

NBL A11111 - Åpen

Rapport

Brann til middag?

Undersøkelse av sikringstiltak mot branner på komfyr

Forfattere

Reidar Stølen

Anne Steen-Hansen

Jan Stensåas

Christian Sesseng



SINTEF NBL as

Brannutvikling og sløkking

2011-05-04



SINTEF NBL as

Postadresse:
Postboks 4767 Sluppen
7465 Trondheim

Sentralbord: 73 59 10 78
Telefaks: 73 59 10 44

Foretaksregister: 982 930 057

SINTEF NBL as

Postadresse:
Postboks 4767 Sluppen
7465 TrondheimSentralbord: 73 59 10 78
Telefaks: 73 59 10 44

Foretaksregister: 982 930 057

Rapport

Brann til middag?

Undersøkelse av sikringstiltak mot branner på komfyr

EMNEORD:
Brann
Sikkerhet
Komfyr
Komfyrvakt
BoligVERSJON
1.1DATO
2011-05-04FORFATTERE
Reidar Stølen
Jan StensaasAnne Steen-Hansen
Christian SessengOPPDRAGSGIVER(E)
Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB)OPPDRAGSGIVERS REF.
Bjørn NyrudPROSJEKTNR
107473ANTALL SIDER OG VEDLEGG:
80 + 2 vedlegg

SAMMENDRAG

Undersøkelse av sikringstiltak mot branner på komfyr

Feil bruk av komfyrer står for nesten 20 % av alle branner med kjent årsak i Norge. I perioden 1998 - 2007 ble det registrert 1240 branner hvor årsaken var tørrkoking på komfyr.

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) ønsket med dette prosjektet å kartlegge omfanget og årsakene til at slike branner oppstår, og hva som kan gjøres for å hindre dem.

Det er blitt gjennomført et litteraturstudium som gir en oversikt over tidligere forskning på området. DSBs brannstatistikk og et utvalg etterforskningsrapporter etter komfyrbranner er blitt analysert. Til sist er 7 komfyrvakter blitt testet i fullskalaforsøk.

PROSJEKTLEDER
Reidar StølenKONTROLLERT AV
Anne Steen-HansenGODKJENT AV (STILLING, NAVN)
Adm. dir. Atle W. HeskestadRAPPORTNR
NBL A11111ISBN
978-82-14-00090-0GRADERING
Åpen

SIGNATUR



SIGNATUR



SIGNATUR

GRADERING DENNE SIDE
Åpen

Historikk

VERSJON	DATO	VERSJONSBEKRIVELSE
1	2011-04-15	Første versjon.

1.1	2011-05-04	Justert på grunnlag av kommentarer fra oppdragsgiver.
-----	------------	---

Innholdsfortegnelse

Forord	8
Sammendrag og konklusjoner	9
1 Innledning	11
1.1 Bakgrunn.....	11
1.2 Målsetting.....	11
1.3 Aktiviteter.....	11
1.3.1 Del 1 – Bakgrunnsstudie.....	11
1.3.2 Del 2 – Testing.....	12
1.4 Begrensninger.....	12
2 Litteraturstudie	13
2.1 Målsetting for litteraturstudiet.....	13
2.2 Metode.....	13
2.3 Begrensninger.....	13
2.4 Hvor stort er problemet med komfyrbranner?.....	13
2.4.1 Komfyrbranner i de nordiske landene.....	13
2.4.2 Komfyrbranner i USA.....	16
2.4.3 Komfyrbranner i Canada.....	20
2.5 Forståelse for brannrisiko og behovet for informasjonskampanjer.....	21
2.6 Hva kjennetegner en komfyrbrann?.....	22
2.7 Hvilke tiltak kan forhindre komfyrbrann?.....	23
2.7.1 Regelverk.....	23
2.7.2 NEK 400:2010 Elektriske lavspenningsinstallasjoner.....	23
2.7.3 Undersøkelse av ulike typer tiltak.....	24
2.7.4 Komfyrvakter for keramisk komfyrtopp.....	25
2.7.5 Etterinstallerbart brannsikringsutstyr.....	26
2.7.6 Deteksjon ved kombinasjon av flere typer sensorer.....	26
2.7.7 Konklusjoner fra en arbeidsgruppe hos NIST i USA i 2006.....	28
2.7.8 Testing og dokumentasjon av komfyrvakter.....	29
2.8 Sammendrag av litteraturstudiet.....	31
3 Brannstatistikk	33
3.1 Generelt om statistikken.....	33
3.2 Tidspunktet for brannene.....	34
3.3 Type bolig.....	35
3.4 Hvor startet brannen og hvor ble den sløkket?.....	36
3.5 Brannvesenets anmerkninger til brannen.....	36
3.6 Personskader og omkomne.....	36
3.6.1 Antall branner med omkomne og skadde.....	36

3.6.2	Tidspunktet for når det oppstår brannskader og død	37
3.6.3	Kjønnsfordelingen for brannskadde og omkomne i tiårsperioden.....	38
3.6.4	Aldersfordelingen til brannskadde og omkomne	40
3.6.5	Andelen døde og skadde i branner etter situasjonen ved brannvesenets ankomst.....	43
3.6.6	Andelen skadde og døde i branner i forhold til anslått skadebeløp.....	44
3.6.7	Aldersfordeling blant døde og brannskadde ofre fordelt på tid på døgnet	45
3.6.8	Aldersfordeling i ofre fordelt på ukedag.....	47
3.7	Andelen omkomne i komfyrbranner i forhold til i boligbranner generelt	48
3.8	Oppsummering.....	48
4	Gjennomgang av politirapporter	50
4.1	Gjennomgått statistikk	50
4.2	Utvelgelse av rapporter.....	50
4.3	Innhold i politirapporter	50
4.4	Hvilken informasjon ser vi etter i rapportene?.....	51
4.5	Organisering av informasjon fra politirapporter	51
4.6	Resultater	51
4.6.1	Utfall av brannene	53
4.6.2	Branner på nattestid.....	53
4.6.3	Branner på dagtid	55
4.6.4	Hva blir antent?	56
4.7	Oppsummering.....	57
5	Test av komfyrvakter.....	58
5.1	Komfyrvakter	58
5.1.1	Utfordringer	58
5.1.2	Testede komfyrvakter	60
5.2	Testoppsett.....	61
5.2.1	Kjøkken.....	61
5.2.2	Instrumentering.....	62
5.2.3	Komfyrer	63
5.2.4	Matvarer i branntestene	64
5.2.5	Kokekar	64
5.3	Tester.....	64
5.3.1	Innledende tester.....	64
5.3.2	Komfyrvakttester.....	65
5.4	Resultater og observasjoner.....	65
5.4.1	Innledende tester.....	65
5.4.2	Komfyrvakttester.....	69
5.4.3	Pizzasteking.....	72
5.4.4	Røykkammertesting av matvarer.....	73
6	Diskusjon.....	74
6.1	Er komfyrvakter pålitelige?	74

6.2 Standardisert testing.....77

Referanser.....78

Vedlegg A: Testmatrise

Vedlegg B: Ordliste

Forord

Gjennom dette prosjektet har vi hatt kontakt og samarbeidet med mange ulike aktører som har gjort det mulig å komme fram til de resultatene som blir presentert her.

Det har vært tydelig gjennom hele prosjektet at komfyrbranner er noe som engasjerer svært mange. Matlaging på komfyr er noe de aller fleste har et nært forhold til, og mange har opplevd mer eller mindre ubehagelige situasjoner med avglemte kokeplater eller svidd mat og røykutvikling på kjøkkenet. Mange har, eller kjenner noen som har, fått montert komfyrvakt fra hjelpemiddelsentralen, og er opptatt av hvordan dette utstyret fungerer. Framover vil trolig enda flere bli kjent med slikt utstyr, etter at det fra 2010 er kommet krav om montering av dette i forbindelse med nye elektriske installasjoner i kjøkkenet.

Engasjementet rundt problemstillingen har gjort det veldig spennende å arbeide med dette prosjektet, og alle vi har samarbeidet med har vært svært velvillige til å bidra med å finne løsninger på de utfordringene som matlaging på komfyr skaper.

I september 2009 ble det gjennomført et arbeidsgruppemøte ved SINTEF NBL, der vi fikk god hjelp og mange interessante synspunkt fra komfyrprodusentene Asko og Beha, Trøndelag brann- og redningstjeneste, Gjensidige, Norsk brannvernforening og DSB. Dette møtet gav mange gode innspill til den videre planleggingen av prosjektet.

DSB har bidratt med statistikkmateriale som ble analysert for å finne ut hva som er typisk for en komfyrbrann i Norge. Dette er statistikk over branner som er innrapportert av brannvesen etter utrykning.

Gjennomgang av politirapporter fra etterforskning av branner har vært viktig for å finne fram til flere detaljer knyttet til enkelte av komfyrbrannene enn det som er tilgjengelig i statistikkmateriale. Takk til politikammer og lensmannskontor som har bidratt med disse dokumentene.

For å gjennomføre testserien har vi fått tilgang til utstyr fra ulike leverandører og produsenter. Takk til Beha, Stovetop Firestop, Sikkerhetsbutikken - Gjensidige, Hepro, Trygg & Sikker, Medinor, Safera, Cabinova og Treotham for å ha bidratt med utstyr til testene.

Resultater fra prosjektet er blitt presentert flere ganger underveis i prosjektet: I mai 2010 ble det presentert i et innlegg på Brannvernkonferansen i Stavanger (Stølen et al, 2010). I juli 2010 ble det presentert i et foredrag på den internasjonale konferansen Interflam '10 i Nottingham, UK (Steen-Hansen et al, 2010). Prosjektet har også vært presentert i en artikkel i Adresseavisen 14.mai 2010 (Bjørn 2010), og i et innslag på Dagsrevyen 3. januar 2011.

Sammendrag og konklusjoner

Feil bruk av komfyrer står for nesten 20 % av alle branner med kjent årsak i Norge. I perioden 1998 – 2007 ble det registrert 1240 branner hvor årsaken var tørrkoking på komfyr. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) ønsket med dette prosjektet å kartlegge omfanget og årsakene til at slike branner oppstår, og hva som kan gjøres for å forhindre dem.

Det er gjennomført et litteraturstudium som gir oversikt over internasjonal forskning og erfaringer på området.

DSBs brannstatistikk fra perioden 1998-2007 er analysert, og et utvalg på 40 av politiets etterforskningsrapporter fra komfyrbranner er gjennomgått.

En rekke ulike matvarer ble testet i røykkammer med utstyr for gassanalyse, for å prøve å karakterisere sammensetningen av røyken før antennelse. Det viste seg imidlertid at utstyret ikke var egnet for denne typen prøvemateriale, og derfor ikke ga resultater som kunne brukes videre i prosjektet.

Til sist er 7 komfyrvakter blitt testet i fullskalaforsøk med brann på komfyrtopp. Det er gjennomført i alt 76 tester.

Overordnede konklusjoner og anbefalinger:

Litteraturstudium:

Komfyrbranner er et stort problem i mange land, og er årsak til en stor andel av alle boligbranner. Noen matlagingsmetoder, som for eksempel frityrkoking og steking i olje, er mer risikofylte enn andre.

Antall unødige alarmer fra komfyrbranner kan reduseres ved å anvende detektorer som kombinerer måling av flere størrelser (multisensordetektorer). Slike detektorer kan øke muligheten for å skille mellom reelle branntilløp og forhold som skyldes ”normal” matlaging (for eksempel stekeos og vanndamp).

Vi har ikke funnet opplysninger om at komfyrvakter er regulert av lover og forskrifter i noe land. Det finnes imidlertid frivillige metoder for testing og dokumentasjon av ulike former for komfyrvakter, og vi har beskrevet en amerikansk og en svensk metode. En europeisk standard for sikkerhet av komfyrer er under revisjon, og det er foreslått endringer som stiller krav til komfyrvaktfunksjon.

Praktiske og økonomiske faktorer kan medføre en viss motstand hos både komfyrprodusenter og forbrukere mot at det blir innført krav om komfyrvakt.

Folk har varierende kunnskaper om brannrisiko i forbindelse med matlaging. Generelt sett er eldre mennesker mer oppmerksomme på brannfaren enn yngre, og kvinner er mer oppmerksomme enn menn.

Informasjonskampanjer:

Informasjonskampanjer bør rettes både mot ulike målgrupper med forhøyet risiko for å forårsake komfyrbrann, og mot folk forøvrig. I politirapportene som ble gjennomgått, kom det fram at mange undervurderte tiden det tar før fett antenner på komfyren. Informasjonskampanjer kan gjøre folk oppmerksom på problemstillingen, slik at man opptrer mer forsiktig under matlaging.

Analyse av brannstatistikk og gjennomgang av politiets granskningsrapporter:

Av de totalt 1240 komfyrrbrannene i boliger i tiårsperioden 1998-2007, ble det registrert 51 omkomne i 46 dødsbranner, og om lag fire ganger så mange skadde i 171 branner. De fleste komfyrrbrannene oppsto i tidsrommet 12:00-20:00, mens uforholdsmessig mange omkom i tidsrommet 02:00 – 06:00. Den økte dødsraten for komfyrrbranner på nattetid kan til dels forklares med at de involverte ofte er beruset. Berusete personer har svekket dømmekraft og oppmerksomhet, samtidig som de har lett for å sovne fra komfyren.

Komfyrrbrannene som oppstår på dagtid skyldes i mange tilfeller at komfyren er forlatt ubevoktet i en periode.

Menn blir skadd og omkommer hyppigere i komfyrrbranner enn kvinner. Dette gjelder for alle aldersgrupper, bortsett fra de som er over 65 år, hvor kvinner er overrepresentert.

Det er også funnet en sammenheng mellom installert røykvarsler og utfallet av brannen. Færre dør i branner hvor røykvarslere er installert.

Fullskala test av komfyrvakter:

Det er utført fullskalaforsøk med 7 komfyrvakter for å undersøke hvordan disse fungerer i forskjellige situasjoner. Det er vist at komfyrvaktene fungerer svært forskjellig med tanke på når de kutter strømmen til komfyren. Noen gir alarm og kutter strømmen svært tidlig, mens andre ikke reagerer før etter at det har oppstått brann på komfyren.

Testene som ble gjort med matlaging på induksjonskomfyren førte ikke til brann. Dette skyldes at temperaturen i kokekaret ble regulert til en maksimal temperatur på omkring 250 °C. Dette gir en margin på ca 150 °C til mulig antennelse av olje. Det er ikke sikkert at dette kan generaliseres til å gjelde alle induksjonskomfyrer, men i prinsippet kan induksjonskomfyrer regulere temperaturen på kokekaret ganske nøyaktig. Det kan gi god sikkerhet mot komfyrrbranner dersom denne temperaturgrensen blir satt med god margin til antennelsestemperaturen for matvarer.

Ingen komfyrvakter kan gi noen absolutt garanti mot brann. Komfyren er laget for å varme opp brennbare materialer, og dette vil kunne føre til brann i enkelte tilfeller. Likevel ser vi et stort potensial for at man ved å gjøre matlagingen mer brannsikker, kan forhindre svært mange av de komfyrrbrannene som oppstår i dag. For at forbrukerne skal kunne føle seg trygge med komfyrvakt installert, anbefaler vi at det blir utviklet en standardisert test, samt godkjennings- og merkeordning for komfyrvakter. Det bør i første omgang tas sikte på å utvikle en test som kan anvendes i alle de nordiske landene.

Fremtidens komfyrvakter:

For at komfyrvaktene i fremtiden skal kunne bli sikrere og mer presise, er det behov for produktutvikling. Komfyrvaktene må kunne skille tydeligere mellom farlige og ufarlige situasjoner på komfyren. Dette kan gjøres ved å legge flere målinger til grunn for aktivering av komfyrvaktene. Dagens teknologi gjør dette mulig, og økt etterspørsel etter sikringsutstyr for komfyrbruk vil gi økte krav til god design og funksjonalitet.

Brann til middag?

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Omlag 40 % av boligbranner i Norge har elektrisk årsak, og bortimot halvparten av disse brannene skyldes feil bruk av elektrisk utstyr. I SINTEF-rapporten *NBL A08111 Brannskadeutviklingen i Norge - Tiltak for å redusere brannskadene* (Mostue 2008), blir det påpekt at feil bruk av komfyrer er bakgrunnen for nesten 20 % av boligbranner med kjent årsak. Såkalt "tørrkoking" er den hyppigste årsaken til komfyrbranner.

På bakgrunn av dette har Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) bedt SINTEF NBL om å undersøke hvordan man kan redusere antallet boligbranner som starter på komfyren. Prosjektet ble startet i januar 2009, og avsluttet i mars 2011, og er utført under forskningsavtalen mellom DSB og SINTEF NBL.

1.2 Målsetting

Det overordnede målet med prosjektet har vært å komme fram til hvordan man kan hindre at det oppstår brann på en komfyrtopp.

For å oppnå målsettingen, har hensikten med prosjektet også vært få mer kunnskap om såkalte komfyrbranner; når oppstår brannene, hos hvem og hvorfor?

1.3 Aktiviteter

1.3.1 Del 1 – Bakgrunnsstudie

1.3.1.1 Analyse av brannstatistikk fra DSB

For å finne ut hva som ligger bak komfyrbrannene, har vi analysert DSBs brannstatistikk fra perioden 1998-2007. Komfyrbrannene som er rapportert inn til DSB fra brannvesen og politi er undersøkt for om mulig å finne noen tydelige fellestrekk. Hva kjennetegner en "standard" komfyrbrann? Hvem er utsatt? Hva er farlig?

1.3.1.2 Gjennomgang av politirapporter

Basert på denne statistikkstudien ble det valgt ut 40 branner som har vært etterforsket av politiet. Vi fikk tilgang til å studere politiets etterforskningsrapporter, for å gjøre en kvalitativ undersøkelse av om det var noen spesielle fellestrekk for disse branntilfellene. Både branner med dødsfall, branner med personskade og branner uten personskade ble valgt ut på grunnlag av DSBs brannstatistikk. Opplysninger som kunne ha betydning for beskrivelse av komfyrbranner ble registrert og analysert.

1.3.1.3 Gjennomgang av litteratur og regelverk

Det ble gjennomført et litteraturstudium for å undersøke hvilke regler som gjelder i andre land, finne fram til aktuell forskning på temaet, og for å undersøke hvilke tiltak som finnes for å hindre komfyrrbranner.

1.3.1.4 Kartlegging av sikringsutstyr

Produsenter av komfyrer og sikringsutstyr ble tidlig involvert i prosjektet, for å finne ut hva de tenker om å bygge sikringstiltak inn i komfyrene, og hva som kan være realistisk å få til av sikringstiltak. Det ble gjennomført et arbeidsmøte der deltakere fra komfyrrprodusenter, brannvesen, Norsk brannvernforening, forsikringsbransjen og DSB var invitert til å diskutere problemstillingen.

1.3.2 Del 2 – Testing

1.3.2.1 Røykproduksjon fra matvarer

Det ble utført testing av en rekke ulike matvarer i røykkammer med utstyr for gassanalyse, for å prøve å karakterisere sammensetningen av røyken før antennelse. Det viste seg imidlertid at utstyret ikke var egnet for denne typen prøvemateriale, og derfor ikke ga resultater som kunne brukes videre i prosjektet.

1.3.2.2 Testing av komfyrvakter

Ulike komfyrvakter som er tilgjengelige på det norske markedet ble testet i realistiske scenarier, for å undersøke hvor godt de fungerte med hensyn til å oppdage og reagere på farlige situasjoner på komfyren. Testene ble utført i et rom som skulle tilsvare et kjøkken i en vanlig bolig, og ulike parametere som kunne ha betydning for funksjonen til komfyrvaktene ble variert. Forsøksoppsettet var basert på resultatene fra bakgrunnsstudiet i første del av prosjektet.

1.4 Begrensninger

Prosjektet er avgrenset til å undersøke branner som starter på en komfyrtopp i private boliger. Det ble utført ett enkelt forsøk med pizza i stekeovn, men brannrisiko knyttet til matlaging i stekeovn er ikke undersøkt nærmere.

I testene av komfyrvakter ble det anvendt én komfyr med støpejernsplater, én komfyr med keramisk topp og én induksjonskomfyr. Testresultatene er kun gyldige for det testoppsettet som er anvendt i prosjektet. Sikringstiltak for branner på gasskomfyrer er ikke testet i prosjektet.

2 Litteraturstudie

2.1 Målsetting for litteraturstudiet

Målsettingen med litteraturstudiet har vært å finne informasjon om

- hvilke regler som gjelder i andre land det er naturlig å sammenligne seg med
- aktuell forskning på tema koplet til komfyrbranner
- hvilke tiltak som kan forhindre komfyrbranner
- relevante branntekniske egenskaper til materialer det er naturlig å finne på og omkring en komfyr

2.2 Metode

Vi har søkt informasjon via ulike kilder og hjelpemidler, som elektroniske databaser tilgjengelig via Universitetsbiblioteket i Trondheim (UBiT), NBLs eget bibliotek, og søk på internett. Ved søk på internett har vi spesielt undersøkt informasjon fra institusjoner som kan tenkes å ha vært involvert i forskning og utredning i tilknytning til temaet komfyrbranner.

2.3 Begrensninger

Litteraturstudiet omfatter i hovedsak emner knyttet til komfyrbranner i boliger.

Vi har stort sett gått gjennom litteratur fra land der metoder for matlaging ikke er vesentlig forskjellige fra Norge. Et unntak vil være litteratur fra USA, Canada og Kina, der kulturell variasjon og mattradisjoner tildels kan være eksotiske i forhold til det tradisjonelle norske kjøkkenet. Men ettersom folk reiser mer, og Norge er blitt et mer flerkulturelt samfunn, vil denne litteraturen kunne være relevant for å lære mer om komfyrbranner her hjemme også.

Mange av kildene er rapporter og artikler fra amerikanske studier. Dette skyldes at komfyrbranner er definert som et stort brannsikkerhetsproblem i USA, og at man derfor har prioritert å gjennomføre mange store prosjekter for å kartlegge situasjonen og finne fram til løsninger. Amerikanske forskere har en lang tradisjon for å publisere resultatene sine, og det gjør at kildene ofte er lett tilgjengelige. Derfor er hovedtyngden av kildene i litteraturstudiet fra USA.

2.4 Hvor stort er problemet med komfyrbranner?

2.4.1 Komfyrbranner i de nordiske landene

Norge

I DSBs statistikk over brannårsaker i 2008, oppgis det at tørrkoking eller overoppheting på komfyr (årsakskode 4.1) med 11 % var den største enkeltårsaken til boligbranner (DSB 2009). Det var 161 boligbranner der komfyr eller kokeplate var involvert ved brannstart, hvorav 156 skyldtes feil bruk. Branner med årsakskode 4.1 fordeler seg på ulike bygninger som vist i Tabell 2.1.

Tabell 2.1 Branner med årsakskode 4.1 *Tørrkoking, overoppheting o.l.* i ulike typer bygninger i Norge i 2006, 2007 og 2008 (DSB 2008, DSB 2009).

Type bygning	2006		2007		2008	
	Antall branner	% av alle branner i samme bygningstype	Antall branner	% av alle branner i samme bygningstype	Antall branner	% av alle branner i samme bygningstype
Boliger	114	9,86	100	9,19	120	11,36
Fritidsboliger	2	2,13	0	0	1	0,95
Garasjer	0	0	0	0	0	0
Jordbruk	1	2,08	1	1,96	0	0
Industri	1	1,11	1	0,93	1	0,97
Varehandel	0	0	2	3,45	0	0
Hotell/pensjonat/motell	0	0	2	13,33	1	5,56
Restaurant/kafé/gatekjøkken	2	5,56	2	5,56	0	0
Skoler	0	0	1	2,00	0	0
Helse- og sosialtjenester	4	4,55	6	7,32	3	3,85
Kirker	0	0	0	0	0	0

Tabellen viser at komfyrbranner ikke overraskende er et relativt stort problem i boliger, men vi ser også at komfyrbranner utgjør en relativt stor andel av branner i bygninger for helse- og sosialtjenester.

Antall dødsbranner med årsakskode 4.1 i Norge (antall dødsbranner totalt i parentes):

- 2006: 3 (64)
- 2007: 5 (62)
- 2008: 3 (82)

Danmark

I Danmark var feil bruk av komfyr den hyppigste årsaken til dødsbranner i 2001 (Sikkerhedsstyrelsen 2004). I en publikasjon på nettsidene sine oppgir Sikkerhedsstyrelsen at antall el-branner knyttet til komfyrer per million innbyggere i 2001 i de nordiske landene, var som vist i Tabell 2.2.

