere del 1

Tabell 11.

Deskriptiv statistikk – Vedlikehold av røykvarslere (N=48)

	Antall røykvarslere pr leilighet	N	Prosent
	Ja	39	81.25
Har byttet batteri	Nei	8	16.67
	Husker ikke	1	2.08
	Ja	36	75
Har testet røykvarsleren	Nei	11	22.92
	Husker ikke	1	2.08
	Ja	7	14.58
Har rengjort røykvarsleren	Nei	38	79.17
	Husker ikke	3	6.25

10.9.12. Vedlegg 9-12 – Vedlikehold av røykvarsler del 2

Tabell 12

Vedlikehold av røykvarslere

	Antall røykvarslere pr leilighet	N	Prosent
Bytte av batteri (N=40)	Har byttet i løpet av det siste året	28	70
	Mer enn 12 måneder siden	2	5
	Husker ikke	10	25
Testing av røykvarsler (N=36)	Har testet i løpet av det siste året	31	86.11
	Mer enn 12 måneder siden	0	0
	Husker ikke	5	13.89
Rengjøring av røykvarsler (N=7)	Har rengjort i løpet av det siste året	6	85.71
	Mer enn 12 måneder siden	0	0
	Husker ikke	1	14.29

10.10. Vedlegg 10 – Beskrivelse av funksjonstestens gjennomføring

Beskrivelse funksjonstest

For å utføre funksjonstesten ble følgende utstyr benyttet:

- Gardintrapp
 - Privat
- Sleepsafe Smoke Alarm Tester (testspray) fra Arctic Products
 - Finansier av SINTEF
- Øreklokker til bruk for forfatteren
 - Finansierte av SINTEF
- Ørepropper til de respondentene som ønsket dette
 - Finansierte av SINTEF
- 9-volts batteri for eventuelt bytte av batteri
 - Finansierte av IF Skadeforsikring
- 8 førstehjelpsskrin som premiering ved loddtrekning
 - Finansierte av IF Skadeforsikring

Funksjonstesten fulgte de anbefalinger som er oppgitt på testsprøyen.

1. Boksen ble ristet og holdt ca. 60 cm under røykvarsleren.
2. Deretter ble det sprøyet i 2 – 5 sekunder mot røykvarsleren.
3. Hvis røykvarsleren ikke ble utløst etter første forsøk, ble punkt 2 utført en gang til.
4. Hvis røykvarsleren ikke ble utløst etter andre forsøk, ble røykvarsleren forsøkt utløst ved bruk av testknappen.
5. Hvis røykvarsleren ikke ble utløst av testknappen, ble batteriet i røykvarsleren byttet, og punkt 2, 3 og 4 ble forsøkt igjen.
6. Hvis røykvarsleren ikke ble utløst, ble røykvarsleren ansett som defekt.

Hvis røykvarsleren ble utløst av testsprøyen, ble det blåst luft (ved bruk av pust) mot varsleren frem til røykvarsleren sluttet å varsle.

Notater fra resultatene av funksjonstesten ble notert underveis og gitt et nummer som ble skrevet på respondentens spørreskjema konvolutt. Dette gjorde det mulig å koble resultatene fra funksjonstesten med resultatene fra spørreundersøkelsen når disse ble returnert fra beboer.

Førstehjelpsskrinene ble trukket tilfeldig blant respondentene. Trekningen ble foretatt i samarbeid med styret i borettslaget.