Tabell 2.2 Antall el-branner knyttet til komfyr per million innbyggere i 2001 (Sikkerhedsstyrelsen 2004). Tallene omfatter også feil bruk av komfyr.

Sverige:	127
Island:	93
Finland:	63
Danmark:	46
Norge:	41

I Danmark er komfyrer den største enkeltårsak til dødsbranner forårsaket av elektrisitet, og disse brannene skyldes ofte menneskelige feil (Sikkerhedsstyrelsen 2008). I gjennomsnitt var det årlig 79 personer som omkom i alle typer branner i perioden 1998-2007. I samme periode omkom det årlig i snitt 4 personer i komfyrbranner, det tilsvarer 5 % av de omkomne.

Husholdningsapparater var årsak i 33 % av el-brannene i Danmark i 2007. Kjøleskap og frysere forårsaker de fleste el-brannene, men komfyr ligger også høyt. Grunnen til at det er registrert så mange branner i kjøleskap og fryser, skyldes sannsynligvis et prosjekt som fokuserte på dette problemet i 2005 og 2006. Dette prosjektet førte til bedre brannetterforskning, og dermed høyere registrering av brannstart i kjøleskap og fryser. I 2007 ble det registrert 317 el-branner i Danmark, 27 av disse var komfyrbranner, hvorav 22 skyldtes feil bruk.

Sikkerhedsstyrelsen oppgir på sine nettsider at det i 2003 ble startet et nordisk prosjekt i regi av Nordiska kommittén för samordning av elektriska säkerhetsfrågor (NSS), for å redusere antall komfyrbranner (Sikkerhedsstyrelsen 2004). I 2003-2004 ble det gjennomført informasjonskampanjer i hvert av de nordiske landene. Kampanjene satte fokus på brukernes manglende kunnskaper om komfyrbranner, og fikk generelt positiv omtale¹.

Sverige

I Sverige ble det i 1998 oppgitt at minst 10 % av alle utrykninger til boliger skyldtes avglemte komfyrplater (Erlandsson 1998A).

I en svensk kartlegging av problemer og risiki i forbindelse med at eldre skal kunne bo lengre i sine egne hjem, ble det påpekt at ingen av komfyrvaktene på markedet i dag er optimale (Beckius 2005). De kan være vanskelige å håndtere for mange, særlig for personer med demens. Det er behov for en løsning som er innebygget i komfyren. Mange eldre kan ikke håndtere en mikrobølgeovn, så dette er ofte ingen god erstatning for komfyren.

Små fabrikkframstilte miniatyrkjøkken finnes ofte på pauserom i kontor og fabrikker, og er registrert som en brannrisiko i Sverige (Erlandsson 1998B). Det blir sagt at minikjøkkenet sjelden brukes til matlaging, i stedet brukes det ofte som lagerplass for diverse brennbart materiell. Brytere i slike minikjøkken er ofte lette å skru på, og er noen ganger uten tydelige "klikk" når de vrir om. Om platene slås på i vanvare, kan det bli brann.

Tidsbrytere er ikke standard, både på grunn av kostnader, og fordi det gjør bruken av minikjøkkenet mer komplisert. Det hevdes også at en tidsbryter i seg selv er en brannrisiko, fordi den skal håndtere store strømstyrker. Når en tidsbryter bryter strømmen etter f.eks. 30 minutter, er det ofte for sent. I Räddningsverkets avis Sirenen, er det beskrevet en brann som skyldtes at en sponplate lå oppå kokeplaten i et minikjøkken (Erlandsson 2007). Kokeplaten ble slått på i vanvare, og det utviklet seg brann på mindre enn to timer. Kokeplaten sto på laveste effekt da brantilløpet ble oppdaget.

¹ Det har ikke lyktes oss å finne informasjon om dette prosjektet på internett, og heller ikke informasjon om de kampanjene det er referert til.

2.4.2 Komfyrbranner i USA

Komfyrbranner er definert som et stort brannsikkerhetsproblem i USA. Det er gjennomført mange prosjekter for å kartlegge situasjonen, for å finne fram til tiltak som kan forebygge komfyrbranner, og for å finne tiltak som kan redusere konsekvensene dersom det oppstår brann på komfyren.

2.4.2.1 Statistikk fra National Fire Protection Association (NFPA)

Statistikk fra National Fire Protection Association (NFPA) viser at de aller fleste kjøkkenbranner starter på komfyrtoppen (Madrzykowski 2007). Størstedelen av brannene i denne undersøkelsen sloknet av seg selv, eller ble sloknet av personer i boligen.

NFPAs statistikk viste at

- 58 % av personskadene oppsto ved forsøk på å slokke brannen.
- kun 9 % av brannene spredte seg ut av kjøkkenet, men disse brannene førte til 70 % av de omkomne i kjøkkenbrannene i denne statistikken.
- det ikke var fungerende røykvarsler i 36 % av kjøkkenbrannene.
- det var installert sprinkleranlegg i mindre enn 1 % av brannene. I 70 % av tilfellene med sprinkleranlegg ble det ikke utløst, fordi brannene var for små.

2.4.2.2 Ten-Community Study – USA 1996

National Association of State Fire Marshals i USA utga i 1996 en rapport med analyse av kjøkkenbranner i 10 områder i USA med til sammen 9,6 millioner innbyggere (NASFM, 1996). Totalt var det 4 503 årlig rapporterte kjøkkenbranner i disse områdene i perioden 1991-1993. De undersøkte områdene hadde ulik geografisk fordeling, ulik befolkningssammensetning, og ulik bebyggelse. Rapporten omfatter 2 085 kjøkkenbranner meldt til brannvesenet i løpet av 6 måneder fra høsten 1995 til vinteren 1996. For hver brann ble det fylt ut et spørreskjema med 10 punkter.

Komfyrbranner er i følge rapporten den største årsaken til personskader i boligbranner. I studien antar man at det virkelige antallet komfyrbranner er opp til 9 ganger så høyt som antall rapporterte komfyrbranner, fordi mange branner blir sloknet tidlig og aldri rapportert. Man antar derfor at også antall personskader er langt høyere enn det rapporterte antallet. Antallet omkomne er derimot lavt i forhold til antall branner.

Viktige faktorer ved de undersøkte kjøkkenbrannene:

Brannen startet:

- på komfyrtopp: 79 %
- i ovn: 16 %
- i andre typer utstyr (mikrobølgeovn, brødrister, grill,...): 6 %

Første antente materiale i brannene:

- matvarer: 15 %
- andre brennbare materialer på komfyrtoppen: 10 %
- fett: 27 %

Menneskelig oppførsel:

- ansvarlig person ikke på kjøkkenet da brannen startet: 73 %
- ubevoktet matlaging: 63 %
- ingen forsøk på slokking: 64 %
- feil slokkemetode brukt i ca halvparten av dem som prøvde å slokke (mel eller vann på fettbrann...)
- rapportert at involverte personer var beruset: 6 % (det er kommentert at dette sannsynligvis er underrapportert)

Demografiske forhold:

- aldersgruppen 30-49 år var mer involvert i forhold til andel av aldersgruppen i populasjonen
- kvinner var involvert i 58 % av brannene (mens kvinner sto for all matlaging i mer enn 70 % av husholdningene)
- minoritetshusholdninger var mer involvert i forhold til andel i populasjon

2.4.2.3 Analyse av brannstatistikk - CPSC

U.S. Consumer Product Safety Commission (CPSC) rapporterte resultater fra en analyse av brannstatistikk fra perioden 1990-1996, og resultater fra studie av 289 boligbranner i 1994 og 1995 (Smith 1999).

Komfyrrbranner var hovedårsaken til boligbranner i perioden 1990-1996.

- 34 % av dødsfallene i komfyrrbranner finner sted om natten, mens bare 8 % av komfyrrbrannene inntreffer om natten.
- I 1994-1996 oppsto det 995 komfyrrbranner per millioner elektriske komfyrer, mot 693 komfyrrbranner per million gasskomfyrer.
- I 1994-1996 omkom det 1,7 personer i komfyrrbranner per millioner elektriske komfyrer, mot 3,8 personer per million gasskomfyrer.
- Antennelse av matvarer (olje, kjøtt, fisk) var årsaken i 71 % av komfyrrbrannene, 42 % av dødsfallene og 71 % av personskadene.
- Ubevoktet matlaging var en faktor i 54 % av alle komfyrrbranner, 58 % av branner på komfyrtopp, og 32 % av branner i stekeovn.
- Omlag 2/3 av de 289 brannene i CPSC-undersøkelsen var rapportert å ha inntruffet i løpet av de første 15 minuttene av matlagingen.
- Steking med olje var en faktor i 63 % av brannene i CPSC-undersøkelsen.
- Mekaniske- og elektriske feil var årsak til 12 % av komfyrtopp-brannene i 1994-1996. Mekaniske feil var her knyttet til elektriske ledninger eller gassrør, til kontrollpanel, og til system for rensing av ovn.

CPSC-undersøkelsen indikerte at det er en uforholdsmessig stor andel komfyrrbranner i husholdninger som leier bolig, og i husholdninger med lav inntekt.

2.4.2.4 Behavioral Mitigation of Cooking Fires. USA 2007.

U.S. Fire Administration og NFPA utga i 2007 en rapport med omfattende resultater og analyse av komfyrrbranner i USA (Ahrens et al 2007). I dette avsnittet er store deler av resultatene fra rapporten gjengitt.

I 2003 var utstyr for matlaging, som oftest komfyr eller kokeplater, årsaken til 31 % av boligbrannene i USA. Underliggende årsak er som regel menneskelig feil, og ikke feil ved selve utstyret. Disse brannene førte til

- 8 % av dødsfallene i boligbranner
- 29 % av rapporterte personskader i boligbranner
- 9 % av materielle tap

Man antar at de aller fleste komfyrrbranner blir sløkket av tilstedeværende personer, og aldri innrapportert til brannvesenet.

71 % av komfyrrbrannene var små, og begrenset seg til lokale skader. Disse brannene førte likevel til 38 % av de rapporterte personskadene, og til 8 % av de omkomne i komfyrrbranner.

41 % av de omkomne i komfyrrbranner i perioden 1999 til 2003 døde mens de sov.

55 % av de brannskadde ble skadet mens de prøvde å slukke brannen.

Kjønn

Kvinner i USA bruker i snitt 47 minutter til matlaging hver dag, mens menn gjennomsnittlig bruker 15 minutter. Likevel var 56 % av de omkomne, og 47 % av de skadde i komfyrbranner mellom 1999 og 2003 menn. Det var ingen forskjell mellom kjønnene med hensyn til aktivitetsmønster for dem som ble ikke-livstruende brannskadd.

Alder

En analyse av komfyrbranner i 1994 og 1995 viste at personer mellom 15 og 44 år hadde 1,5 ganger så høy sannsynlighet for å starte en komfyrbrann som befolkningen generelt. 84 % av kokkene var mellom 15 og 64 år. Små barn og eldre hadde en forhøyet sannsynlighet for å omkomme i komfyrbranner, på nivå med sannsynligheten for å omkomme i boligbranner generelt. Personer mellom 25 og 34 år hadde høyest sannsynlighet for å skade seg i komfyrbranner.

Ulike målgrupper for informasjon om brannsikker matlaging

Tre ulike målgrupper ble identifisert:

- Personer (hovedsaklig kvinner) som har hovedansvaret for matlaging i familien. Disse lager mye mat, og leser gjerne ukeblader beregnet på kvinner.
- Personer med interesse for gourmetmat og innovativ matlaging. Leser gjerne matmagasiner og ser gourmetprogrammer på TV.
- Personer som bruker komfyr hovedsaklig til oppvarming av mat, og ikke er spesielt interessert i matlaging.

Risikogrupper

- Sett i forhold til tiden som brukes på matlaging, har menn en forhøyet risiko for å bli skadd eller omkomme i kjøkkenbranner.
- De fleste kokkene i de undersøkte kjøkkenbrannene var enten eldre tenåringer eller voksne under 70 år.
- Sett i forhold til den totale populasjonen, har barn under 5 år og eldre over 65 år en forhøyet risiko for å omkomme i kjøkkenbranner.

Type komfyr

Fra 1999-2003 var 67 % av kjøkkenbrannene knyttet til komfyrtoppen. Komfyrtopp var årsak til 82 % av dødsfallene, og til 80 % av personskadene. Jo mindre en kjøkkenbrann er, jo mer sannsynlig er det at det brenner i stekeovnen framfor på komfyrtoppen.

12 % av de rapporterte kjøkkenbrannene i USA i 1999-2003 skyldtes feil med kokeutstyr. Dette var i hovedsak feil ved mikrobølgeovner, fett i avtrekkshette og avtrekkskanal, og feil ved gassgrillere. For komfyrer var teknisk feil årsak i branner der følgende utstyr var involvert:

- elektrisk stekeovn: 25 %
- gass-stekovn: 14 %
- elektrisk komfyrtopp: 7 %
- gass-komfyrtopp: 15 %

59 % av husholdninger i USA brukte elektrisk kokeutstyr i 2003. Dette inkluderer utstyr som mikrobølgeovn og flyttbare kokeplater. I 2003 var elektrisk komfyrtopp involvert i omlag 58 200 boligbranner i USA. Brannene førte til 100 omkomne og 2 490 personskader. Elektriske stekeovner var involvert i ca 15 900 boligbranner som førte til 11 omkomne og 290 personskader.

For perioden 1999-2003 er det anslått at brannrisikoen per million husholdninger var 47 % høyere for husholdninger som brukte elektrisk komfyr, enn for dem som brukte gasskomfyr. Risikoen for personskade og materiell skade var mer enn dobbelt så høy som for husholdninger med gasskomfyr. Risikoen for

dødsbrann var imidlertid 15 % høyere ved bruk av gasskomfyr enn ved bruk av elektrisk komfyr. Lekkasje og brudd er vanlige feil ved gassfyrte komfyrer. Kortslutninger og elektriske feil er derimot mer vanlige feil ved de elektriske komfyrene enn ved de gassfyrte.

Aluminiumgryter er et spesielt problem i forbindelse med tørrkoking, fordi metallet kan smelte og dryppe, og kan gi forbrenningsskader eller starte brann.

Tid på døgnet

De aller fleste komfyrbranner inntreffer mellom kl 17 og 19. En tredel av alle dødsfallene i komfyrbranner inntreffer mellom kl 23 og kl 04.

Menneskelig atferd

I kjøkkenbrannene i 1999-2003 var forlatt komfyrtopp hovedfaktoren som førte til at det oppsto brann i 43 % av tilfellene, mens forlatt stekeovn førte til 17 % av brannene. Forlatt kokeutstyr (alle typer) førte til branner som sto for 42 % av dødsfallene, og 44 % av personskadene.

9 % av brannene skyldtes at det ble glemt å slå av en kokeplate, eller at en plate ble slått på i vanvare.

Ofrenes plassering ved brannstart

53 % av de omkomne og 41 % av de skadde befant seg ikke i arnestedsområdet, men var sannsynligvis involvert i brannstarten (forlatt komfyr?). 24 % av de omkomne og 21 % av de skadde befant seg nær arnestedet, og var involvert i brannstarten (laget mat). 23 % av de omkomne og 38 % av de skadde hadde ikke noe med brannstarten (matlagingen) å gjøre.

Ofrenes plassering da de ble brannskadd

69 % av de omkomne og 92 % av de skadde befant seg i kjøkkenet da de ble skadet. Dette betyr at mange ofre har beveget seg inn i kjøkkenet etter brannstart. Andelen ofre som omkommer eller blir skadd i arnestedsområdet, er mye større for kjøkkenbranner enn for de aller fleste andre typer boligbranner.

I en studie av ikke-rapporterte boligbranner, fant U.S. Consumer Product Safety Commission (CPSC) at bare 15 % av kokkene var i kjøkkenet da maten tok fyr. 17 % av de som forårsaket brannen var ikke hjemme i det hele tatt.

Hva er første antente materiale?

Brennbart materiale plassert for nær komfyren var årsak i 11 % av komfyrbrannene som spredte seg (1999-2003), og førte til 21 % av dødsfallene. Antennelse av offerets bekledding var uvanlig, men førte til dødsfall i halvparten av de rapporterte tilfellene. Omtrent tre av fire av disse omkomne var eldre enn 65 år. I 9 % av disse komfyrbrannene var kjøkkenredskap det første antente materialet. I 80 % av komfyrbrannene der kokken hadde forlatt kjøkkenet, var det maten som tok fyr. Maten ble antent i 45 % av tilfellene der kokeplaten ved en feil ikke var slått av, eller var slått på i vanvare. Steking i stekepanne var årsaken i 63 % av brannene der maten tok fyr. Koking sto for 18 % og steking i stekeovn for 10 %, mens 9 % hadde andre årsaker. Stekeolje ble antent i 46 % av brannene som startet i mat på komfyrtoppen. Det er ikke gitt opplysninger om hvordan brannene spredte seg videre fra komfyren.

Antennelse av mat finner i de fleste tilfellene sted i løpet av de første 15 minuttene av matlagingen, bortsett fra når maten kokes².

² Det er påfallende at steking i stekeovn skal føre til brann så raskt. Er det noe kulturforskjell med hensyn til matlagingsmetoder?

Redusert reaksjonsevne

- Beruselse: mulig medvirkende faktor til antenning i 2 % av brannene, til 6 % av skadene og 20 % av dødsfallene i komfyrbranner.
- Søvn: mulig medvirkende faktor i 6 % av brannene, og 27 % av dødsfallene i komfyrbranner.
- Nedsatt fysisk funksjonsevne: 10 % av dødsfallene
- Nedsatt psykisk funksjonsevne: 3 % av dødsfallene

Brannsløkking

55 % av de som ble skadet i kjøkkenbranner, ble skadet da de prøvde å slukke brannen selv. Tilsvarende blir 11 % av skadde i alle typer boligbranner skadd når de prøver å slukke. 11 % av de som døde i kjøkkenbranner omkom da de prøvde å slukke brannen selv. Tilsvarende dør 1 % av omkomne i alle typer boligbranner når de prøver å slukke.

Mange klarer å kontrollere brannen tidlig ved å bruke slukkeapparat eller andre tilfeldige hjelpemidler. Det er for lite data til å avgjøre hvor mange som prøver å slukke branner som er blitt for store til å kontrollere. Det er ikke grunnlag for å advare folk mot å prøve å slukke små branner selv, men opplæring er nødvendig.

Der det var installert automatisk slukkesystem, fungerte anlegget i 30 % av kjøkkenbrannene. I 65 % av tilfellene var brannen for liten til å aktivere slukkeanlegget. I 5 % burde anlegget fungert, men virket ikke. Rapporten sier ikke noe om hvordan slukkeanleggene var installert i forhold til komfyr.

Røykvarslere

1/3 av dødsfall i kjøkkenbranner inntraff mellom kl 23 om kvelden og 04 om morgenen. Det antas at fungerende røykvarslere kunne ha reddet flere liv.

I perioden 1999-2003 fungerte røykvarsler i:

- alle kjøkkenbranner: 70 %
- kjøkkenbranner med dødsfall: 23 %
- kjøkkenbranner med personskader: 56 %

I samme periode fungerte røykvarsler i 43 % av alle boligbranner, uansett årsak.

2.4.3 Komfyrbranner i Canada

Frityrsteking er populært i Canada, og overopphetet matolje er hovedårsaken til kjøkkenbranner i landet (Wijayasinghe 1997). Disse brannene fører også til flest personskader i boligbranner. I perioden 1988-1992 var det 2 081 branner i matolje i Alberta. Antall branner i matolje per 100 000 husholdninger var 238 for elektriske komfyrer og 58 for gasskomfyrer. Den beste måten å unngå branner i matolje på, er å kontrollere at temperaturen i oljen holder seg under flammepunktet³.

³ Flammepunkt: Laveste temperatur der et materiale eller produkt avgir tilstrekkelig brennbar gass til å antennes momentant ved eksponering for flamme ved angitte prøvingsbetingelser. Kommentar: Flammepunkt angis i °C. Engelsk: flash point, flash temperature (kilde: www.kbt.no).

2.5 Forståelse for brannrisiko og behovet for informasjonskampanjer

I 2005 ble det gjennomført en undersøkelse av hva "folk flest" i Sverige opplever som brannfarlig, og hvordan de vurderer sin egen oppførsel i forhold til dette (BrandScript 2005). Det ble gjennomført telefonintervju av 748 personer. Av 20 alternative brannrisiki var tente lys den som ga høyest score med 71 %. Avglemte kokeplater på komfyren ble oppfattet som en brannrisiko hos 60 % av de spurte, og havnet dermed på andreplass. Det var imidlertid en viss variasjon i svar fordelt på kjønn og aldersgrupper. 51 % av mennene og 67 % av kvinnene svarte at avglemte kokeplater var en brannrisiko. Fordelt på aldersgrupper var tilsvarende svarprosent som følger:

- 16-24 år: 33 %
- 25-44 år: 51 %
- 45-64 år: 67 %
- 65 år og eldre: 60 %

66 % av de spurte går en ekstra runde for å kontrollere kokeplatene før de forlater kjøkkenet, dette svarte 60 % av mennene og 72 % av kvinnene. Fordelt på aldersgrupper var svarprosenten som følger:

- 16-24 år: 50 %
- 25-44 år: 59 %
- 45-64 år: 69 %
- 65 år og eldre: 71 %

Mange er bekymret for sin egen glemsomhet, og forebyggende oppførsel handler stort sett om å sjekke komfyren en gang til.

57 % av de spurte syntes at TV er den beste kanalen for informasjon om brannfare.

En undersøkelse på New Zealand viser at mange anser brann som den største sikkerhetsrisikoen i hjemmet (UMR, 2008). Kjøkkenet og garasje oppfattes som de farligste områdene, særlig når det er barn til stede. Hvor viktig sikkerhet i hjemmet er, avhenger av stadium i livet. Personer med barn er mer bevisst på sikkerhet enn unge uten barn og eldre med voksne barn. Unge menn er de som er minst oppmerksom på egen og andres sikkerhet. Enslige leietakere er mindre opptatt av sikkerhet enn boligeiere.

I undersøkelsen blir det avdekket et behov for en kombinasjon av informasjon om forebygging av branner, og om hvordan man bør handle når det blir brann. Når bør man prøve å slokke, når bør man komme seg ut, og når bør brannvesenet tilkalles?

Et annet forskningsprosjekt på New Zealand hadde som målsetting å redusere antall boligbranner og konsekvenser av boligbranner (Warren 2009). Data fra følgende kilder ble analysert:

- telefonundersøkelse blant 1 600 eldre.
- case-studier av 122 husholdninger i 5 ulike områder
- undersøkelse i 394 boliger i byer og landlige strøk

Prosjektet viste at folk blir mer risikoutsatt når de blir eldre. Boligene har ofte dårligere standard, fordi beboerne har mindre muligheter til å vedlikeholde selv. Eldre er generelt sett opptatt av sikkerhet, men fokus er stort sett på egen bevegelighet i og utenfor boligen. Det er uvanlig at eldre installerer nye røykvarslere og andre typer alarmer.

Brannvesenet i New Zealand har identifisert kjøkkenbranner som et betydelig problem, og har gjennomført flere programmer og kampanjer for å øke bevisstheten og kunnskapen om dette i befolkningen. Gjennom samtaler i 8 grupper med ulik sammensetning, og ved en spørreundersøkelse på telefon blant 750 personer,

ble det undersøkt om kampanjene har ført til færre kjøkkenbranner (UMR, 2008). Slagordene for to av kampanjene var "Don't drink and Fry" og "Keep Looking While You're Cooking".

Kampanjene har formidlet informasjon på ulike vis, og respondentene i undersøkelsen ga disse best vurdering:

- kampanje på arbeidsplasser
- annonser på pakninger med kjøtt
- annonser i mindre butikker
- annonser i varehus og supermarkeder
- annonser i kommunale bygninger

91 % av dem som husket kampanjen "don't drink and fry" hadde sett den på TV. Bortimot 30 % av dem hadde fulgt ett eller flere av rådene i kampanjen.

Primære målgrupper for informasjon om komfyrbranner er

- unge personer som ikke har stiftet egen familie
- menn, og spesielt unge menn
- leietakere
- personer under 30 år med noe kjennskap til sikker matlaging

En sekundær målgruppe er personer i aldersgruppen 30-44 år med god kunnskap om sikker matlaging. Disse er oftest kvinner som lager mat i en travel husholdning med mange kilder til distraksjon.

Kampanjer som formidler brann sikkerhet i klare meldinger, slik som "don't drink and fry" og "always watch your cooking" blir mest lagt merke til (Warren 2009). Det er viktig at informasjonen er målrettet, for eksempel bør budskapet "always watch your cooking" nå fram til eldre personer og til unge menn.

2.6 Hva kjennetegner en komfyrbrann?

Funksjonen til røykvarslere i 120 boliger i samfunn med amerikanske urinnvånere ble undersøkt (Kuklinski, 1996). Totalt omfattet dette 112 detektorer, hvorav 109 var av typen ionedetektorer. 44 detektorer virket ikke, og 38 av disse var koplet fra på grunn av unødige alarmer. Matlaging var årsak i 77 % av tilfellene med unødige alarmer, og av disse tilfellene var steking i olje vanligst feilårsak (77 %). Der det var installert kjøkkenvifte, var antall unødige alarmer lavere enn gjennomsnittet. Undersøkelsen viste at optiske detektorer var mindre tilbøyelige til å gi unødige alarmer enn ionedetektorer.

National Institute of Standards and Technology (NIST) utførte sammen med US Consumer Product Safety Commission (CPSC) et større eksperimentelt program for å undersøke hva som kjennetegner kjøkkenbranner før antennelse. NIST utførte fase 1 og 2 (Johnsson 1998), mens CPSC utførte tredje fase av programmet (CPSC 1998). NIST undersøkte et stort antall matlagingsprosedyrer, både prosedyrer som førte til kjøkkenbrann, og de som ikke gjorde det. I alt ble det kjørt 42 tester, både med og uten brann. I testene ble det målt CO, CO₂, ulike hydrokarboner og temperaturer, og i tillegg var det plassert konvensjonelle optiske- og ionedetektorer i testrommet.

Følgende konklusjoner ble trukket:

- Ubevoktet matlaging gir signifikant høyere nivå av temperaturer, røykpartikler og ulike hydrokarboner like før antennelse enn vanlige matlagingsprosedyrer.
- Noen normale matlagingsprosedyrer som involverer høye temperaturer, slik som grilling av fisk ("blackening"), kan gi forhold som likner på forholdene like før antennelse.
- Plassering av sensorene spiller stor rolle.

- Ingen type detektorer fungerte feilfritt når de ble brukt alene uten modifikasjoner.
- Konvensjonelle røykdetektorer (ioniske og optiske) reagerer godt på forhold like før antennelse, men gir også mange unødige alarmer.
- En enkel løsning basert på å kombinere signaler fra flere ulike detektortyper (såkalt multikriterieløsning) ga lovende resultater.
- Resultatene med hensyn til deteksjon var uavhengig av type komfyrtopp, status på avtrekkshette og materiale i kokekar.

I tredje fase av studiet utførte CPSC 94 tester med elektriske og gassfyrte komfyrer. Testene involverte matlaging med og uten tilsyn, for å undersøke faktorer som temperaturer, materialet i kokekar, plassering av kokekar og luftstrømmer. Temperaturer, hydrokarboner, alkoholer, røykpartikler og fuktighet ble detektert. Forsøkene førte til følgende konklusjoner:

- testene ved CPSC og NIST var sammenlignbare
- temperaturer i bunnen på kokekar gir en god indikasjon på at antennelse nærmer seg
- gassensorer hadde generelt liten respons, inntil like før antennelse
- røykdetektorer ga ikke konsistent respons
- avtrekkshetter og vifter i taket førte til vesentlig dårligere respons på gass- og røykdetektorer

CPSC anbefalte at det burde avklares med produsenter av gass- og røykdetektorer om det var mulig å forbedre funksjonen, slik at de kan detektere kjøkkenbranner mer effektivt. Det ble også foreslått å utvikle en detektor-prototyp basert på termoelementer alene, eller i kombinasjon med gass- eller røykdetektorer.

2.7 Hvilke tiltak kan forhindre komfyrbrann?

2.7.1 Regelverk

Vi har ikke funnet opplysninger om at komfyrvakter er regulert av lover og forskrifter i noe land. Det finnes imidlertid frivillige metoder for testing og dokumentasjon av ulike former for komfyrvakter, og noen av disse er beskrevet i avsnitt 2.7.8.

2.7.2 NEK 400:2010 Elektriske lavspenningsinstallasjoner

NEK 400:2010 Elektriske lavspenningsinstallasjoner (Norsk Elektroteknisk Komité, 2010) er en samling av til sammen 41 enkeltnormer, og er utarbeidet av NEK normkomité 64 "Bygningsinstallasjoner". NEK 400 er akseptert som en metodebeskrivelse for å tilfredsstille sikkerhetskravene gitt i forskrift om elektriske lavspenningsanlegg (FEL 1998).

Fra og med 1. juli 2010 ble det med den nye utgaven av NEK 400 innført krav om montering av komfyrvakt i alle nye elektriske installasjoner i boliger, og følgende avsnitt ble lagt til under overskriften 823.421 *Beskyttelse mot brann forårsaket av elektrisk utstyr:*

823.421.01

For å redusere risiko for brann ved bruk av komfyr/platetopp, skal det anordnes beskyttelsestiltak som sørger for utkobling av strømtilførselen til komfyren/platetoppen dersom det oppstår fare for overoppheting.

VEILEDNING – Beskyttelsestiltaket kan for eksempel anordnes ved at det installeres et separat overflatetemperaturovervåkningsutstyr (for eksempel rett over komfyr/platetopp) som medfører utkobling av utstyret og indikerer dette med et lyd- og lyssignal. Vanlig branndetektor/røykvarsler i tak vil normalt ikke fungere raskt nok.

Det gis ingen konkrete kriterier for når beskyttelsestiltaket skal reagere, eller til hvordan produktet skal være dokumentert.

2.7.3 Undersøkelse av ulike typer tiltak

US Consumer Product Safety Commission (CPSC) har finansiert et arbeid for å undersøke og utvikle teknologi som kan redusere risikoen for branner på komfyrtopp (Arthur D. Little, 2001). NIST (National Institute of Standards and Technology) var involvert tidlig i prosjektet for å undersøke hva som kjennetegner en komfyrbrann i startfasen. Dette studiet evaluerte ulike teknologier som skal forhindre eller begrense konsekvensene av brann på komfyrtopp.

Det finnes ulikt utstyr utviklet utenom dette prosjektet:

- automatisk slukkeutstyr (USA)
- temperaturkontroll på gassfyrte kokeplater (Japan)
- temperaturkontroll på kokekar (Europa)

De fleste branner på komfyrtoppen kan begrenses ved å kreve oppmerksomhet ved matlagingen, eller ved å forhindre antennelse av involverte materialer. Ulik utstyr gir ulike utfordringer (gasskomfyr, keramisk komfyrtopp, elektriske kokeplater). Ca 10 % av alle komfyrer har ikke avtrekkshette, dette forhindrer at utstyr for branndeteksjon og slukking kan installeres i hetten.

Teknologien ble delt inn i ulike grupper etter funksjon:

- detektere og slukke brann
- detektere brann og gi alarm
- begrense eller slukke brann
- forebygge ubevoktet matlaging – gi varsel og kontrollere brannen
- forebygge ubevoktet matlaging – gi varsel
- forebygge antennelse i kokekar
- detektere tørrkoking og overkoking, kontrollere brann

Hovedkriteriene for vurdering var:

- hvor effektivt teknologien kontrollerte brannen
- hvor store potensielt negative effekter teknologien har, slik som
- effekt på matlagingsprosessen
- effekt på tidsbruk
- i hvor stor grad systemet påvirker oppførsel til brukeren
- begrensninger i tilgjengelighet eller effektivitet i komfyrtopp-funksjoner
- vedlikehold av sikkerhetssystemet
- begrensninger i hvilket kokeutstyr som kan brukes

- påvirkning på sikkerhetssystemet etter aktivering av teknologien
- pålitelighet og holdbarhet
- om komponenter i sikkerhetssystemet kan representere en risiko for forbrukeren
- produksjonsvennlighet, hvor lett teknologien er å installere, behov for service

Resultatene fra prosjektet viste at det finnes brukbare systemer som kan detektere og slukke brann, men at det kreves koordinering mellom komfyrprodusentene og produsenter av slukkeutstyr for å få til en masseproduksjon.

Systemer med bevegelsessensorer som skal forebygge ubevoktet matlaging, ved å gi alarm og eventuelt kontrollere situasjonen, er i følge rapporten tidlig i utviklingsfasen, men det er teknisk mulig. Slike systemer vil imidlertid føre til betydelig praktiske problemer, og kan møte motstand hos forbrukere. Slik teknologi vil kreve endring i brukernes oppførsel (brukeren må for eksempel trykke på en nullstillings-knapp eller være tilstrekkelig i bevegelse). De samme vurderingene gjelder for utstyr som bryter strømmen til kokeplaten, når spenningsnivået overskrider en gitt verdi.

Det undersøkte systemet for å forebygge antennelse ved temperatursensor i kontakt med kokekar, er ikke teknisk brukbart, det er mangelfullt med hensyn til både pålitelighet og holdbarhet. Det kan heller ikke anvendes på keramisk komfyrtopp. Et slikt system krever imidlertid lite endringer i forbrukernes oppførsel.

2.7.4 Komfyrvakter for keramisk komfyrtopp

Advanced Mechanical Technology Inc i USA har gjennomført et prosjekt for å undersøke hvilke sensorer som kan brukes på elektrisk komfyrtopp med glatt overflate, for å identifisere forestående antennelse i kokekar (AMTI, 2003). Enkle temperaturfølere på undersiden av glasset målte glasstemperaturen, og førte til at strømmen ble brutt når temperaturen nådde en gitt terskelverdi. Metoden virket bra ved tørrkoking av en kjele med vann, men var ikke rask nok ved oppvarming og antennelse av brennbart materiale som matolje og andre matvarer.

I forsøket ble det slått fast at emissiviteten til kokekaret påvirker temperaturen til glasset. Det ble også slått fast at den termiske responsen til glasset er mye tregere enn responsen til et typisk kokekar.

Det anbefales å videreutvikle temperatursensorer for keramiske komfyrtopper, og også teste ut metoden for andre typer materialer i komfyrtopp og for ulike komfyrdesign. Slik kan man avdekke svakheter ved metoden og utvikle en robust teknologi.

Arthur D Little Inc utførte et prosjekt for CPSC der hensikten var å undersøke tilgjengelige sensorer og overvåkingsutstyr som kan forhindre branner å starte i matvarer på kokekar på keramiske komfyrtopper (Arthur D Little 2002). Hovedproblemet ble definert som steking i olje, og sikkerhetsutstyr må detektere forhold som kan føre til antennelse. Steking i olje er også den vanskeligste formen for matlaging å kontrollere.

Den mest lovende metoden var å måle temperaturen på kokekaret. Tilgjengelig aktuell teknologi er angitt som:

- optiske IR-systemer som detekterer gjennom glasset eller gjennom et vindu i komfyrtoppen
- temperaturfølere i kontakt med overflaten på glasset
- kombinasjoner av andre typer sensorer som kan avgjøre hvilken temperatur kokekaret har.

Bruk av en akustisk sensor som registrer typiske lyder ved fritering var også lovende, men gir ingen indikasjon på temperaturen i kokekaret. En akustisk sensor bør derfor brukes sammen med en temperaturmåler.

2.7.5 Etterinstallerbart brannsikringsutstyr

U.S. Fire Administration gjennomførte i samarbeide med NIST et prosjekt for å finne fram til rimelig, etterinstallerbart ”aktivt” brannsikringsutstyr (USFA 2006). Tre typer aktive systemer ble vurdert:

- Wet Chemical slokkesystem⁴ i avtrekkshetten
- system med tørre kjemikalier
- en enkel sprinklerdyse i kjøkkenet

Ulike typer matolje ble varmet opp til spontanantennelse, og sammenlignet med varmeavgivelse til heptan. Slokkesystemene ble testet med maisolje som brensel, fordi denne oljen ga den høyeste maksimale varmeavgivelsen etter antennelse (ca 80 kW ved brann i en stekepanne med diameter 250 mm). Forsøkene ble gjort i ulike kjøkken i en fraflyttet bygning. Konklusjonene fra prosjektet var at alle systemene var rimelig effektive, men at ingen av løsningene var helt perfekte. Ingen av tiltakene medførte for eksempel at strømmen på komfyren ble brutt. Installasjon av en enkelt sprinklerdyse vil også kreve at tilstrekkelig vannforsyning er tilgjengelig.

2.7.6 Deteksjon ved kombinasjon av flere typer sensorer

I et forskningsprogram ved University of Maryland i USA, ble mulighetene for å skille brann fra andre støykilder med multisensordeteksjon undersøkt (Milke, 1999). 31 ulike materialer ble testet i liten skala. Det ble gjennomført 87 storskalatester, hvorav 34 med flammebranner, 16 med ulmebranner, og 37 ikke-branner (”støykilder” som kan føre til unødig alarm). To av støykildene var kokende vegetabilsk olje og brent ristet brød. En multivariat statistisk metode⁵ (PCA – Principal Component Analysis) ble anvendt for å identifisere hvilket materiale som hadde produsert røyken (basert på CO, CO₂, O₂, optisk røyktetthet, temperaturstigning, metalloksider). Resultatene ble sammenlignet med konvensjonelle ione- og optiske detektorer. Detektoren basert på PCA-analysen reduserte tiden til deteksjon med 57 % for flammebranner, og med 30 % for ulmebranner. PCA-detektoren detekterte 34 av 34 flammebranner, og 14 av 16 ulmebranner. Til sammenligning detekterte de konvensjonelle detektorene 33 av 34 flammebranner, og 4 av 16 ulmebranner. Artikkelen konkluderer med at en kombinasjon av målinger av CO og CO₂ vil kunne detektere flamme- og ulmebranner, og også kunne skille mellom brann og støykilder.

I en nyere studie ved University of Maryland, var målsettingen å utvikle algoritmer for branndetektorer til boliger (Cestari et al, 2005). Algoritmene skulle føre til færre unødige alarmer, og gjøre at branner blir detektert minst like raskt som ved bruk av konvensjonelle ione- og optiske detektorer. Det ble utført 32 branntester, og 11 tester uten brann (”støykilder”). Av disse 11 støykildene var det 9 ulike matvarer. Noen av disse produserte mye røyk, men ingen førte til nivåer av temperaturer eller CO over tålegrensene for mennesker.

⁴ Wet Chemical er et slokkemiddel utviklet for slokking av vegetabilske matoljer (stekeoljer) og fett som er varmet opp, som har lett for å reantenne straks etter slokking med andre slokkemidler.

⁵ En multivariat statistisk metode anvendes for å analysere data som avhenger av mer enn en variabel.

Følgende matvarer ble testet:

- to skiver hvitt brød ble ristet til det ble svart
- bacon, 25 g, stekt på gassbrenner
- spaghetti kokt på elektrisk komfyrtopp
- smør, en spiseskje, stekt i stekepanne til kraftig røykutvikling
- hamburgere, 125 g x 4, frosne, grillet til de var godt stekt
- hamburgere, 3, stekt i støpejernspanne til de var godt stekt
- bagels, to halve ristet til de ble brent
- frossenpizza stekt i 15 minutter, deretter grillet i 5 minutter
- bacon sprøstekt (men framdeles spiselig)
-

Noen resultater basert på alle forsøkene:

- Ionedetektorer er mest egnet til å detektere flammebranner, optiske detektorer er mest egnet for ulmebranner.
- Konvensjonelle ione- og optiske detektorer er følsomme for aerosoler, og har derfor tendens til å gi unødig alarm.
- Måling av hvor raskt en størrelse øker i verdi virker best for å detektere flammebranner, og er lite egnet for ulmebranner.
- Måling av CO og hvor raskt temperaturen øker, forhindrer mange unødige alarmer.
- CO-detektorer gir raskere deteksjon av ulmebrann og færre unødige alarmer enn optiske detektorer.
- Måling av hastighet for temperaturstigning detekterer flammebranner raskere enn ionedetektorer, forutsatt at det ikke er lukket dør mellom brannen og detektoren.
- Måling av CO₂ kan øke muligheten for å detektere flammebranner i en tidlig fase. Dette bør undersøkes nærmere.

Ved Hughes Associates i USA vurderte man muligheten for å redusere unødige alarmer ved å kombinere konvensjonelle røykdetektorer og CO-detektorer (Gottuk et al, 2002). Detektorene ble eksponert for røyk fra en stor variasjon av ulike typer kilder (hydrokarboner, papp, bomull, trevirke, polyuretan, ulike matvarer,...). Alarmkriterier ble bestemt ved å utvikle algoritmer som multipliserte optisk røyktetthet og endring i CO-konsentrasjon. Matvarene som ble testet var vegetabilisk olje, toast, cheddarost og bacon, og alle var definert som kilder som ville gi unødig alarm ved ulming (ikke flammebrann).

Grunnlaget for arbeidet var at de fleste unødige alarmer skyldes aerosoler som ikke dannes i brann. Under matlaging vil CO bare dannes om det brukes gasskomfyr, og CO i omgivelsene er dermed en god indikator på at det brenner. Artikkelen konkluderer med at en algoritme som kombinerer målinger av flere størrelser vil øke sikkerheten, ved at den fører til raskere deteksjon av virkelig brann, og reagerer senere på feilkilder som stekeos. Det er mer effektivt å bruke signaler fra ioniserende røykdetektorer enn signaler fra optiske detektorer i en slik algoritme.

University of Science and Technology i Kina utførte tester der ioniserende og fotoelektriske røykdetektorer ble eksponert for avgasser og damp fra to typiske kinesiske matlagingsaktiviteter: stekt fisk og stir-fried grønn paprika (Qiyuan et al, 2004). Detektorresponsen ble sammenlignet med responsen når detektorene ble eksponert for røyk fra to flammebranner og to ulmebranner.

Komponenter i røyk fra matlaging er avhengig av både matvarene og av måten maten tilberedes på. CO- og CO₂-konsentrasjonene varierte lite i matlagingsprosessen, mens variasjonen i de simulerte brannforsøkene var store. Konklusjonene fra dette arbeidet var at en detektor basert på målinger av en kombinasjon av CO, CO₂ og røyk kan være effektiv til branndeteksjon i (eller i nærheten av) kjøkken.

2.7.7 Konklusjoner fra en arbeidsgruppe hos NIST i USA i 2006

Det ble avholdt et møte med en arbeidsgruppe med 30 deltakere ved NIST i april 2006, der målsettingen var å identifisere barrierer som forhindrer anvendelse av lokale sløkkesystemer i boliger (Madrzykowski et al, 2007).

Følgende emner ble behandlet:

- analyse av kjøkkenbranner
- virkningen av sløkkesystemer
- nyere teknisk utvikling i sløkkesystemer
- betydningen av standarder
- de føderale myndighetenes engasjement
- samarbeidsmuligheter
- Hva skal til for å redusere tap på grunn av kjøkkenbranner?
- forebygging?
- sløkking?
- forskningsbehov
- Hva skal til for å få etablert effektive etterinstallerbare systemer i et betydelig antall boliger?

Det er mange løsninger for å hindre kjøkkenbranner, og det har vært flere forskningsprosjekter som har sett på muligheter ved disse løsningene:

- veiledning for forbrukerne
- forbedret deteksjon
- sikkerhetsovervåking ved måling av varme
- sløkkesystemer

Consumer Product Safety Commission (CPSC) har sammen med NIST undersøkt flere forhold som kjennetegner omgivelsene ved matlaging *før* antennelse, slik at man kan finne løsninger som kan detektere og forhindre et mulig branntilløp.

Gjennomsnittlig levetid for en komfyr er 16-18 år i USA. Det er derfor viktig å finne ettermonterbare løsninger for å hindre komfyrbranner. En slik ettermonterbar løsning er et automatisk sløkkesystem, og arbeidsgruppen fokuserte på dette.

Tekniske tiltak som vil kunne redusere materielle skader på grunn av kjøkkenbranner:

- pålitelige alarmer (lav hyppighet av feilutløsning), og god detektorplassering
- utstyr som slår av kokeplaten vil øke sløkkemuligheter, og hindre reantennelse
- utstyr som sløkker brann, med lite behov for rengjøring etterpå, og med små følgeskader

Følgende behov for forskning ble identifisert:

- Det trengs mer informasjon om kjøkkenbranner.
- Hvordan kan man lære opp forbrukerne i sikker komfyrbruk?
- Kjøkkenbranner må karakteriseres bedre for å kunne modellere realistiske scenarier.
- Tilgjengelige sikringstiltak må evalueres.
- Nye metoder og ny teknologi må utredes.

Følgende faktorer må være på plass for at effektive sikringstiltak kan bli etterinstallert i et betydelig antall boliger:

- sikringstiltakene må ha lav kostnad
- sikringstiltakene må kreve lite vedlikehold
- forbrukere må informeres om sikringstiltakene

- lovgivning som påbyr slike tiltak må innføres
- de som installerer slike tiltak må få forsikringsrabatt
- effekten til sikringstiltaket må dokumenteres gjennom pilotinstallasjon i et begrenset antall boliger
- data fra komfyrbrenner må verifiseres og korreleres

2.7.8 Testing og dokumentasjon av komfyrvakter

2.7.8.1 Europeisk standardisering

I forbindelse med krav om universell utforming og tilgjengelighet for alle, er de europeiske standardene i serien EN 60335, *Husholdnings- og tilsvarende elektriske apparater – Sikkerhet*, under revisjon. Arbeidet utføres i arbeidsgruppe WG4 under teknisk komité CENELEC TC 61. Standarden EN 60335-2-6: Cooking ranges, hobs, ovens and similar appliances omfatter sikkerhetskrav til komfyrer. I et møte i WG4 i 2008 ble resultater fra et prosjekt gjennomført i regi av CECED (European Committee of Domestic Equipment Manufacturers) presentert (Blades 2008).

5 ulike produsenter deltok i prosjektet, og det var gjennomført en rekke tester:

- ulike komfyrtopper
- induksjonstopp
- keramisk glasstopp
- støpejernselement
- spiralformet stråleelement
- ulike materialer i kokekar
- ulike materialer oppi kokekar
- matolje
- vann
- matvarer (kjøtt, sopp, ...)

Resultatene ble vurdert opp mot 3 ulike forslag til kriterier, der hensikten er å begrense temperatur i olje og på overflate av keramisk glass.

Konklusjonene fra CECED var stort sett negative:

- induksjonstopp: forslag til kriterier fører store endringer i kokemetode, og fører til at det kun kan brukes kokekar med plan bunn.
- kostnader for komfyr vil øke dramatisk
- forbrukerne vil gå over til gasskomfyrer
- forbrukere vil beholde de gamle komfyrene lenger
- forslagene krever store omstillinger og investeringer hos industrien
- det er ingen passende teknologi tilgjengelig i dag
- løsningen på komfyrbrennproblemet er informasjon til forbrukerne

2.7.8.2 Kravspesifikasjon til komfyrvakter med overvåkingsfunksjon (Sverige)

Hjälpmedelsinstitutet i Sverige har utgitt en (frivillig) kravspesifikasjon til komfyrvakter (Hjälpmedelsinstitutet 2004). Kravspesifikasjonen er basert på resultater og erfaringer fra et prosjekt som ble gjennomført av Hjälpmedelsinstitutet og Konsumentverket i Sverige. Kravspesifikasjonen omfatter krav og prøvingsmetoder, og bør kunne anvendes på alle typer komfyrvakter som skal benyttes av mennesker med nedsatt funksjonsevne. Det finnes i hovedsak tre prinsipper for komfyrvakter med overvåkingsfunksjon:

- strømmen brytes ved en gitt tid
- deteksjon av bevegelse
- deteksjon av varme

Kravspesifikasjonen foreslår blant annet krav til:

- sikkerhet for materialer og utførelse
- at utstyr brukt i kombinasjon med komfyrvakten ikke må påvirke produktets sikkerhet eller funksjon
- produkter med strømforsyning
- sikkerhet i forbindelse med gjenvinning og avfallshåndtering
- merking
- dokumentasjon
- holdbarhet
- at man bør unngå materialer som korroderer

I tillegg til disse kravene, stilles det blant annet krav til egenskaper ved alarm, brukbarhet, vedlikehold og plassering.

Kravspesifikasjonen beskriver også en metode for prøving av komfyrvakt, der temperatur for brudd av strømforsyning til komfyr kan bestemmes, og der funksjonen til bevegelsessensor kan måles. Komfyrvakten skal testes under oppvarming av 6 ulike kokekar med ulikt innhold (solsikkeolje, vann og tomt kokekar), og det stilles krav til lydstyrke på alarm.

2.7.8.3 Standardisert metode for prøving av slukkeutstyr for komfyrtopp (USA)

Underwriters Laboratory i USA har utgitt en metodebeskrivelse av hvordan man kan teste effekten av utstyr som er spesielt beregnet på å slukke komfyrbranner (UL 2006). Ved søk på internett ser man at flere amerikanske produsenter av slikt slukkeutstyr har dokumentert produktene sine i henhold til denne metoden.

Metoden beskriver testing av fastmontert slukkeutstyr for komfyrbranner i boliger. Testene skal utføres både på en elektrisk komfyr og en gasskomfyr, hver med fire kokeplater. Komfyren skal plasseres under en avtrekkshette. Metoden spesifiserer i alt 13 tester med ulike kombinasjoner av komfyr (gass eller elektrisk), 4 ulike typer kokekar, ulike typer brensel (vegetabilsk- eller peanøtt-olje), og med manuell eller automatisk aktivering av slukkeutstyret.

Kriteriene er at slukkeutstyret skal:

- slukke flammene i apparatet fullstendig
- forhindre reantening av oljen i 5 minutter
- senke temperaturen i oljen til under selvantennelsestemperaturen

UL mener at testing i henhold til UL 300A viser at slokkesystemer er effektive til å slukke brann, men at systemene sannsynligvis ikke vil dekke alle tenkelige scenarier (Madrzykowski et al, 2007).

2.8 Sammendrag av litteraturstudiet

Vi har gått gjennom artikler, rapporter og nettsider fra ulike kilder i ulike land. Informasjon fra Norge, Sverige, Danmark, USA, Canada, New Zealand og Kina inngår i grunnlaget. Enkelte av funnene i dette studiet er sannsynligvis sterkt påvirket av faktorer som er spesielle for det enkelte landene (samfunnsmessige forhold, sosiale forhold, mattradisjoner), og er ikke nødvendigvis gyldige for norske forhold. Analysen av brannstatistikk fra norske komfyrbranner kan trolig gi mer informasjon om likheter og ulikheter mellom komfyrbranner i Norge og i de andre landene i denne undersøkelsen.

Hva betegner branner som starter på komfyren?

Branner som starter på komfyren er et stort problem i mange land, og er årsak til en stor andel av alle boligbranner. Noen matlagingsmetoder, som for eksempel frityrkoking og steking i olje, er mer risikofylte enn andre.

Noen fellestrekk ved komfyrbranner:

- Det er flest komfyrbranner på ettermiddagen.
- Elektriske komfyrer har større risiko for å være involvert i komfyrbrann enn gassfyrte komfyrer.
- De fleste brannene oppstår på komfyrtoppen.
- De fleste komfyrbranner fører til begrenset skadeomfang.

Hvem er involvert?

- Kokken har i mange tilfeller forlatt kjøkkenet.
- Menn har høyere sannsynlighet for å forårsake komfyrbrann enn kvinner.
- Yngre voksne er oftere involvert enn eldre.

Omkomne og personskader

- Uforholdsmessig mange dødsfall i komfyrbranner inntreffer om natten.
- Komfyrbranner er årsak til en stor andel av dødsfall og personskader i boligbranner.
- Det er få dødsfall per komfyrbrann.
- Komfyrbranner som utvikler seg til store branner tar flest liv.
- Eldre mennesker har størst risiko for å omkomme i komfyrbrann.
- Mange personer skader seg når de prøver å slukke komfyrbranner.
- Elektriske komfyrer har større risiko for å føre til personskade og materielle skader enn gassfyrte komfyrer.
- Risikoen for dødsfall er imidlertid større i gasskomfyrbranner enn i branner med elektriske komfyrer.
- Det er en klar sammenheng mellom beruselse og personskader som følge av komfyrbrann
- Fungerende røykvarslere kunne sannsynligvis ha forhindre flere dødsfall i komfyrbranner.

Ulike typer komfyrvakter

Komfyrvakter kan være basert på ulike prinsipper for funksjon:

- detektere og slukke brann
- detektere brann og gi alarm
- begrense eller slukke brann
- forebygge ubevoktet matlaging – gi varsel og kontrollere brannen
- forebygge ubevoktet matlaging – gi varsel
- forebygge antennelse i kokekar
- detektere tørrkoking og overkoking, kontrollere brann

Fysiske størrelser som detekteres av en komfyrvakt kan være

- konsentrasjoner av ulike gasser
- konsentrasjoner av aerosoler og partikler

- optisk røyktetthet
- endring i temperaturer på kokekar, komfyr og i omgivelser
- bevegelse i rommet (det vil si at kokken er i nærheten)
- lyd fra kokekaret

Kombinasjon av flere typer detektorer kan redusere antall unødige alarmer

Antall unødige alarmer fra komfyrbranner kan reduseres ved å anvende detektorer som kombinerer måling av flere størrelser (multisensordetektorer). Slike detektorer kan øke muligheten for å skille mellom reelle branntilløp og forhold som skyldes ”normal” matlaging (for eksempel stekeos og vanndamp). Det er rapportert lovende resultater på kombinasjoner som deteksjon av

- CO og optisk røyk
- CO og hastighet for temperaturstigning
- CO og CO₂

Keramisk komfyrtopp er en utfordring ved overvåking av temperatur

Overvåking ved måling av temperatur i komfyrtoppen er en utfordring for glatte komfyrtopper (for eksempel keramiske), og må eventuelt undersøkes nærmere.

Regelverk. Testing og dokumentasjon av komfyrvakter

Vi har ikke funnet opplysninger om at komfyrvakter er regulert av lover og forskrifter i noe land. Det finnes imidlertid frivillige metoder for testing og dokumentasjon av ulike former for komfyrvakter, og vi har beskrevet en amerikansk og en svensk metode. En europeisk standard for sikkerhet av komfyrer er under revisjon, og det er foreslått endringer som stiller krav til komfyrvaktfunksjon.

Praktiske og økonomiske faktorer kan medføre en viss motstand hos både komfyrprodusenter og forbrukere mot at det blir innført krav om komfyrvakt.

Informasjon til forbrukerne

Folk har varierende kunnskaper om brannrisiko i forbindelse med matlaging. Generelt sett er eldre mennesker mer oppmerksomme på brannfaren enn yngre, og kvinner er mer oppmerksomme enn menn.

Informasjon bør rettes mot ulike målgrupper med forhøyet risiko for å forårsake komfyrbrann:

- unge personer som ikke har stiftet egen familie
- eldre
- menn, og spesielt unge menn
- leietakere
- personer under 30 år med noe kjennskap til sikker matlaging

Det er behov for en kombinasjon av informasjon om forebygging av branner, og om hvordan man bør handle når det blir brann.

3 Brannstatistikk

3.1 Generelt om statistikken

Alle branner skal ifølge påtaleinstruksen kapittel 7, § 7-4 etterforskes av politiet for å finne brannårsaken. Direktoratet for Samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) fører offisiell brannstatistikk basert på løpende innrapportering. Det er rapporter fra politiet og brannvesenet som danner grunnlaget for DSBs brannstatistikk for bolig- og bygningsbranner.

Eksempler på data som er blitt analysert her:

- Tidspunkt for brannen (dato, ukedag og meldt kl.)
- Brannsted (enebolig, rekkehus, blokk, fritidsbolig, boligbrakke etc.)
- Situasjonsbeskrivelse ved brannvesenets ankomst
- Brannårsak
- Rommet hvor brannen startet (kjøkken, stue, soverom, ... etc.)
- Rommet hvor brannen ble slokket
- Om røykvarsler var montert, og om den fungerte
- Anslått skadebeløp
- Brannårsak
- Personskade eller død
- Kjønn og alder til de brannskadde eller omkomne
- Anmerkninger til brannen

Opplysninger om tilstanden til personer i bygningen ved brannstart, det vil si om de sov eller var beruset, og detaljer vedrørende brannårsak, brannskadebildet og brannspredning, blir ikke registrert andre steder enn under anmerkninger til brannen. Dette er opplysninger som bare sporadisk blir innrapportert til DSB av politi og brannvesen.

Dataene er blitt analysert for alle boligbranner innrapportert til DSB med brannårsakskode *4.1 tørrkoking*⁶ som brannårsak i løpet av tiårsperioden 1998 – 2007. Det ble innrapportert til sammen 1240⁷ slike branner i tiårsperioden. SINTEF NBL har mottatt data fra DSB i to Excel regneark, ett regneark som inkluderer alle komfyrranner i tiårsperioden, og ett regneark som omfatter alle personskader (personskade og død).

På grunnlag av SINTEF NBLs erfaring med gjennomgang av politirapporter i forbindelse med analyse av påsatte branner (Stensaas, 2001), går vi ut fra at forholdsvis mange av personskadene trolig er relativt lette røykskader. Her ble det ved gjennomgang av saksdokumentene erfart at hvis en person hadde inhalert røyk, ble personen ofte brakt til legevakten for kontroll. Disse personene ble dermed registrert som ”brannskadde” av politi og brannvesenet, uten av man vet utfallet av legekontrollen. Det understrekes også av DSB at antallet skadde er temmelig usikkert. Antallet er basert på brannvesenets vurderinger av skadde, og ikke en vurdering av helsepersonell.

⁶ Tørrkoking i forbindelse med elektriske komfyrer vil fra nå av kalt bli *komfyrrann* i denne rapporten

⁷ I DSBs statistikk var det 1338 boligbranner med årsak tørrkoking, det viste seg at 98 av disse brannene var feilregistrert. 96 fant sted i næringsbygg. 1 brann var i et båthus, og 1 var brann i en vaktbrakke. Disse brannene er fjernet fra materialet før analysen.

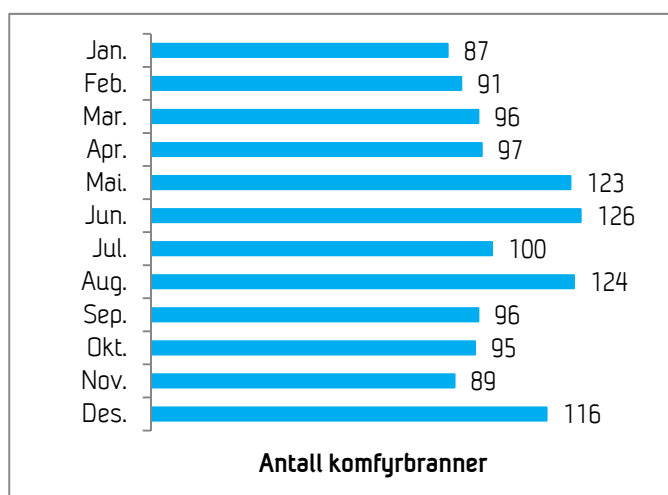
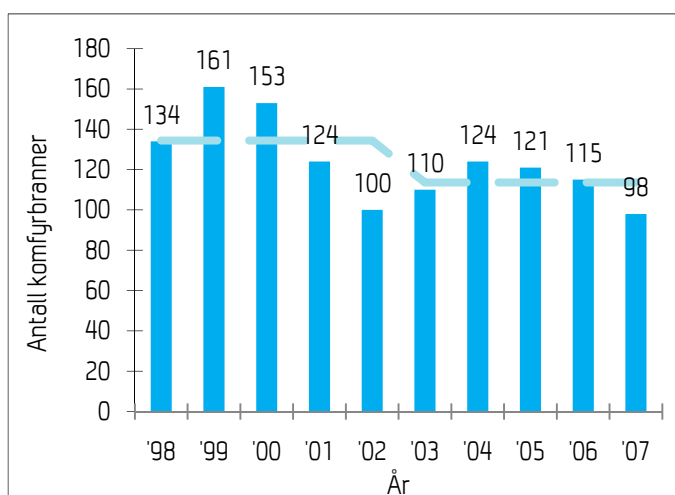
3.2 Tidspunktet for brannene

Figur 3-1 viser tidspunktet for brannene med hensyn til årstall, måned, ukedag og tidspunkt på døgnet. Det framgår av figuren at antall komfyrbranner har vært synkende i tiårsperioden, fra gjennomsnittlig 149 branner i de tre første årene av perioden, til gjennomsnittlig 111 i de tre siste årene av perioden. Det innebærer en reduksjon i komfyrbranner på 25 % fra den første treårsperioden til den siste.

Man ser av Figur 3-1b at det var flere komfyrbranner i løpet av sommermånedene mai – august, bortsett fra juli, enn ellers i året.

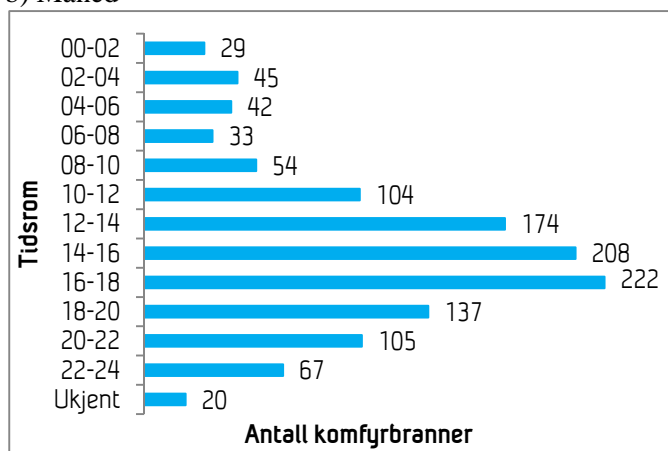
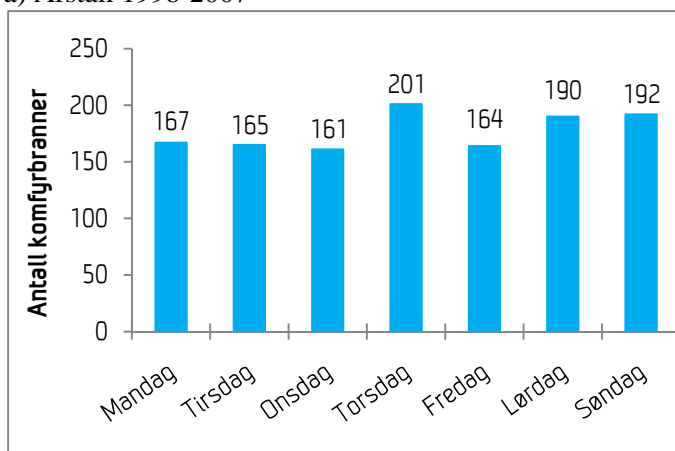
Torsdag var med 201 branner, den ukedagen med flest komfyrbranner i løpet av tiårsperioden. Deretter fulgte lørdag og søndag, med henholdsvis 190 og 192 branner.

1220 av de 1240 brannene var registrert med tidspunkt for når brannen ble meldt. Det framgår av Figur 3-1d at antallet komfyrbranner økte raskt for hvert totimersintervall fra kl. 06:00-08:00 (33 branner), til det nådde et maksimum i tidsrommet mellom kl. 16:00-18:00, med 222 branner. Deretter sank antallet raskt fram til totimersintervallet 00:00-02:00, hvor antall branner nådde et minimum på 29. 60 % av brannene oppsto i tidsrommet 12:00-20:00. Dette tidsintervallet utgjør 33 % av døgnet.



a) Årstall 1998-2007

b) Måned



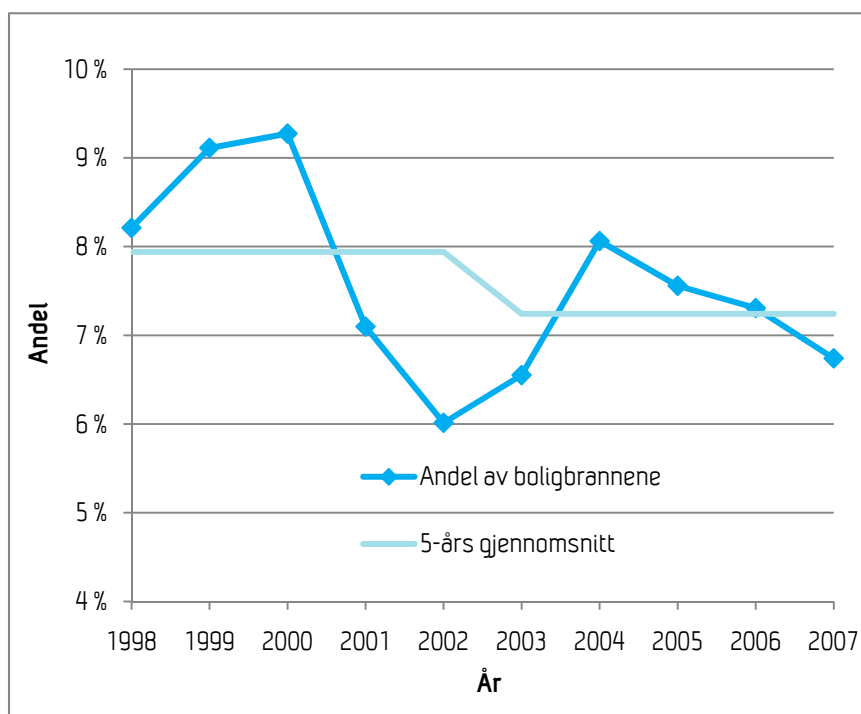
c) Ukedag

d) Tidspunkt på døgnet

Figur 3-1

Fordelingen av de 1240 komfyrbrannene i tiårsperioden 1998-2007 med hensyn til årstall, måned, ukedag og tidspunkt på døgnet.

Komfyrbrannene utgjorde i gjennomsnitt 7,6 % av boligbrannene i tiårsperioden. Av Figur 3-2 kan man se at komfyrbrannenes andel av boligbrannene har hatt en synkende tendens i løpet av tiårsperioden. Reduksjonen i gjennomsnittlig verdi fra de første 5 årene i perioden til de siste 5 årene var 8,8 %.



Figur 3-2 Utvikling av den prosentvise andelen de 1240 boligbrannene registrert med brannårsakskode 4.1 utgjorde av alle boligbranner i tiårsperioden 1998-2007. Den lyse linjen angir gjennomsnittet over hhv. de fem første og de fem siste årene av perioden.

3.3 Type bolig

Fordelingen av de 1240 brannene med hensyn til type bolig var som vist i Tabell 3.1 under.

Tabell 3.1 Fordeling av de 1240 boligbrannene registrert med brannårsak 4.1 *Tørrkoking* i perioden 1998-2007 på type bolig.

Type bolig	Antall branner	Prosentandel
Enebolig	677	54,6 %
Blokk/leilighet	398	32,1 %
Rekkehus	152	12,3 %
Fritidsbolig	12	1,0 %
Boligbrakke	1	0,1 %
Sum	1240	100 %

3.4 Hvor startet brannen og hvor ble den slokket?

Mens 96 % av brannene startet på kjøkkenet, ble 81 % slokket på kjøkkenet. Dette skulle indikere at minst 16-17 % av brannene ble såpass omfattende at de spredte seg til andre rom. Stue (12,3 %) og soverom (6,5 %) var de rommene hvor brannen oftest ble slokket bortsett fra kjøkkenet. 7 av komfyrrbrannene startet i stue (0,6 %), og kun én brann startet på soverom.

3.5 Brannvesenets anmerkninger til brannen

I 815 av 1240 branner (66 %) har brannvesenet registrert anmerkninger. Ved å søke i disse anmerkningene, fant vi at antall branner der det var anmerket at

- personer lå og sov: 39
- gjenglemte pizza i stekeovn var årsaken: 7
- gjenglemte pizza og person hadde lagt seg til å sove: 5

3.6 Personskader og omkomne

3.6.1 Antall branner med omkomne og skadde

Av de totalt 1240 komfyrrbrannene i tiårsperioden 1998-2007, var det 217 branner der det ble registrert skader på personer (død, brann- eller røykskader), hvorav 46 dødsbranner. 51 personer omkom, mens 217 personer var registrert med brann- eller røykskader. Fordelingen av antall døde i de 46 dødsbrannene var som følger:

- Antall branner med én omkommet: 42
- Antall branner med to omkomne personer: 3
- Antall branner med tre omkomne personer: 1

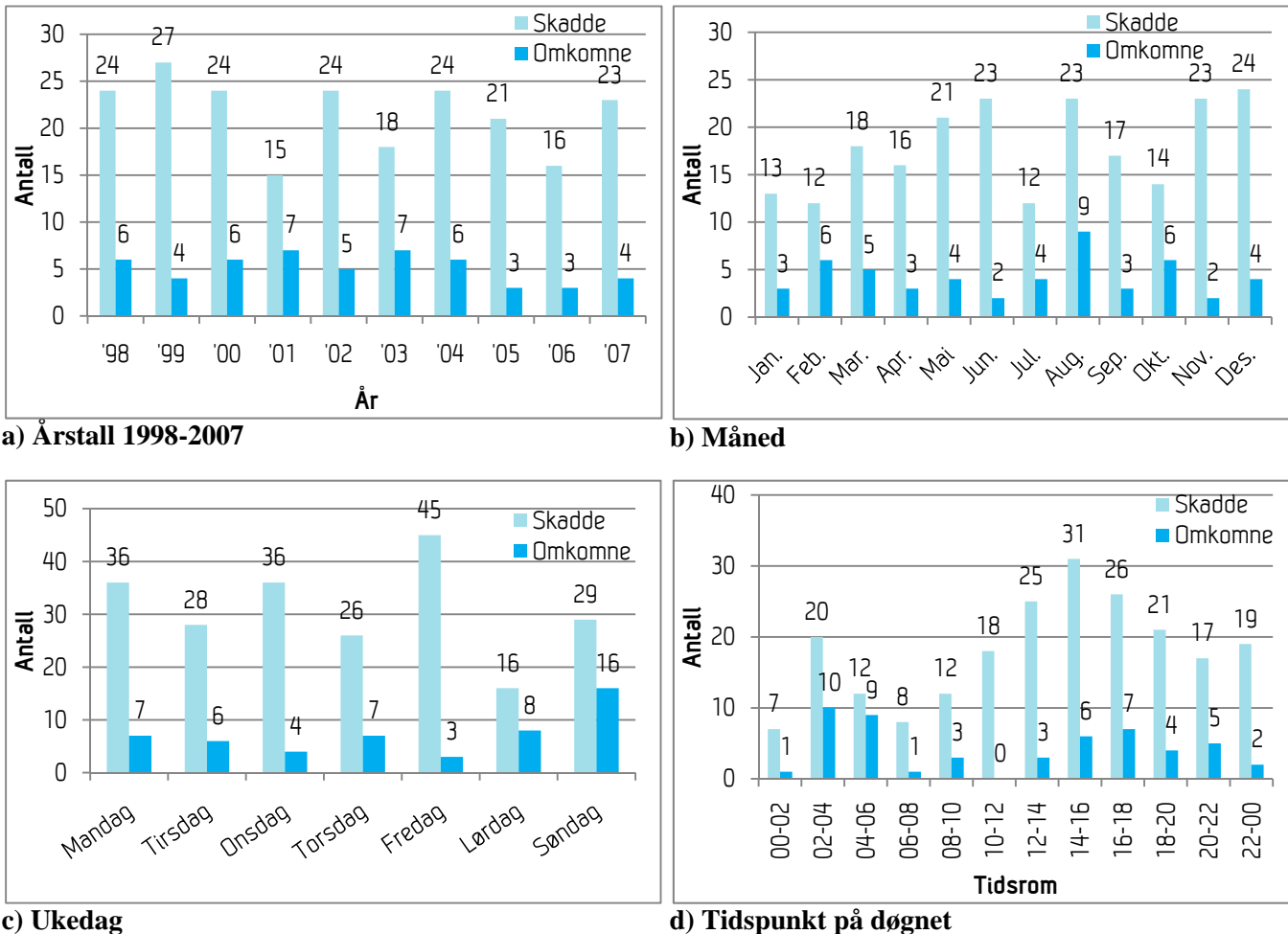
Det ble registrert personskader (kun brann- og røykskader) i til sammen 171 av 1240 komfyrrbranner (13,3 % av brannene). Fordeling av antall skadde i brannene var som følger:

- Antall branner med én brannskadde: 139
- Antall branner med to brannskadde: 25
- Antall branner med tre brannskadde: 7

I 6 av brannene ble det registrert både omkomne og skadde i samme brann.

3.6.2 Tidspunktet for når det oppstår brannskader og død

Figur 3-3 viser fordelingen av antall røyk- eller brannskader og antall døde, etter årstall, måned, ukedag og tid på døgnet for komfyrbrannene i tiårsperioden.



Figur 3-3 Fordelingen av antall personer med røyk- og brannskader (217 personer) i forhold til antall døde (51 personer) på årstall, måned, ukedag og tid på døgnet. Tid på døgnet var ikke oppgitt for en av de skadde personene, slik at figur d) omfatter 216 personer.

Figur 3-3a viser at antall døde varierte mellom 3-4 og 6-7 i perioden. Mens det gjennomsnittlige antallet i de første fem årene var 5,6 døde per år, så lå gjennomsnittet på 4,6 døde per år i den siste fem årene – det utgjør en reduksjon på ca 18 %.

Av Figur 3-3b framgår det at august med 9 døde, var den måneden med flest døde på grunn av komfyrbrann.

Figur 3-3c viser at lørdag med 16 omkomne, var den ukedagen med klart flest omkomne. Det var dobbelt så mange omkomne på lørdager som fredager, som er nummer to på listen. Torsdag var med 44 skadde, den dagen i uka med flest brannskadde personer.

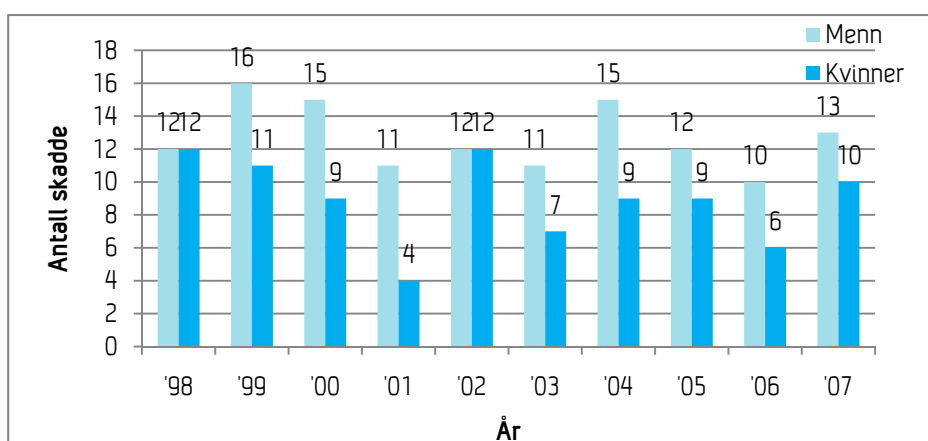
Figur 3-3d viser at det er flest dødsfall i komfyrbranner på natten mellom 02:00 og 06:00, med til sammen 20 av totalt 51 døde (37 %). Dette tidsintervallet utgjør knapt 17 % av døgnet. Av Figur 3-1d ser man også at

antallet branner var på et minimum i dette tidsintervallet. Det var bare én død person i tidsintervallene 00:00-02:00 og 06:00-08:00, mens det ikke omkom noen i tidsintervallet 10:00-12:00.

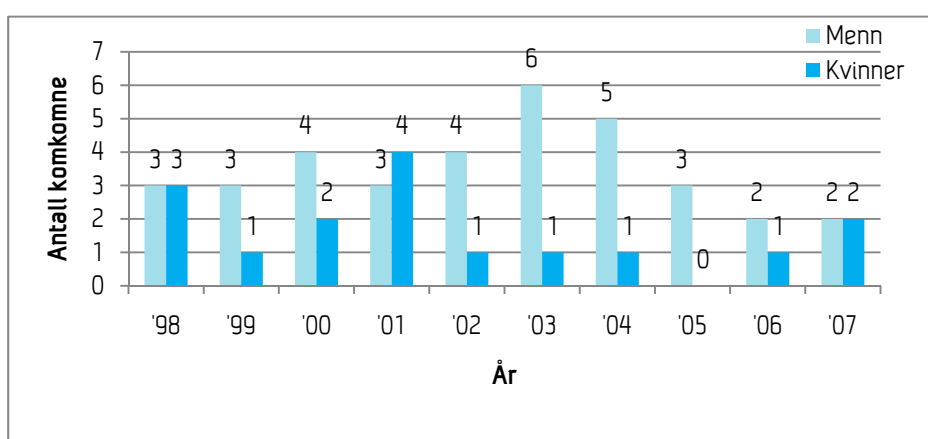
Figur 3-3d viser også det var flest skader på grunn av komfyrbranner mellom 12:00 og 18:00 (82 skadde), med et maksimum i tidsrommet 14:00-16:00, med 31 skadde. Av Figur 3-1d ser vi at det var klart flest komfyrbranner i denne perioden. I tidsrommet 18:00-24:00 var det også relativt mange skader. I tidsrommet mellom kl 0:00 og 12:00 var det 77 skadde i løpet av 12 timer.

Flest personer omkom altså i komfyrbranner om natten, til tross for at antallet komfyrbranner var på et minimum i dette tidsrommet. Det var flest brannskader om ettermiddagen, da det også var flest komfyrbranner (jf. Figur 3-1d).

3.6.3 Kjønnsfordelingen for brannskadde og omkomne i tiårsperioden



a) brann- eller røykskader



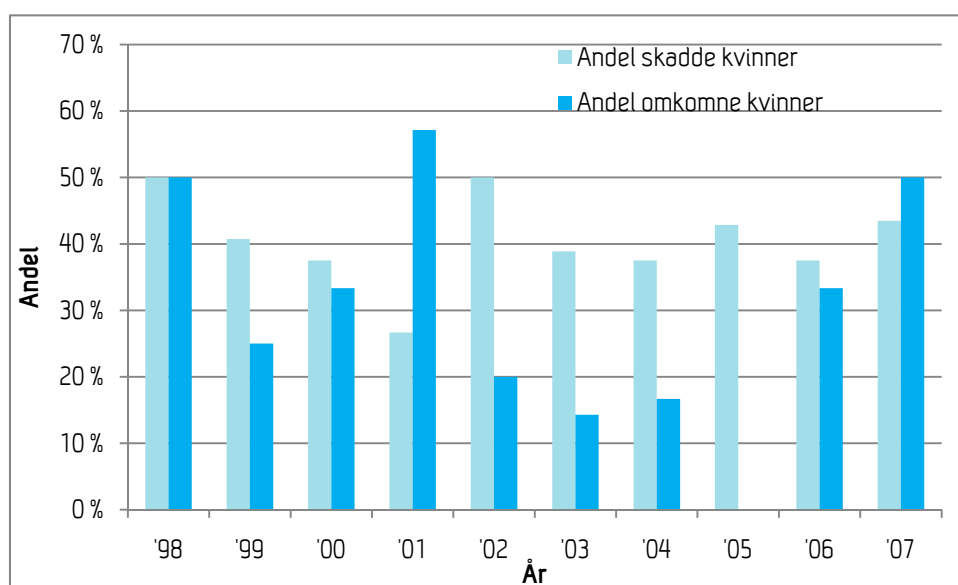
b) døde

Figur 3-4 Fordeling mellom menn og kvinner blant a) personer med brann- og røykskader og b) omkomne personer i komfyrbrannene tiårsperioden 1998-2007.

Figur 3-4 viser kjønnsfordelingen⁸ blant a) personer med brann- eller røykskader og b) omkomne personer. Totalt omkom 35 menn og 16 kvinner, mens blant skadde var det 128 menn og 89 kvinner.

Man ser av Figur 3-4a at det alltid var flest menn som ble brannskadet, bortsett fra i 1998, hvor 12 kvinner og 12 menn ble brannskadet. I 2001 var det nesten 3 ganger flere skadde menn enn kvinner.

Av Figur 3-4b framgår det at denne skjevfordelingen mellom menn og kvinner er enda mer uttrykt blant de omkomne. Stort sett var det vesentlig flere omkomne menn enn kvinner. Dette framgår også av Figur 3-5, som viser den prosentvise andelen av skadde og omkomne kvinner. Her ser man at andelen skadde og omkomne kvinner stort ligger godt under 50 %. Videre ser man at andelen omkomne kvinner også stort sett var lavere enn andelen skadde kvinner, bortsett fra i 2001 og 2007. I 1998 var andelen skadde og omkomne kvinner på 50 %. Til tross for at andelen skadde kvinner stort sett er jevnt over høyere enn andelen omkomne kvinner, så var den aldri større enn 50 % (i 1998).

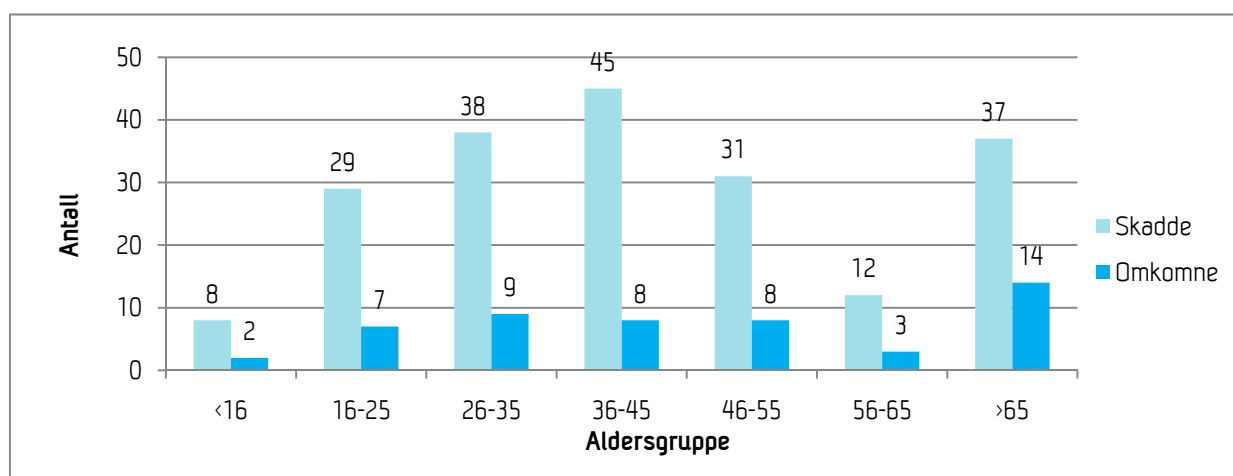


Figur 3-5 Andelen skadde og omkomne kvinner av det totale antall skadde og omkomne personer i komfyrrbrannene i perioden 1998-2007.

⁸ Gutter og jenter under 15 år regnes som henholdsvis menn og kvinner i denne statistikken.

3.6.4 Aldersfordelingen til brannskadde og omkomne

Figur 3-6 viser fordelingen av antall omkomne og skadde innenfor forskjellige aldersintervall i tiårsperioden. Figuren viser at ingen omkomne i komfyrrannene var under 10 år, mens det var to brannskadde barn under 10 år i løpet av tiårsperioden. Klart flest antall omkomne hadde man i aldersgruppen over 65 år, med 14 omkomne personer. Det var også relativt mange skadde personer over 65 år. Det er relativt mange omkomne og skadde personer med alder mellom 26 og 45 år. I aldersgruppen 55-65 år var det få omkomne og få skadde personer.

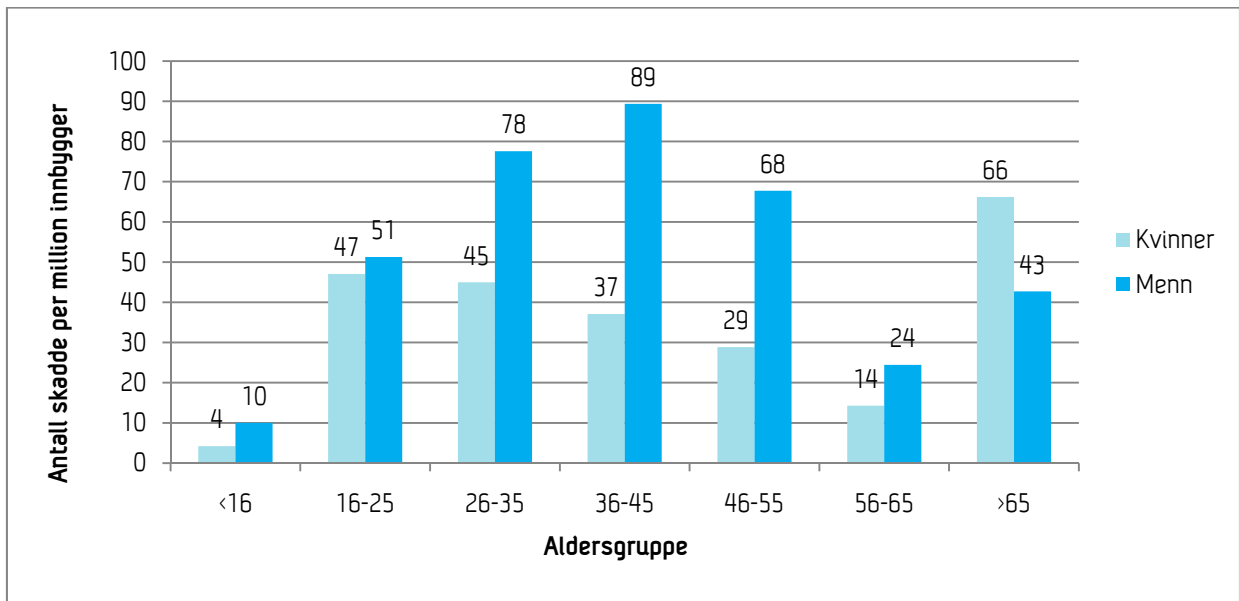


Figur 3-6 Fordelingen av antall omkomne og skadde etter alder i tiårsperioden 1998-2007.

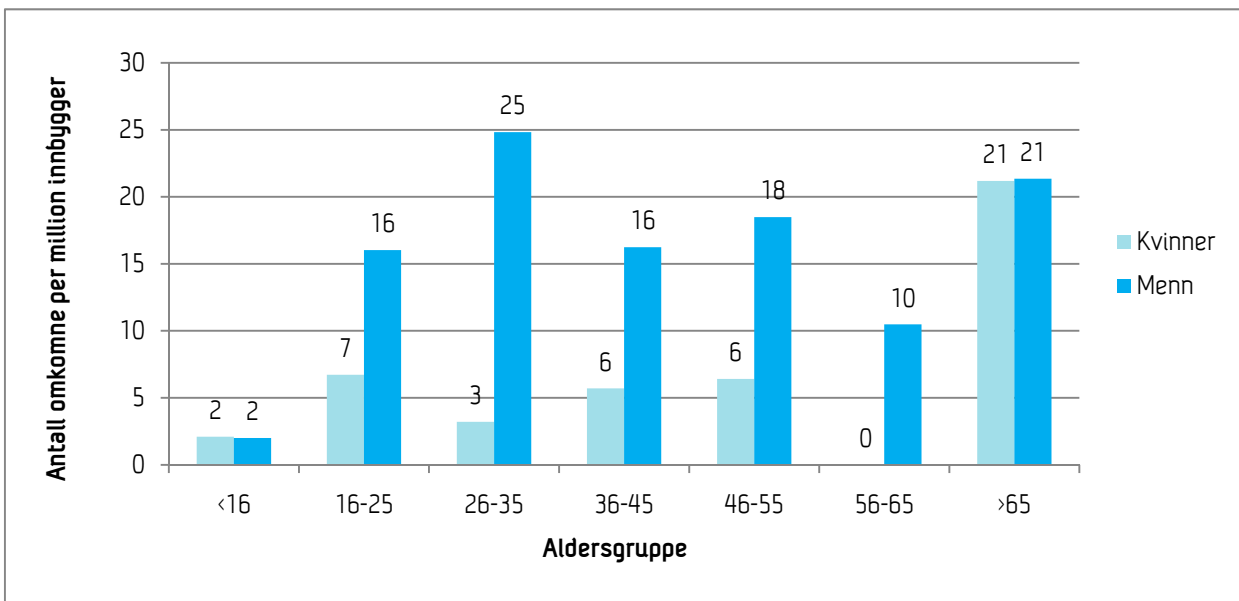
Figur 3-7 viser fordelingen av antall skadde og omkomne menn og kvinner per million innbygger av henholdsvis menn og kvinner i de samme aldersgruppene.

Det framgår av Figur 3-7 at i alle aldersgrupper under 65 år og i aldersgruppen 15-24 år, så var det vesentlig flere menn enn kvinner som omkom eller ble skadd på grunn av komfyrrannere.

For aldersgruppen over 65 år var det derimot vesentlig flere kvinner enn menn som omkom eller ble skadd i komfyrrannere. Antall brannskader var tre ganger så høyt for kvinner i denne aldersgruppen i forhold til menn i samme aldersgruppe. Det var 75 % flere kvinner per million kvinnelige innbyggere i denne aldersgruppen som omkom i komfyrrannere i tiårsperioden enn det tilsvarende forholdet for menn.



a) Antall personskader per million innbygger av kvinner og menn i befolkningen. 8 kvinner og 8 menn registrert med brannskader var ikke oppgitt med alder i statistikken.

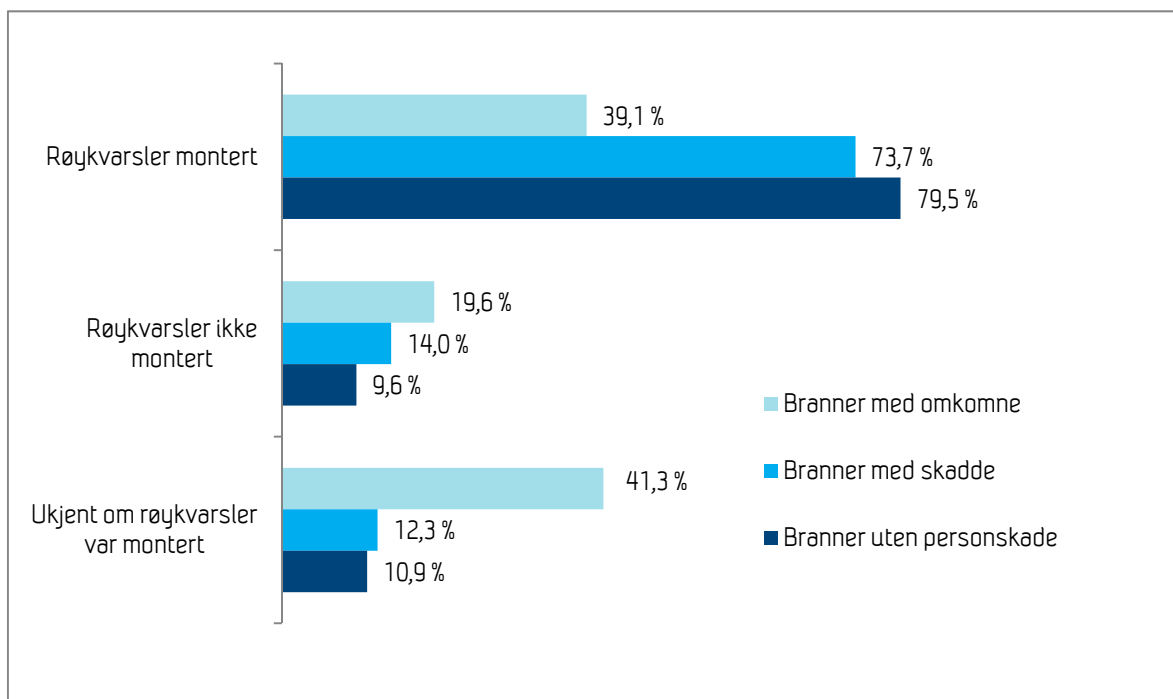


b) Antall omkomne per million innbygger av kvinner og menn i befolkningen.

Figur 3-7 Aldersfordelingen med hensyn til personskader og omkomne fordelt på kvinner og menn i tiårsperioden. Antall omkomne og skadde innenfor hver aldersgruppe og kjønn er dividert med antall millioner individer av kvinner og menn i befolkningen.

Var røykvarsler montert og fungerte den?

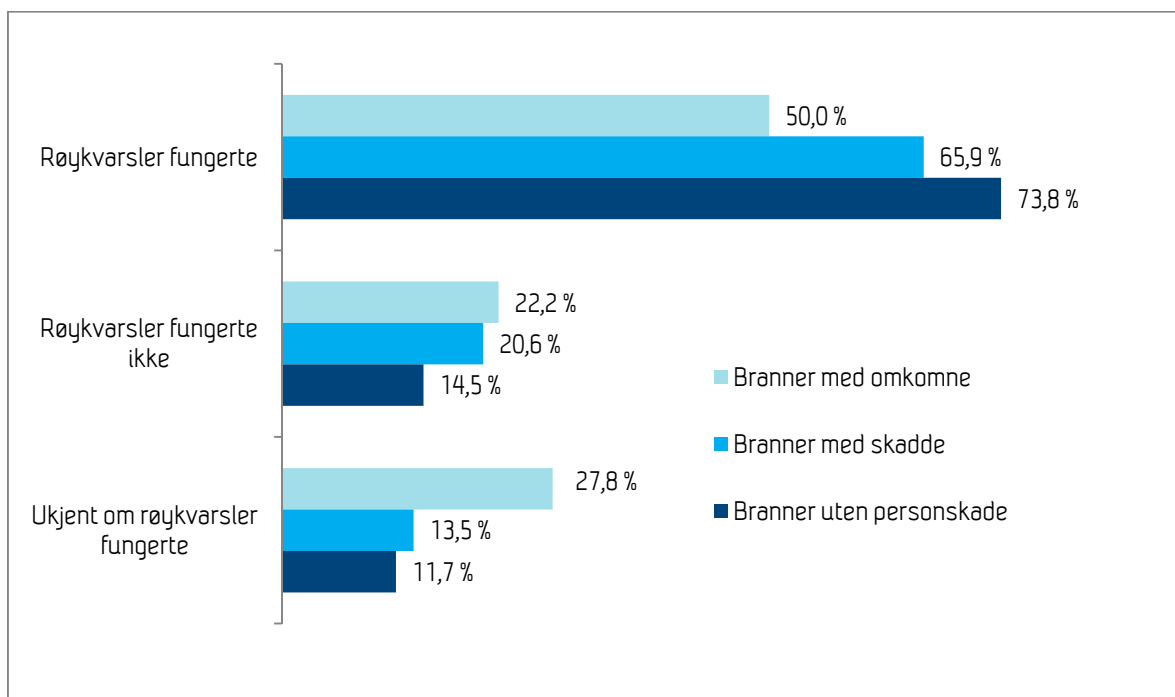
Figur 3-8 viser fordelingen av hvorvidt røykvarsler var montert eller ikke, eller om dette var ukjent. Dette vises for alle komfyrrannene som medførte dødsfall, for alle komfyrrannene som medførte personskade, og for komfyrrannene der ingen personskade ble registrert.



Figur 3-8 Fordelingen av branner hvor røykvarsleren var montert, ikke montert og hvor dette var ukjent. Dette vises for alle komfyrrannene som medførte dødsfall (46 branner), for alle komfyrrannene som medførte personskade (171 branner), og for komfyrrannene der ingen personskade ble registrert (1023 branner).

Røykvarsler var montert i nær 80 % av brannene uten personskade, og i 73 % av de 171 brannene med registrert personskade. Røykvarsler var montert i nærmere 38 % av de 46 dødsbrannene. Videre viser figuren at det ble registrert at røykvarsler ikke var montert i hver femte dødsbrann, mens det var ukjent om det var montert røykvarsler i vel 40 % av dødsbrannene.

Figur 3-9 viser fordelingen av hvorvidt røykvarsler fungerte eller ikke, eller om funksjonen var ukjent. Dette vises for alle komfyrrannene der det er kjent at det var montert røykvarsler. Det framgår her at røykvarsleren fungerte i knapt 18 % av dødsbrannene, mens den fungerte i nær 59 % av brannene der det ikke var registrert personskade. Funksjonen var imidlertid ukjent i så stor andel som 73 % av dødsbrannene.



Figur 3-9 Funksjonen til røykvarsleren i komfyrranner der det var kjent at det var røykvarsler montert.

Alle komfyrrannene med røykvarsler N = 957

Dødsbranner med røykvarsler N = 18

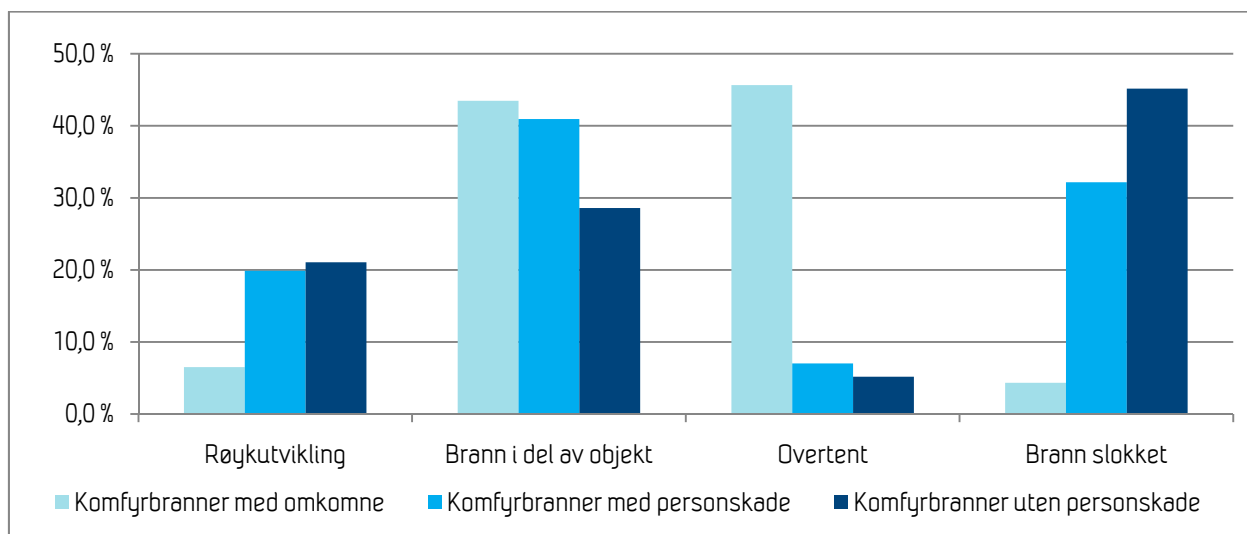
Branner med personskade og røykvarsler N = 126

Branner uten personskade med røykvarsler montert: N = 813

3.6.5 Andelen døde og skadde i branner etter situasjonen ved brannvesenets ankomst

Figur 3-10 viser brannutviklingen ved brannvesenets ankomst for alle komfyrrannene uten personskader, brannene med personskader og brannene med omkomne i perioden 1998-2007.

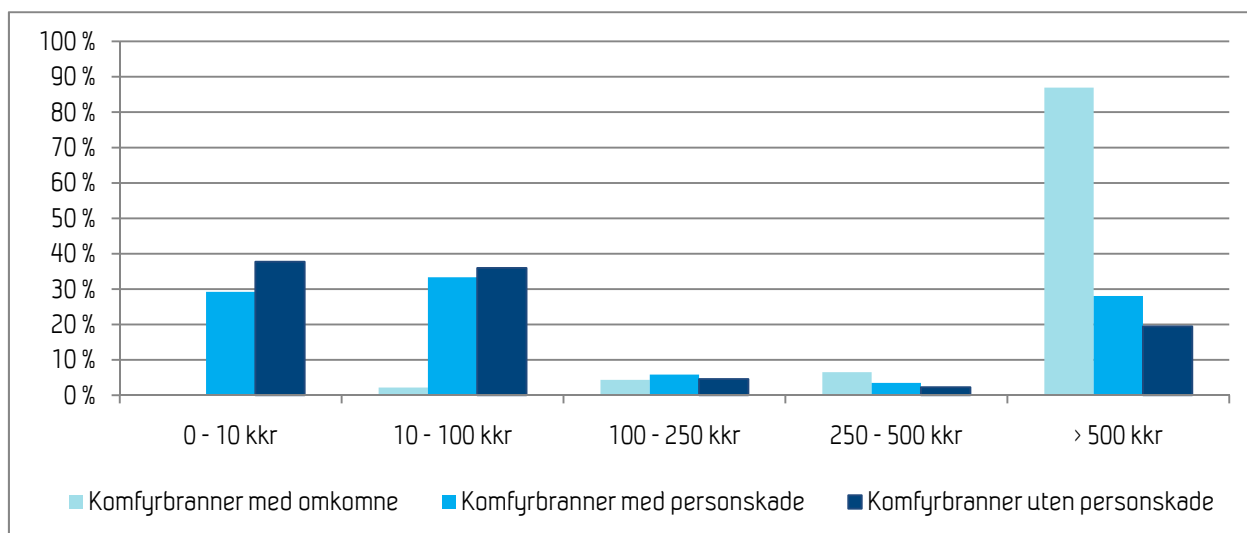
I 45 % av komfyrrannene uten personskade var brannen sløkket ved brannvesenets ankomst, mens det var røykutvikling i omlag 20 %. I nær 46 % av dødsbrannene var boligen overtent da brannvesenet ankom, mens det var brann i deler av bygningen i vel 40 % av dødsbrannene.



Figur 3-10 Fordelingen med hensyn til brannutvikling ved brannvesenets ankomst for de 46 dødsbrannene, de 171 komfyrrbrannene med personskade, og de 1023 brannene uten personskade.

3.6.6 Andelen skadde og døde i branner i forhold til anslått skadebeløp

Figur 3-11 viser fordelingen av brannvesenets anslåtte skadebeløp for komfyrrbrannene uten personskade, for brannene med personskader og for brannene med omkomne. Anslått skadebeløp er basert på utrykningsleders skjønn. Det må understrekes her at det er indikasjoner på at brannvesenets anslåtte skadebeløp generelt kan være til dels betydelig underestimert i forhold til de reelle utbetalingene som forsikringsselskapene har i disse brannene (Stensaas, 2001). Kategoriene for skadebeløp er ikke endret i løpet av perioden, og det betyr at alle skadene burde indeksreguleres for å kunne vurdere en eventuell utvikling i skadeomfang i perioden. Prisstigningen fra 1998 til 2007 var på 18,6 % (Statistisk sentralbyrå, 2009).



Figur 3-11 Fordelingen av dødsbrannene og komfyrrbrannene med og uten personskade på brannvesenets anslåtte skadebeløp.

Figur 3-11 at anslått skadebeløp var *over* kr 500 000 i nær 20 % av komfyrbrannene uten personskade, mens anslått skadebeløp var over 500 000 i 87 % av dødsbrannene, og i 28 % av brannene som førte til personskader. Bare 2 % av dødsbrannene hadde anslått skadebeløp under kr 100 000. Dette tyder på at komfyrbranner som fører at personer omkommer, er branner som sprer seg og vokser seg store.

3.6.7 Aldersfordeling blant døde og brannskadde ofre fordelt på tid på døgnet

Tabell 3.2 viser aldersfordelingen blant døde og Tabell 3.3 brannskadde fordelt på døgnet. Spesielt høye tall på brannskadde og omkomne er uthevet i tabellen.

Tabell 3.2 Antall omkomne komfyrbranner perioden 1998 - 2007 fordelt på alder og de tolv totimersintervallene i løpet av døgnet. De blå markeringene angir antall omkomne ≥ 3 .

Tidsintervall	Aldersgruppe							Sum
	<16	16-25	26-35	36-45	46-55	56-65	>65	
00:00-02:00	0	0	0	0	1	0	0	1
02:00-04:00	0	2	3	2	3	0	0	10
04:00-06:00	1	2	4	1	0	1	0	9
06:00-08:00	0	0	1	0	0	0	0	1
08:00-10:00	0	2	1	0	0	0	0	3
10:00-12:00	0	0	0	0	0	0	0	0
12:00-14:00	0	0	0	0	1	0	2	3
14:00-16:00	1	0	0	1	1	0	3	6
16:00-18:00	0	0	0	2	1	2	2	7
18:00-20:00	0	0	0	1	0	0	3	4
20:00-22:00	0	1	0	1	0	0	3	5
22:00-24:00	0	0	0	0	1	0	1	2
Sum	2	7	9	8	8	3	14	51

Tabell 3.3 Antall brannskadde komfyrbranner perioden 1998 - 2007 fordelt på alder og de tolv totimersintervallene i løpet av døgnet. De blå markeringene angir antall skadde ≥ 5 .

Tidsintervall	Aldersgruppe								
	<16	16-25	26-35	36-45	46-55	56-65	>65	Ukjent	Sum
00:00-02:00	0	0	0	4	3	0	0	0	7
02:00-04:00	0	5	8	2	1	2	2	0	20
04:00-06:00	0	3	3	4	1	0	0	1	12
06:00-08:00	0	0	3	2	3	0	0	0	8
08:00-10:00	0	1	3	3	1	1	2	1	12
10:00-12:00	0	5	4	2	2	0	4	1	18
12:00-14:00	1	1	5	4	1	0	13	0	25
14:00-16:00	2	6	3	5	3	1	8	3	31
16:00-18:00	0	3	3	6	5	0	3	6	26
18:00-20:00	3	0	1	7	4	4	1	1	21
20:00-22:00	1	1	3	2	5	1	3	1	17
22:00-24:00	1	4	2	4	2	3	1	2	19
Sum	8	29	38	45	31	12	37	16	216

Natt

Det framgår av tabellene at personer i 26-35 år i første rekke omkom om natten mellom kl. 02:00 og 6:00. Dette gjelder også til en viss grad også for personer aldersintervallet 16-25 år. Disse to aldersgruppene har også relativt mange brannskadde i dette tidsintervallet. Andre aldersgrupper med mange omkomne om natten er personer i alderen 36-45 og 46-55 år.

I tidsrommet 00:00-12:00 var det ingen døde og relativt få skadde personer over 65 år.

Dag

Tabellene viser at i tidsrommet 12:00-22:00 var det mange omkomne og skadde personer over 65 år. Det er et høyt antall døde og skadde personer over 65 år i tidsintervallet 12:00-14:00, med henholdsvis 3 døde og 14 personskader.

3.6.8 Aldersfordeling i ofre fordelt på ukedag

Tabell 3.4 viser aldersfordelingen for omkomne, og Tabell 3.5 viser brannskadde fordelt på de syv ukedagene. Spesielt høye tall på døde og brannskadde er uthevet i tabellen.

Tabell 3.4 Antall omkomne komfyrbranner perioden 1998 - 2007 fordelt på alder og ukedag. De blå markeringene angir antall omkomne ≥ 3 .

Ukedag	Aldersgruppe							Sum
	<16	16-25	26-35	36-45	46-55	56-65	>65	
mandag	0	0	0	0	2	1	3	6
tirsdag	0	0	0	1	1	0	2	4
onsdag	1	0	0	2	0	1	3	7
torsdag	0	1	0	1	1	0	0	3
fredag	0	1	2	2	1	0	2	8
lørdag	1	3	5	1	2	0	4	16
søndag	0	2	2	1	1	1	0	7
Sum	2	7	9	8	8	3	14	51

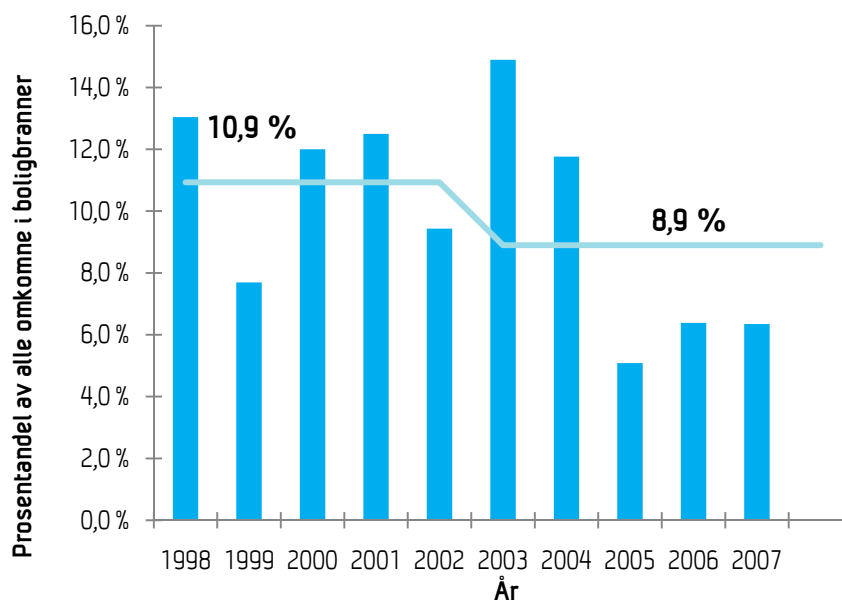
Tabell 3.5 Antall skadde i komfyrbranner perioden 1998 - 2007 fordelt på alder og ukedag. De blå markeringene angir antall skadde ≥ 7 .

Ukedag	Aldersgruppe							Ukjent	Sum
	<16	16-25	26-35	36-45	46-55	56-65	>65		
mandag	3	1	6	5	2	1	8	1	27
tirsdag	1	3	3	7	9	1	12	2	38
onsdag	1	2	7	6	5	2	2	0	25
torsdag	1	10	5	10	4	4	4	6	44
fredag	1	2	2	4	1	1	4	1	16
lørdag	0	7	5	9	3	0	3	1	28
søndag	0	5	10	4	7	3	4	5	38
Sum	7	30	38	45	31	12	37	16	216

Det var relativt mange omkomne og skadde i aldersgruppen 26-35 år på lørdag. Fem av de ni omkomne i denne aldersgruppen omkom i løpet av natt til lørdag (tidsrommet 00:00-07:00), hvorav fire i tidsrommet 04:00-07:00. Som nevnt omkom ingen personer over 65 år om natten i løpet av tiårsperioden. For de andre aldersintervallene var antall omkomne og skadde i brannene mer jevnt fordelt på de syv ukedagene.

3.7 Andelen omkomne i komfyrbranner i forhold til i boligbranner generelt

Figur 3-12 viser andelen av omkomne i komfyrbranner sett i forhold til antall omkomne i alle boligbrannene i tiårsperioden 1998-2007.



Figur 3-12 Prosentandelen omkomne i komfyrbranner i boliger av antall omkomne i alle boligbranner i perioden 1998 til 2007.

I gjennomsnitt førte komfyrbrannene til omlag 10 % av de omkomne i boligbranner i perioden 1998 til 2007. Gjennomsnittet de 5 første årene var 10,9 %, mens gjennomsnittet de 5 siste årene var 8,9 %. Dette innebærer en reduksjon på 18,6 %.

3.8 Oppsummering

- Det var til sammen 1240 komfyrbranner i boliger i tiårsperioden 1998-2007.
- Totalt ble 268 personer registrert med personskader (død, brann- eller røykskader). Det omkom 51 personer i 46 dødsbranner, og 217 personer ble skadd i 171 branner.
- Det ble ikke registrert personskade i 1023 av komfyrbrannene.
- Komfyrbranner utgjorde i gjennomsnitt 7,6 % av boligbrannene i tiårsperioden.
- Antallet komfyrbranner per år har vært synkende i tiårsperioden, fra 149 branner pr år i begynnelsen av perioden, til 111 branner per år i slutten av perioden.
- Det var flere komfyrbranner i løpet av sommermånedene mai - august enn ellers i året.
- Komfyrbranner er ikke knyttet til noen bestemt ukedag, men lørdag var den ukedagen med klart flest antall omkomne.
- Flest komfyrbranner skjedde i tidsrommet 12.00-20.00, og spesielt i tidsrommet 14.00-18.00.
- 60 % av brannene oppsto i tidsrommet 12.00-20.00
- Nærmere 60 % av komfyrbrannene oppsto i enebolig, og ca 30 % oppsto i blokk/leilighet.
- Flest dødsfall inntraff om natten mellom 02.00 og 06.00, til tross for at antallet branner var på et minimum i dette tidsrommet.
- Totalt omkom 35 menn og 16 kvinner, mens blant skadde var det 131 menn og 95 kvinner.

- Flest antall døde har man i aldersgruppen over 65 år, med 14 omkomne personer. Det er også relativt mange skadde personer i denne aldersgruppen. Andre aldersgrupper som har mange omkomne er aldersgruppen 26-45 år. Aldersgruppen 55-65 år har derimot få omkomne og skadde personer.
- I aldersgruppen over 65 år var det vesentlig flere kvinner enn menn per million innbyggere som omkom eller som fikk brannskader.
- Personer i aldersgruppen 26-35 år var de som omkom oftest om natten mellom kl. 2.00 og 6.00. Dette gjelder også til en viss grad for personer i aldersgruppen 16-25 år. Disse to aldersgruppene har også relativt mange brannskadde i det samme tidsintervallet. Aldersgruppene 36-45 og 46-55 år har også relativt mange omkomne om natten.
- Røykvarsler var montert i nær 80 % av de 1023 brannene uten personskade, og i 73 % av de 171 brannene med registrert personskade. Røykvarsler var montert i nærmere 38 % av de 46 dødsbrannene.
- Røykvarsleren fungerte i knapt 18 % av dødsbrannene, mens den fungerte i nær 59 % av brannene der det ikke var registrert personskade. Funksjonen var ukjent i 73 % av dødsbrannene.
- Komfyrbranner med omkomne var ofte branner med stort skadeomfang.
- Andelen omkomne i komfyrbranner sett i forhold til antall omkomne i alle boligbrannene i tiårsperioden 1998-2007 var omlag 10 %.

4 Gjennomgang av politirapporter

4.1 Gjennomgått statistikk

Da brannstatistikken for komfyrbranner i perioden 1998 – 2007 ble gjennomgått, var det to grupper som utmerket seg i antall skadde og antall dødsfall. Den ene gruppen var forholdsvis yngre mennesker, mellom 16 og 55 år, som omkom eller ble skadd i branner på nattestid (mellom klokken 02 og 06). For denne gruppen er det registrert 16 dødsfall og 23 skadde. Samtidig framgår det av statistikken at det er flere som *dør* i branner lørdag og søndag, men at det er flere som blir *skadet* de øvrige dagene i uken. Det ble registrert henholdsvis 8 og 16 dødsfall på lørdag og søndag, mens snittet for ukedagene er 7,29 dødsfall. Det er tydelig at det er de to helgedagene som drar opp snittet, for ingen av de andre ukedagene har over 7 dødsfall.

Den andre gruppen som skilte seg ut i den gjennomgåtte statistikken, var eldre mennesker som omkom eller ble skadd i branner på dagtid. Med dagtid menes mellom klokken 12 til 18, og 7 omkomne og 25 skadde over 65 år ble registrert mellom disse tidspunktene. Om man øker tidsrammen til klokken 22, nesten doubles antall omkomne (13 dødsfall) og antall skadde øker til 30.

Blant de øvrige aldersgruppene og tidspunktene er det ingen som utmerker seg utover det som allerede er nevnt her.

4.2 Utvelgelse av rapporter

For å finne en forklaring på denne tydelige samlingen i tidspunkt og alder, ville vi undersøke enkeltsaker nærmere. Et utvalg politirapporter fra de to gruppene som utmerket seg i statistikken ble gjennomgått, totalt 40 rapporter. Rapportene ble valgt ut fra alder på involverte og tidspunkt for brannen. I tillegg ønsket vi å se på noen saker hvor kriteriene var snudd. Det vil si saker hvor unge mennesker omkom eller ble skadd på dagtid og hvor eldre mennesker omkom eller ble skadet på nattestid. Som statistikken tilsier, er det ikke mange av disse sakene, noe som naturligvis gir et mindre utvalg av politirapporter.

Det er klart at antallet gjennomgåtte politirapporter er for lite til å gi et skikkelig statistisk grunnlag, men dette er en kvalitativ gjennomgang der vi søker å finne en sammenheng i hendelsesforløp mellom de forskjellige tilfellene. Likevel kan en statistisk framstilling av resultatene peke på forskjellige sammenhenger som ikke kommer så klart fram i en kvalitativ gjennomgang.

4.3 Innhold i politirapporter

Innholdet i politirapportene varierer en del. Enkelte rapporter inneholder mange detaljer som kartlegger hendelsesforløpet godt, mens andre rapporter mangler elementær informasjon. Det er klart at brannens omfang vil ha innvirkning på politirapportens kompleksitet, men det finnes også eksempler på mangelfulle rapporter fra branner med tildels stort omfang. De store forskjellene varierer ikke bare fra politikammer til politikammer, men man kan også se tydelige forskjeller på rapporter fra samme politikammer, så det kan virke som om det er noe ulik praksis og kompetanse i de forskjellige etterforskningsgruppene. Dette gjør at det kan være vanskelig å sammenligne alle brannene, noe som igjen innfører en usikkerhet i det endelige resultatet.

4.4 Hvilken informasjon ser vi etter i rapportene?

I gjennomgangen av politirapportene ble det lagt vekt på hva skadelidte gjorde før brannen oppsto. Var komfyren forlatt ubevoktet? Var den avglemt? Var det et uhell at platen i utgangspunktet ble skrudd på? Det er klart at det er mange forskjellige hendelsesforløp, men likevel viser det seg enkelte ting går igjen. Dette vil bli grundigere behandlet senere.

En annen ting som er interessant er *hva* som tok fyr. Var det mat, eller fett? Var skadelidte beruset da brannen oppsto? Når en ser av statistikken at unge mennesker omkommer i komfyrbranner på nattetid, og at lørdag og søndag er overrepresentert på dødsstatistikken, kan man være tilbøyelig å tro at mange av de omkomne døde da de laget nattmat etter fest.

Ellers er det interessant å vite *hva* som brenner. Sprer brannen seg langs kjøkkenbenken og brenner det som måtte stå der, eller sprer den seg via avtrekksviften?

Ellers noteres alle detaljer som kan ha betydning for brannbildet.

4.5 Organisering av informasjon fra politirapporter

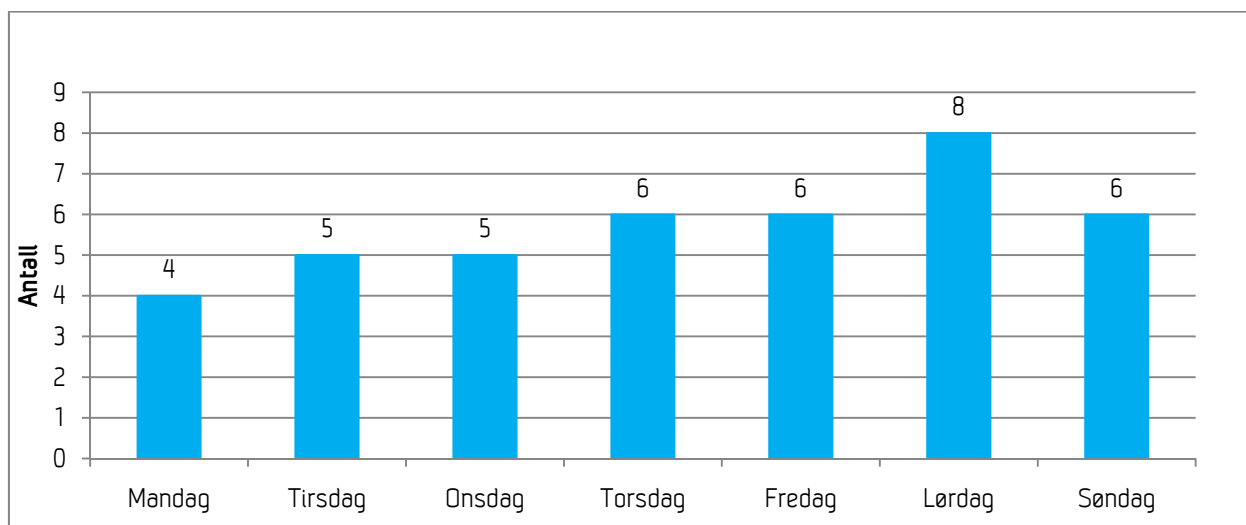
I tillegg til den kvalitative gjennomgangen av politirapportene, er det ønskelig å framstille resultatene statistisk. Selv om antallet gjennomgåtte rapporter gir et for tynt statistisk grunnlag til å trekke noen klare konklusjoner, vil en statistisk framstilling gjøre det lettere å sammenligne rapportene.

I og med at innholdet i politirapportene varierer såpass mye, melder det seg et behov for å organisere informasjonen på en strukturert og sammenlignbar måte. Det ble tatt utgangspunkt i ”Skjema for innsamling av data fra politidokumentene” (Steen-Hansen 1994). Dette skjemaet presenterer en rekke punkter som blant annet tar for seg tidspunkt for brannen, brannsted, tilstanden til de involverte, arnested, om røykvarsler var installert og om denne fungerte og brannvesenets innsats. Disse punktene legger grunnlaget for statistikken som blir presentert.

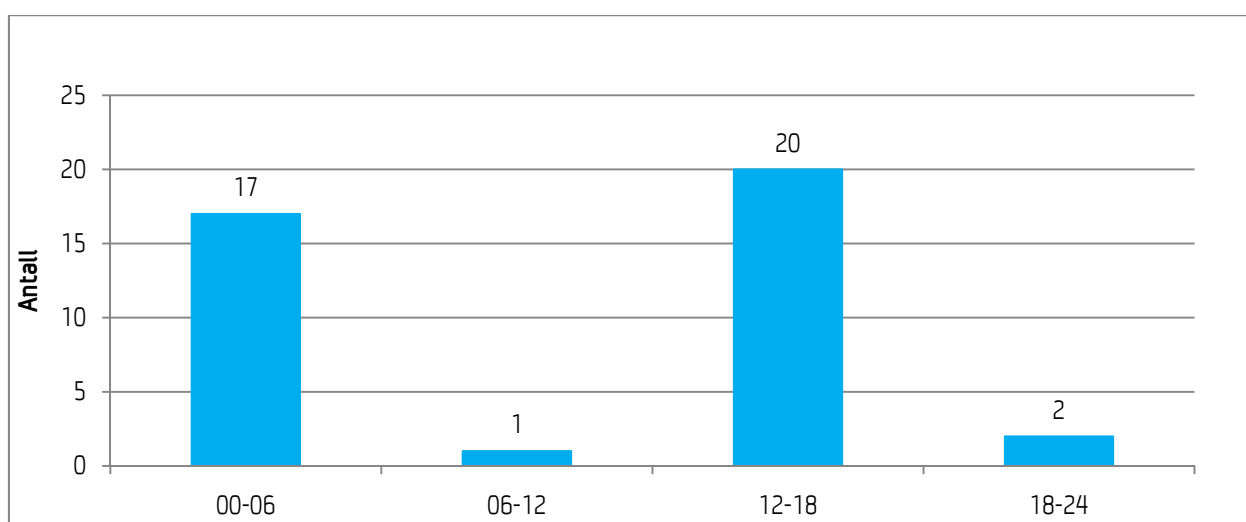
Som sagt, er informasjonsmengden i politirapportene varierende. Dermed kan det være enkelte punkt på det ovennevnte skjemaet man ikke har noen informasjon om. I disse tilfellene har man latt det gjeldende punkt stå tomt. Det ideelle ville ha vært å se bort i fra disse rapportene, da dette vil gi en noe skjevaktig framstilling av virkeligheten. Problemet er imidlertid at man hadde måttet forkaste en stor andel av rapportene. I og med at statistikken kun er ment for å oppsummere rapportene, samt gjøre de sammenlignbare, vil ikke dette være noe problem.

4.6 Resultater

Før noen resultater presenteres, er det viktig å legge fram grunnlaget for gjennomgangen. I alt 40 branner ble analysert. De to følgende figurene viser spredningen i ukedager og tidsrom for de gjennomgåtte brannene.

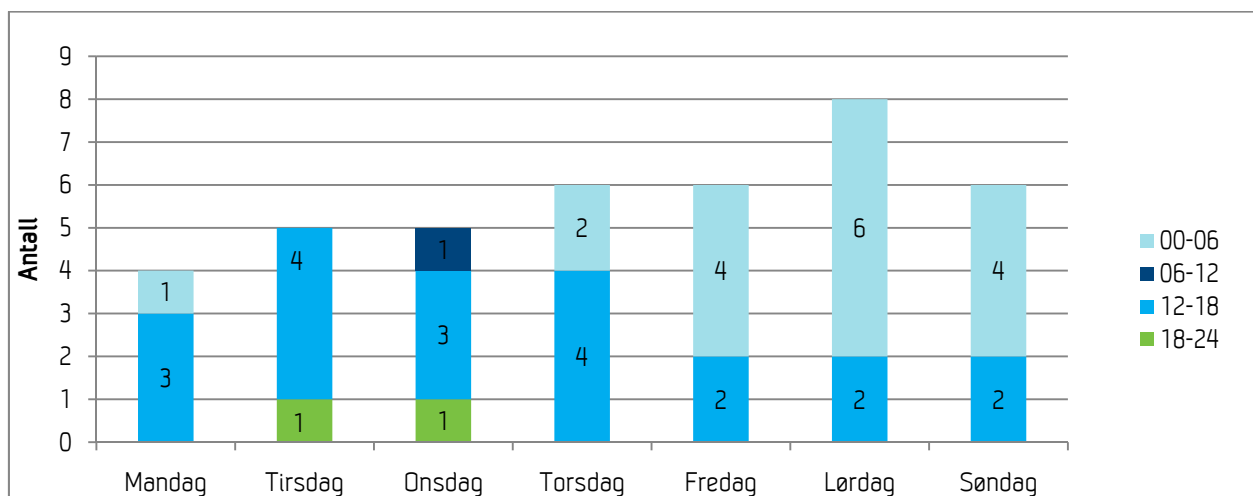


Figur 4-1 Spredning av de gjennomgåtte brannene på ukedager



Figur 4-2 Spredning av de gjennomgåtte brannene på tid på døgnet.

Som man ser av Figur 4-2, har vi hovedsakelig valgt branner som inntraff mellom klokken 00:00 – 06:00 og 12:00 – 18:00. Det var som sagt innenfor disse tidspunktene det hadde inntruffet flest branner, så utvalget av branner som hadde inntruffet mellom 06:00– 12:00 og 18:00 – 24:00 var svært tynt.



Figur 4-3 De 40 brannene fordelt på ukedager og tidspunkt på døgnet.

Om man sammenfatter Figur 4-1 og Figur 4-2 ser man lettere sammenhengen mellom tidspunkt og ukedag i de gjennomgåtte brannene (Figur 4-3). Her ser man klart at det inntraff flere branner på nattetid mot slutten av uken enn i begynnelsen.

4.6.1 Utfall av brannene

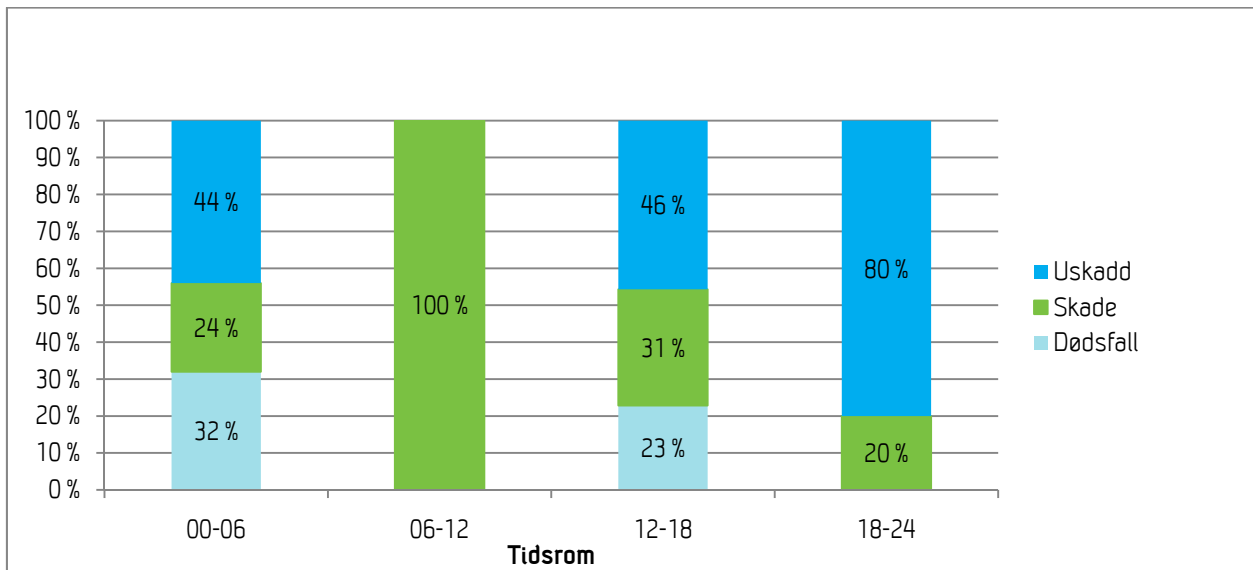
I perioden 1998 – 2007 er det i de *gjennomgåtte* rapportene totalt 25 personer som var involvert i branner på nattetid. Av disse var det 8 som omkom, 6 som ble skadet⁹ og 11 som kom fra hendelsen uten fysiske skader. Til sammenligning var det 35 personer som var involvert i branner mellom klokken 12 og 18. Av disse var det 8 dødsfall, 11 skader og 16 som ikke ble fysisk skadet. Om man presenterer dette grafisk, med de tre utfallskategoriene prosentvis fordelt, ser man at det er 9 % flere som omkommer i branner på nattetid enn på dagtid (se Figur 4-4). Hvorfor er det slik?

4.6.2 Branner på nattetid

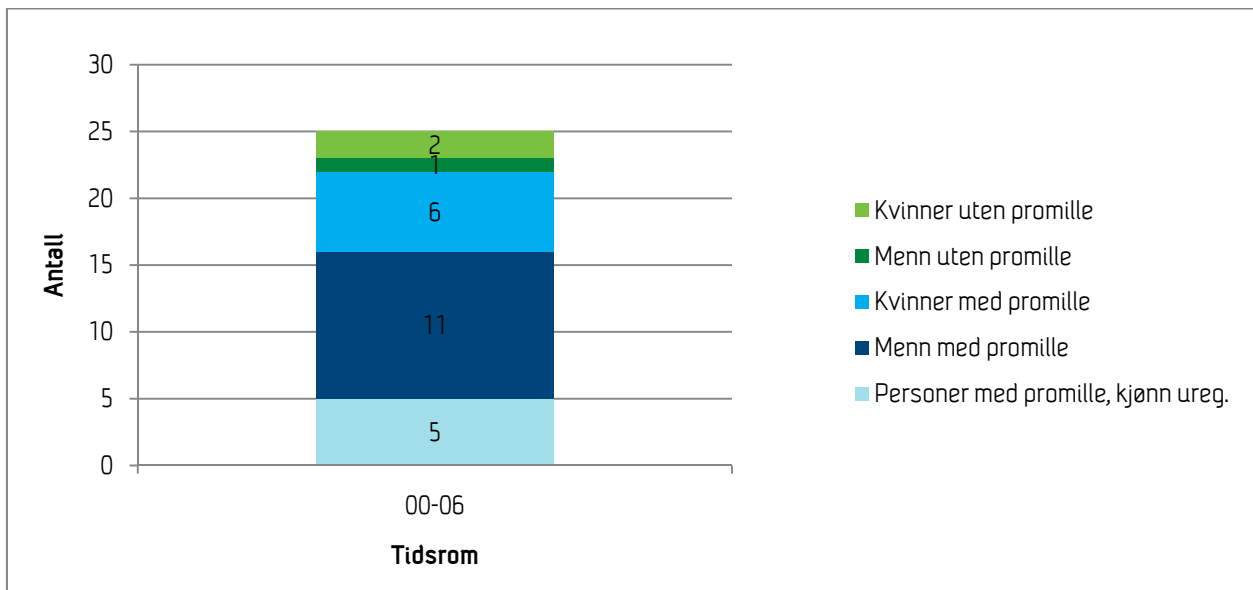
I de gjennomgåtte rapportene var det totalt 17 tilfeller med komfyrrelaterte branner mellom midnatt og klokken 06. I samtlige tilfeller var de involverte, til sammen 25 personer, under 50 år. Akkurat som i Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskaps (DSB) statistikk for perioden 1998 – 2007, ser det ut til at forholdsvis unge mennesker er overrepresentert i branner på nattetid. Samtidig framgår det at nattbranner inntreffer hyppigere i ukens 3 siste dager enn resten av uken. Som sagt kan det være tilbøyelig å tro at en god del av disse tilfellene skyldes bruk av komfyr under rus, gjerne alkoholrus.

Figur 4-5 bekrefter på lang vei denne mistanken. Vi ser at 22 personer som var involvert i brann på nattetid var ruset (denne gjennomgangen tar ikke hensyn til hvor mye promille personene eventuelt hadde), mens kun tre personer var edru. Med andre ord var 88 % av de involverte beruset.

⁹ Tidligere prosjekter har vist at det er stor usikkerhet omkring antall brannskadde personer. En person som sendes til legevakten for kontroll, kan bli registrert som skadet, selv om han ikke er det.



Figur 4-4 Prosentvis fordeling av de tre utfallskategoriene for personer som var involvert i branner på de gitte tidspunktene.



Figur 4-5 Involverte personer, fordelt på kjønn og rus, i branner på nattestid.

Men hvorfor begynner det å brenne? Det som hyppigst forekommer i politirapportene er at en person kommer beruset hjem etter å ha vært på fest og skal lage seg nattmat. Han setter på stekepannen eller kasserollen for å varme koteletter, pommes frites eller annen mat. Før maten blir varm, har vedkommende blitt distraherert av noe annet og glemt maten, eller han har satt seg i sofaen hvor han til slutt sovner. Etter en tid har maten, som framdeles står på komfyren, kokt tørr og blitt så varm at røykgasser utvikles. Disse gassene inneholder blant annet CO, som i store nok konsentrasjoner fører til CO-forgiftning og død. Andre giftgasser i røyken kan også påvirke de involverte personene. Om maten ikke fjernes fra komfyren, kan den ofte antenne.

Røykutvikling vil forhåpentligvis utløse en røykdetektor, -hvis det i det hele tatt er installert en og den fungerer. I de gjeldende brannene er det registrert at det var installert røykdetektor i 10 av tilfellene, og det er bekreftet at den fungerte i 7 av tilfellene (røykvarsleren kan ha fungert i flere av tilfellene, men dette er uvisst). I de syv øvrige brannene var det 2 tilfeller hvor det ikke var installert røykvarsler, mens det i 5 tilfeller er ukjent. Det kan hende at det er flere tilfeller hvor røykvarsler har vært installert, men at den fikk så store skader i brannen at ingen har funnet den i ettertid.

Man kan spørre seg i hvor stor grad en røykvarsler greier å varsle berusede mennesker som ligger og sover. Av de omkomne regnes det som at vedkommende hadde sovnet hvis personen blir funnet i seng, på sofa, i lenestol osv. De som blir funnet liggende på gulvet antas å ha vært ved bevissthet ved brannens start. Om man kun ser på tilfellene hvor røykvarsler var bekreftet installert, finner man at 6 personer hadde sovnet. Av disse 6 var det kun én person som våknet av røykvarsleren og kom seg ut. De andre 5 ble enten reddet ut av røykdykkere eller funnet omkommet. Om man i tillegg ser på de tilfellene hvor røykvarsler ikke var (registrert) installert, var det 10 personer (av totalt 17) som hadde sovnet. Selv om røykvarsleren ikke greier å vekke berusede mennesker, har den i mange tilfeller gjort naboer og forbipasserende oppmerksomme på brannen, slik at brannvesenet har blitt varslet.

I tilfellene hvor den omkomne ikke hadde sovnet, er det vanskelig å si noe om hva han gjorde før han ble bevisstløs. Det er imidlertid rimelig å anta at vedkommende har prøvd å slokke brannen, men at giftgasskonsentrasjonene ble for høye, og at vedkommende til slutt besvimte.

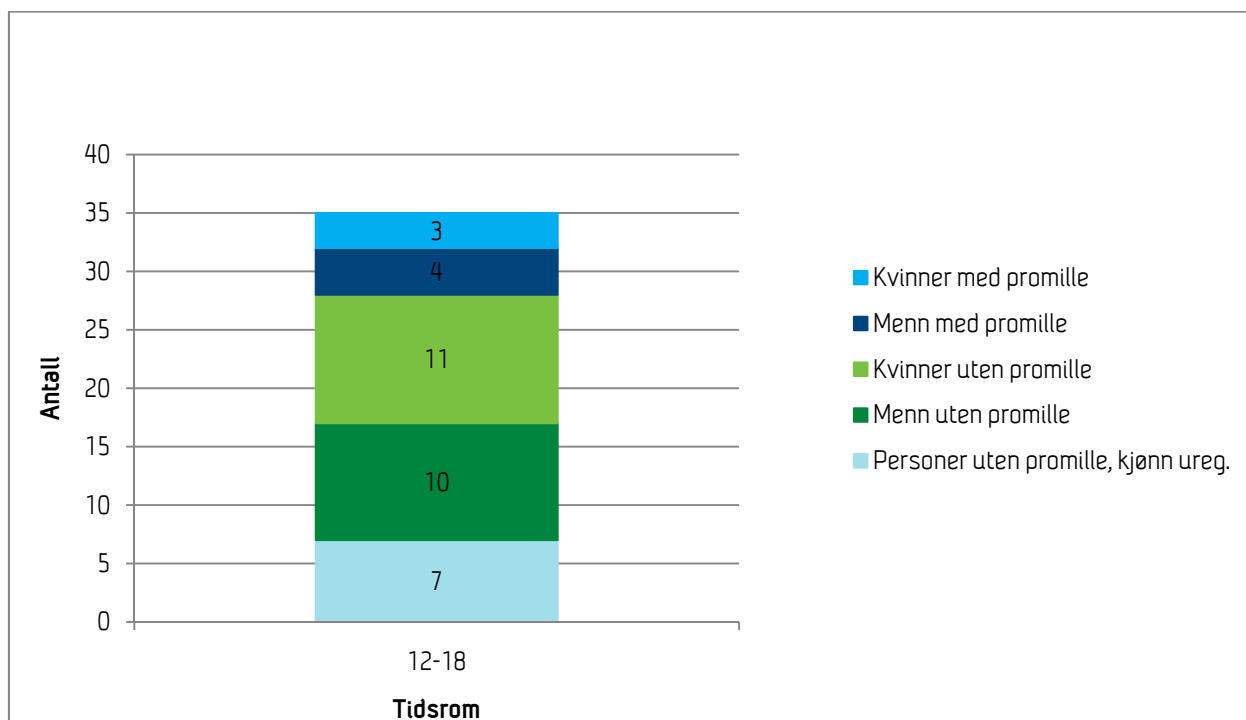
I tilfellene hvor personer hverken hadde sovnet eller omkommet, har man prøvd å slokke brannen, evakuert, varslet brannvesenet osv.

4.6.3 Branner på dagtid

I det gjennomgåtte materialet var det 20 branner som startet mellom klokken 12:00 og 18:00. I disse brannene var det til sammen 35 personer involvert. Av disse var 14 personer 66 år eller eldre, mens 21 personer var 42 år eller yngre. Det var ingen mellom 42 og 66 år i materialet.

Det man kan se er at for den eldre gruppen er det nesten dobbelt så mange kvinner som menn som er involvert i branner (henholdsvis 9 kvinner og 5 menn). For den yngre gruppen er det registrert 5 kvinner og 9 menn. I tillegg er det sju personer (dette er gjerne barn) hvis kjønn ikke er registrert.

Det er en ting som går igjen i de skadelidtes handlingsmønster i tiden før brannen. Man er i ferd med å lage seg middag, og mens maten varmes, forlater man kjøkkenet for å gjøre andre ting, for eksempel rydde, se til barna, svare telefonen osv. I noen tilfeller glemmer man komfyren helt, slik at maten tørrkokes eller at fett antenner. I andre tilfeller har man ikke glemt komfyren, men de uttaler at ”jeg var kun borte i noen minutter”. Dette kan tyde på at folk undervurderer hvor lang tid det tar før fett i en stekepanne selvantenner.



Figur 4-6 Involverte personer, fordelt på kjønn og rus, i branner på dagtid.

Om man ser på fordelingen av berusede kontra edru personer, ser man, ikke uventet, at de fleste var edru da brannen inntraff. Grafen viser at 20 % var beruset, mens 80 % var edru. Samtlige av de berusede personene som var involvert i disse brannene hadde et rusproblem, hvorav én person var sprøytenarkoman og de seks andre hadde tildels uttalte alkoholproblemer. Fem av disse syv personene omkom i brannene, mens de to siste ble reddet ut (den ene av brannvesenet og den andre av naboen).

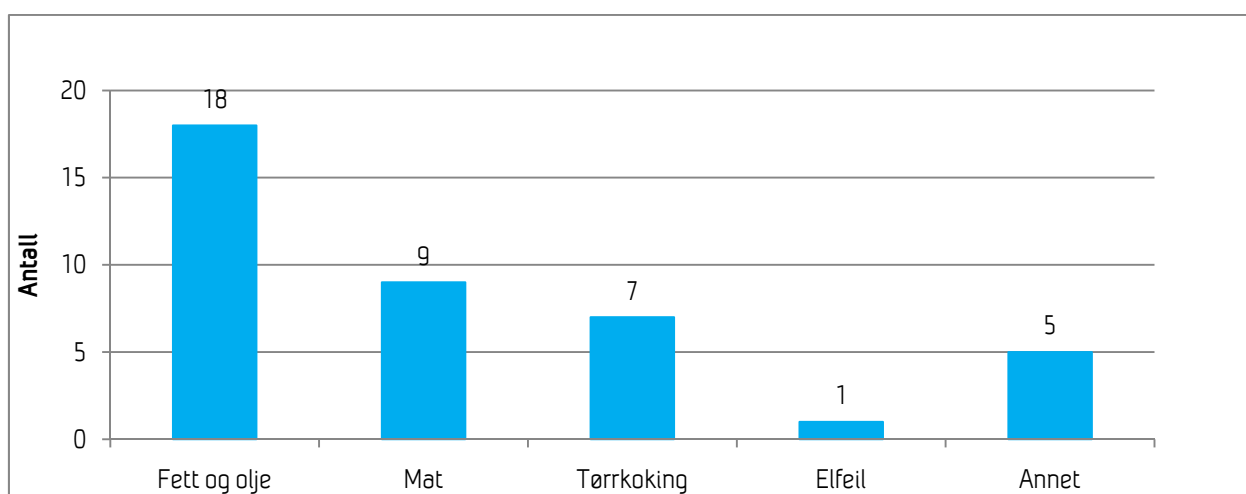
I disse brannene er det bekreftet at røykvarsler var installert i 14 tilfeller, og den fungerte i 9 tilfeller. I tillegg er det ett tilfelle hvor røykvarsler ikke var installert og 5 tilfeller hvor dette er ukjent. I følge rapportene har flere skadelidte uttalt at ”plutselig hørte jeg røykvarsleren”. Med andre ord, folk blir oppmerksomme på brannen på et tidligere tidspunkt enn de ellers ville blitt. Dette kan ha reddet liv og redusert skadeomfanget.

4.6.4 Hva blir antent?

Av Figur 4-7 ser man at fett og olje antenner i over dobbelt så mange tilfeller som de andre kategoriene. Det er kanskje heller ikke så uventet, i og med at fett og olje brukes ofte når man steker mat. I tillegg har det vært tilfeller av oppkokt olje som antenner (gjærne fritureolje). Man skal være klar over at i de tilfellene hvor det rapporteres at maten har antent, kan det like gjerne være stekefettet som antenner, andre ganger er det snakk om at maten tørrkoker. Dette gir derfor noe feil i statistikken.

Også når det er snakk om tørrkoking er det en inkonsekvens i rapportene, eller en misoppfatning av begrepet fra rapportskrivers side, som gjør at tørrkoking i mange tilfeller egentlig kan være antennelse av fett eller olje.

Den slutningen man kan trekke, er at fett og olje er det som antenner i stor del av tilfellene.



Figur 4-7 Antennelseskilder i de 40 undersøkte komfyrrbrannene.

4.7 Oppsummering

Branner på nattestid

- 88 % av personene involvert i komfyrrbranner på nattestid var ruset.
- Rusen er en sannsynlig årsak til at folk sovner ifra, eller glemmer komfyren.
- Rusen gjør at man sover tungt, og at man ikke våkner av røykvarsleren.
- Rusen svekker dømmekraften, som kan resultere i mislykkede sløkkeforsøk og død.
- Dette kan forklare hvorfor dødsraten er større på nattestid enn på dagtid.

Branner på dagtid

- 20 % av personene involvert i komfyrrbranner på dagtid var ruset.
- Folk forlater komfyren for å gjøre andre ting.
- Man undervurderer tiden det tar før fett og olje selvantenner.
- Eldre kvinner er mer utsatt for komfyrrbranner enn menn.
- Fett og olje antenner i stor del av brannene.
- Det rapporteres lite om gjenstander på kjøkkenbenk som tar fyr.
- Mengden informasjon varierer i politirapportene.

5 Test av komfyrvakter

Med utgangspunkt i resultatene fra litteraturstudien og analysen av brannstatistikken, ville vi undersøke enkelte scenarioer i fullskalaforsøk. Vi ønsket å undersøke hva som skal til for å starte en komfyrrann, og hvordan man kan detektere situasjoner som kan utvikle seg til brann. Det finnes allerede en rekke komfyrvakter med forskjellige deteksjonsprinsipper på markedet. Fungerer disse på en tilfredsstillende måte? En komfyrvakt som fungerer tilfredsstillende bør aktiveres med god margin før en brann oppstår, samtidig som den ikke gir mange unødvendige alarmer. Hvilke forbedringer kan gjøre komfyrvakten mer pålitelig?

De praktiske forsøkene ble utført i perioden april – november 2010 ved SINTEF NBL.

5.1 Komfyrvakter

Det eksisterer mange forskjellige komfyrvakter på markedet i dag. Er disse i stand til å avverge brann, eller gir de kun falsk trygghet? Gjennom å teste et utvalg komfyrvakter ønsket vi å kartlegge hvor godt de fungerer, samt å finne ut hvor pålitelige de er. Man ønsker et system som gir få falske alarmer for å unngå at brukerne irriterer seg og kobler ut komfyrvakten. Flere produsenter og importører av komfyrvakter ble kontaktet, og samtlige var positivt innstilt til å få produktene sine testet.

5.1.1 utfordringer

5.1.1.1 Nedtellingsur

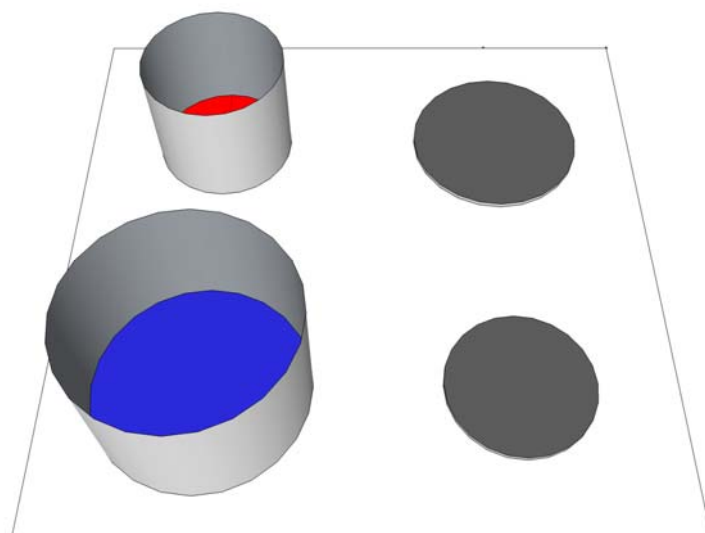
Den enkleste formen for komfyrvakt er rett og slett en klokke som teller ned et gitt antall minutter, for så å bryte strømmen til komfyren. utfordringen med slike nedtellingsur er at en på forhånd må vite hvor lang tid det kan gå før det kan oppstå brann. Dette vil kunne variere mye avhengig av komfyr, kokekar og matvarer slik at tiden til strømmen blir brutt må være svært kort for å kunne garantere at det ikke kan oppstå brann.. En slik vakt ble ikke testet i denne testserien, da avbruddskriteriet kun er avhengig av tid fra start. Antennelsestiden avhenger av mat, effekt på kokeplate og termisk lededeve på kasserollen, og tid til antennelse ble uansett registrert i alle forsøkene.

5.1.1.2 Varmesensor

De fleste komfyrvaktene på markedet har en infrarød detektor som registrerer varmestråling fra komfyren. Blir det registrert for høye verdier, iverksettes tiltak som for eksempel et lydsignal og at strømmen til komfyren stenges av. Varmesensoren måler gjennomsnittlig varmestråling over sensorens synsfelt som dekker hele platetoppen. Dette vil si at mange relativt kjølige kokekar som dekker en stor del av platetoppen vil kunne gi samme signal som en liten, veldig varm gryte. For å sette deteksjonsgrensene lavt nok til å oppdage den lille varme gryta før den tar fyr, risikerer en at det gis alarm ved en normal situasjon med mange gryter med trygge temperaturer. Denne utfordringen gjør at vinduet mellom falsk alarm og for sein alarm kan bli veldig lite.

Den infrarøde detektoren er avhengig av fri sikt til den varme overflaten. En stor høy gryte mellom detektoren og det varme området, eller fett og smuss på selve detektoren, vil kunne skygge for detektoren, slik at varme områder ikke blir oppdaget.

Figur 5-1 viser en komfyr sett fra en typisk komfyrvaktplassering på veggen bak komfyren. Legg merke til at bunnen i den nærmeste gryta, markert med blå bunn, vises mye bedre enn bunnen i den lille gryta, markert med rødt, på den fremste plata. Dette gjør at komfyrvakten lettere oppdager varme i den nærmeste gryta enn i gryta på den fremste plata.



Figur 5-1: Komfyrtopp med to ulike gryter sett fra en typisk komfyrvaktplassering på veggen bak komfyren. Legg merke til hvor ulikt komfyrvakten ser bunnen av de to grytene.

En tredje utfordring med denne typen detektor er at en varm, utildekket plate vil sende ut mye varmestråling og kunne utløse komfyrvakten, uten at dette representerer noen reell fare for brann.

5.1.1.3 Unødig aktivering

En unødig aktivering vil i denne sammenhengen betegne en situasjon hvor komfyrvakten reagerer uten at det er noen fare for overoppheting. Om brukeren opplever mange unødige aktiveringer og forstyrrelser fra komfyrvakten under matlagingen, kan den bli så brysom at den blir deaktivert. Tilbakemeldinger fra produsenter sier at kundeklager på overfølsom komfyrvakt kan føre til at man reduserer sensorens følsomhet. Det er ikke definert noen standardiserte krav til når komfyrvakten skal reagere eller ikke reagere, dermed vil grensene bli satt høyt, slik at en får færrest mulig feilalarmer. På enkelte av komfyrvaktene er følsomhetsinnstillingen gjort tilgjengelig for brukeren. Dette vil kunne føre til at brukeren reduserer følsomheten så langt at ikke komfyrvakten reagerer i tide ved overoppheting.

5.1.1.4 Brukerrespons

Litteraturstudiet og gjennomgangen av politirapportene viser at en stor del av de som blir utsatt for komfyrbrann er ute av stand til å reagere og gjennomføre tiltak for å stoppe brannen, selv om det blir gitt varsel tidlig. Dette kan være fordi de er beruset, sover, er demente, nedsatt funksjonsevne, eller at de rett og slett ikke er fysisk tilstede. For å stoppe disse komfyrbrannene, må sikringsutstyret avverge situasjonen uten hjelp fra brukeren.

5.1.2 Testede komfyrvakter

Komfyrvaktleverandørene som ble kontaktet skaffet til veie til sammen sju komfyrvakter med forskjellige deteksjons- og varslingsprinsipp. Se Tabell 5.1.

Tabell 5.1 Oversikt over testede komfyrvakter

Komfyrvakt-ID	Komfyrvaktprinsipp	Handling
1	Infrarød sensor som detekterer varme	Akustisk signal
2	Infrarød sensor som detekterer varme	Akustisk signal + bryter strømmen
3	Infrarød sensor som detekterer varme	Akustisk signal + bryter strømmen
4	Bevegelsesdetektor og infrarød sensor som detekterer varme	Akustisk signal + bryter strømmen
5	Infrarød sensor som detekterer varme	Akustisk signal + bryter strømmen
6	Infrarød sensor som detekterer varme, optisk flammedetektor, temperatur oppunder vifta.	Akustisk signal + bryter strømmen + aktiv slokking med slokkemiddel for frityr.
7	Lunte som antennes av flammer. Aktiverer slokkemiddel.	Akustisk signal (smell) + aktiv slokking med pulver.

Komfyrvakt 1

Dette er den enkleste komfyrvakten som er testet i dette prosjektet. Den består kun av en IR-detektor¹⁰ som utløser et akustisk signal når det blir for varmt på komfyren. Den kutter ikke strømmen til komfyren, og krever dermed at noen oppfatter signalet og slår av strømmen.

Komfyrvakt 2

Denne komfyrvakten består av en IR-detektor. Blir det for varmt på komfyren vil den først utløse et akustisk signal. Hvis ingen griper inn, og det blir enda varmere, vil den kutte strømmen til komfyren. Komfyrvakten har i tillegg en innebygget tidsbryter som kan stilles inn til å slå av strømmen mellom 5 minutter og 2 timer etter at komfyren blir slått på.

Komfyrvakt 3

Denne har samme prinsipp som komfyrvakt 2. Tidsbryteren kan stilles inn mellom 10 minutter og 2,5 timer.

Komfyrvakt 4

Som de andre komfyrvaktene er også denne utstyrt med en IR-detektor som detekterer varme, men i tillegg har den også en bevegelsesdetektor som skal registrere om det er noen foran komfyren. Bevegelsesdetektoren er koblet til en tidsbryter, og slår av strømmen etter innstilt tid dersom den ikke registrerer bevegelse. Tiden kan stilles inn fra 3 til 60 minutter.

¹⁰ Sensor som måler infrarød varmestråling.

Komfyrvakt 5

Denne har samme prinsipp som komfyrvakt 2. Tidsbryteren kan stilles inn mellom 5 minutter og 12 timer.

Komfyrvakt 6

Denne komfyrvakten skiller seg ut fra de andre med at den er bygd inn i en avtrekkshette, og i så måte er en litt større installasjon enn de andre komfyrvaktene. Også denne har en IR-detektor som registrerer varme. I tillegg måler den temperatur, bevegelse i rommet, og flamme med en optisk detektor. Disse målingene blir behandlet av komfyrvakten som avgjør om det er en ufarlig eller farlig situasjon. Etter hvert som en situasjon utvikler seg, vil komfyrvakten iverksette følgende tiltak; lydsignal, slå av strømmen og til sist utløse en dyse med et slokkemiddel beregnet for å slokke fettbrann.

Komfyrvakt 7

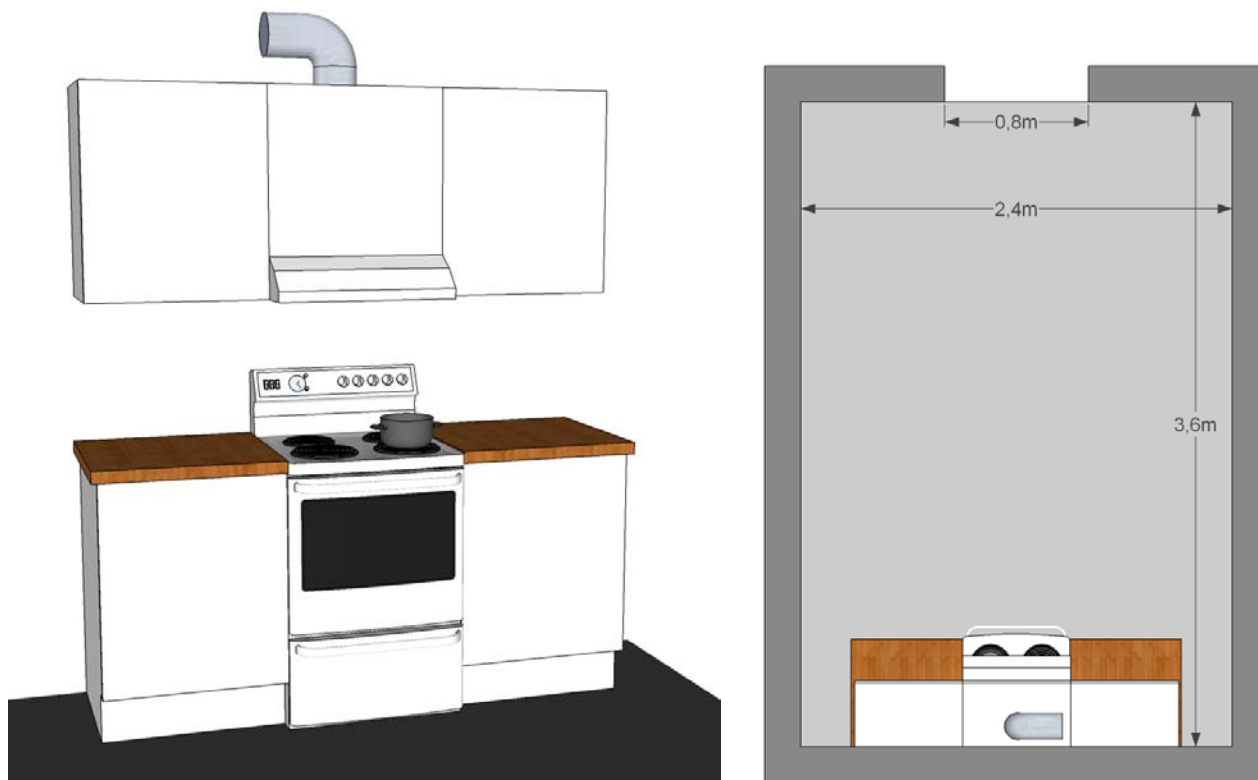
Denne komfyrvakten er ikke en elektrisk enhet som aktiverer et signal eller bryter strømtilførselen til komfyren. Den er en liten sylindrisk boks med magnetfeste som monteres oppunder avtrekksviften eller i en festebrakett. Ved brann vil en lunte på boksens underside antenne når den blir direkte eksponert for flammer, og utløse slokkemiddelet i boksen; silikonisert natriumbikarbonat-pulver (bakepulver) som kveler flammen. Denne vakten slår ikke av strømmen, men utløses med et smell, slik at folk i nærheten kan varsles og slå av komfyren manuelt.

5.2 Testoppsett

5.2.1 Kjøkken

For å utføre testene i et realistisk miljø, ble det bygget et kjøkken i et rom på ca 8,5 m². Selve rommet var en stålkonstruksjon hvor de innvendige veggene var dekket med lettbetong-elementer. Rommet hadde en døråpning med bredde 0,8 m og høyde 2,0 m, det var ellers ingen andre ventilasjonsåpninger eller vinduer i rommet. For å kunne montere kjøkkenskap på veggene, ble lettbetong-elementene kledd med trebaserte plater, som igjen ble dekket med gipsplater for å beskytte dem mot brann.

Selve kjøkkenet besto av en komfyr med benkeplater på begge sidene, samt en rekke med overskap inkludert avtrekksvifte. Avtrekksrøret endte ved taket inne i rommet, slik at avtrekksluften ikke ble ledet ut av testrommet. Kjøkkeninnredningen var en enkel versjon av et ferdigkjøkken. Se Figur 5-2 for skisser.

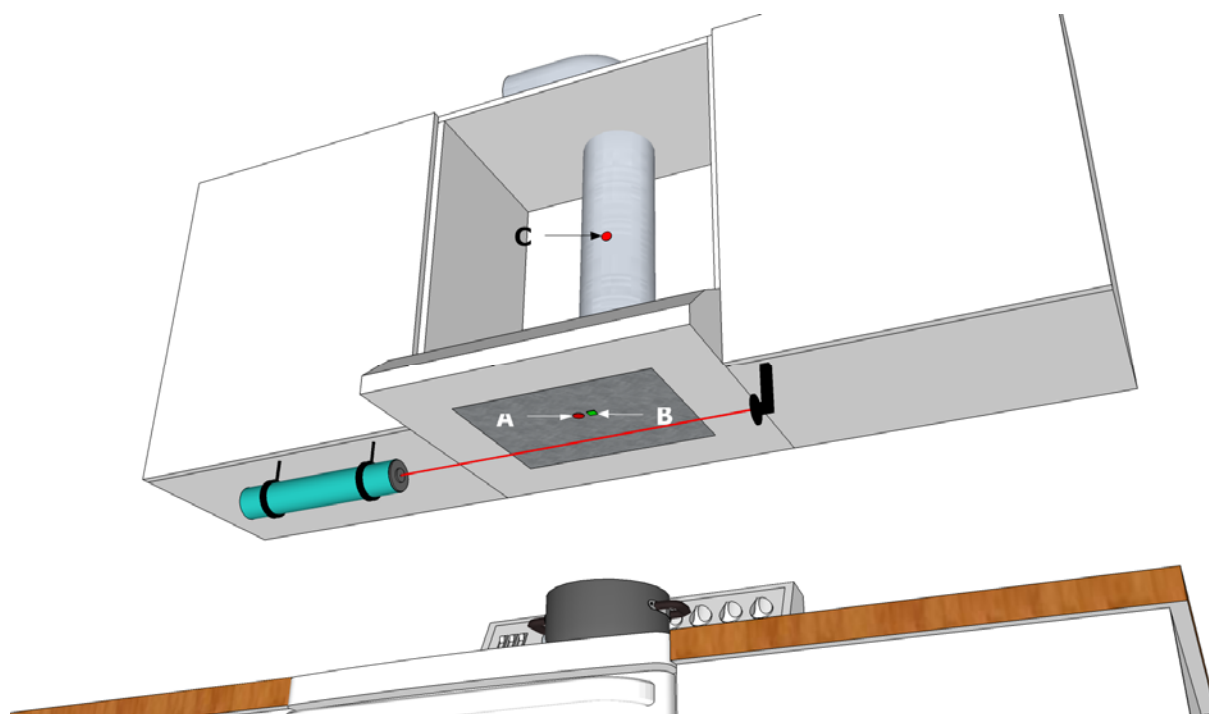


Figur 5-2 Skisser som viser utformingen av testkjøkkenet

5.2.2 Instrumentering

Brannutviklingen i testrommet ble registrert ved å måle optisk røyktetthet, CO-konsentrasjon og temperaturer.

Figur 5-3 viser noen av målepunktene som ble valgt for denne forsøksserien. De røde punktene (A og C) indikerer temperaturmålinger, mens det grønne punktet (B) indikerer hvor gass til CO-målingen blir trukket ut. A og C var alltid plassert midt over gryta. Oppunder venstre overskap ble det montert en laser for å måle røyktetthet. Laseren sender ut lys som blir fanget opp av ei fotocelle montert oppunder høyre overskap. Når det oppstår damp og røyk fra gryta vil lyset fra laseren bli dempet, og vi får et mål for røyktetthet. Lystransmisjon uttrykkes i hvor mange prosent av lyset som lyser gjennom røyken. Eksempelvis vil en lystransmisjon på 80 % si at 20 % av lyset blir dempet av røyken.



Figur 5-3 Skisse som viser noen av målepunktene i forsøksserien. A og C er temperaturmålinger, mens B indikerer hvor gass til CO-målingen blir trukket ut. Den grønne sylinderen til venstre i bildet indikerer laseren, mens detektoren som registrerer lystransmisjon er indikert under høyre overskap.

I tillegg til målepunktene vist i Figur 5-3, er det tre målepunkter i forbindelse med gryta. Ett termoelement er plassert rett over gryta for å logge tidspunktet for antennelse. Ett termoelement er felt inn i grytebunnen, og det siste elementet ligger i oljen like over grytebunnen.

5.2.3 Komfyrer

Det eksisterer i hovedsak to prinsipper for varming av mat på komfyr på markedet i dag. Det ene er termisk overføring og det andre er induksjon. Termisk overføring vil si at komfyren genererer varme som overføres til kasserollen. Dette prinsippet favner støpejernsplater, keramiske topper og gassbluss.

Induksjonskomfyrerne introduserte for en tid tilbake et nytt prinsipp for oppvarming av kasseroller og stekepanner. Induksjonskomfyrer genererer ikke varme som avgis til kjelen, men de induserer et vekslende, høyfrekvent magnetfelt som blir omgjort til varme i kjelebunnen. Dette gjør at det varmeste punktet på komfyren blir i kjelen i stedet for i plata.

Selv om induksjonskomfyrer er på vei inn i norske hjem, er det fremdeles en stor andel tradisjonelle støpejernskomfyrer og keramiske topper i drift. Det var derfor et ønske å undersøke om det var noen forskjeller i brannforløpet, og hvor godt komfyrvaktene mestret farlige situasjoner, på de forskjellige komfyrtypene. To komfyrer, en støpejernskomfyr og en keramisk topp, ble skaffet til veie av en komfyrprodusent. I tillegg ble en induksjonstopp kjøpt inn for prosjektet. Se Tabell 5.2 for detaljer om komfyrerne.

Tabell 5.2 Spesifikasjoner for komfyrene brukt i testene

Komfyrtype	Antall plater	Effekt [W]	Diameter [cm]
Støpejernsplater	4	1000	14,5
		1000	14,5
		1500	18,0
		2000	21,0
Keramisk topp	4	1200	14,5
		1200	14,5
		1700	18,0
		2100	21,0
Induksjonstopp	4	1400	14,5
		1800	18,0
		1800	18,0
		2200	21,0

5.2.4 Matvarer i branntestene

Både gjennom litteraturstudiet og ved gjennomgang av politiets etterforskningsrapporter etter komfyrbranner, kom det fram at fett og olje er det som hyppigst antenner. Derfor er det i disse forsøkene hovedsakelig brukt matoljer som brennbart materiale. Følgende forsøk ble gjennomført:

- 37 forsøk med 100 ml soyaolje
- 13 forsøk med 100 ml rapsolje
- 16 forsøk med frityrolje
- ett forsøk med 100 g sukker

I tillegg ble det gjennomført ett forsøk med steking av frossenpizza i komfyren og 8 forsøk uten noe brennbart på komfyren.

5.2.5 Kokekar

I testene ble det brukt to forskjellige kokekar. En kasserolle, med diameter på 25 cm og vekt på 4,5 kg, og en stekepanne, med nedre diameter på 21 cm og vekt på 2,2 kg. Begge kokekarene var laget av støpejern.

5.3 Tester

I alt ble det utført 76 komfyrbranntester i perioden april til desember 2010, hvorav 23 tester var innledende tester uten komfyrvakter. En oversikt over de gjennomførte testene med tilhørende parametre er presentert i Tabell A.1 i vedlegg A.

5.3.1 Innledende tester

For å kartlegge komfyrbrannforløpet ble det gjennomført 23 innledende tester med matolje i gryte og stekepanne. For å lage et repeterbart testscenario ble det benyttet 100 ml olje, slik at hele bunnen i kokekaret ble dekket med en jevn oljefilm. To ulike kokekar ble benyttet, en stor støpejernsgryte og en stekepanne i

støpejern. Støpejern ble valgt på grunn av at kokekarene ikke skulle endre form ved gjentatt oppvarming til svært høye temperaturer. Oljen ble helt i kokekaret som ble plassert på platen, og deretter ble varmen skrudd på. Når det oppsto brann, ble denne slokket ved å legge lokk på kokekaret. Deretter ble platen slått av, og kokekaret fjernet fra den varme platen og avkjølt før neste test.

5.3.2 Komfyrvakttester

Ved test av komfyrvakter ble disse montert etter bruksanvisningen. Gjennomføringen av selve testene ble gjort på samme måte som de innledende testene. I de tilfellene hvor det oppsto brann, ble flammene kvalt ved å legge lokk over kokekaret så snart komfyrvakten hadde reagert.

For å undersøke hvordan ulike faktorer påvirket komfyrvaktene, ble det gjort tester der følgende parametere ble variert:

- Komfyrtype: Støpejernskomfyr, keramisk topp og induksjonskomfyr.
- Plate: Hvilken plate på komfyren benyttes – høyre/venstre, foran/bak.
- Kokekar: Stor jerngryte eller stekepanne av jern.
-

Testene er ment å gi et bilde av hvilken sikkerhet de ulike komfyrvaktene gir mot komfyrbrann. Hensikten har vært å undersøke om de er hensiktsmessige sikkerhetstiltak mot komfyrbranner, og hvilke forhold som kan påvirke ytelsen til komfyrvaktene.

5.4 Resultater og observasjoner

5.4.1 Innledende tester

Gjennom de innledende testene ble brannforløpet i den oppvarmede oljen kartlagt ved å måle temperatur, røyktetthet og CO-konsentrasjon, som beskrevet i avsnitt 5.2.2. Figur 5-4 viser komfyren med støpejernsplater med den store støpejernsgryta på under en innledende test.

Figur 5-5 viser loggeresultat fra test nummer 12 som ble gjort med tilsvarende oppsett.

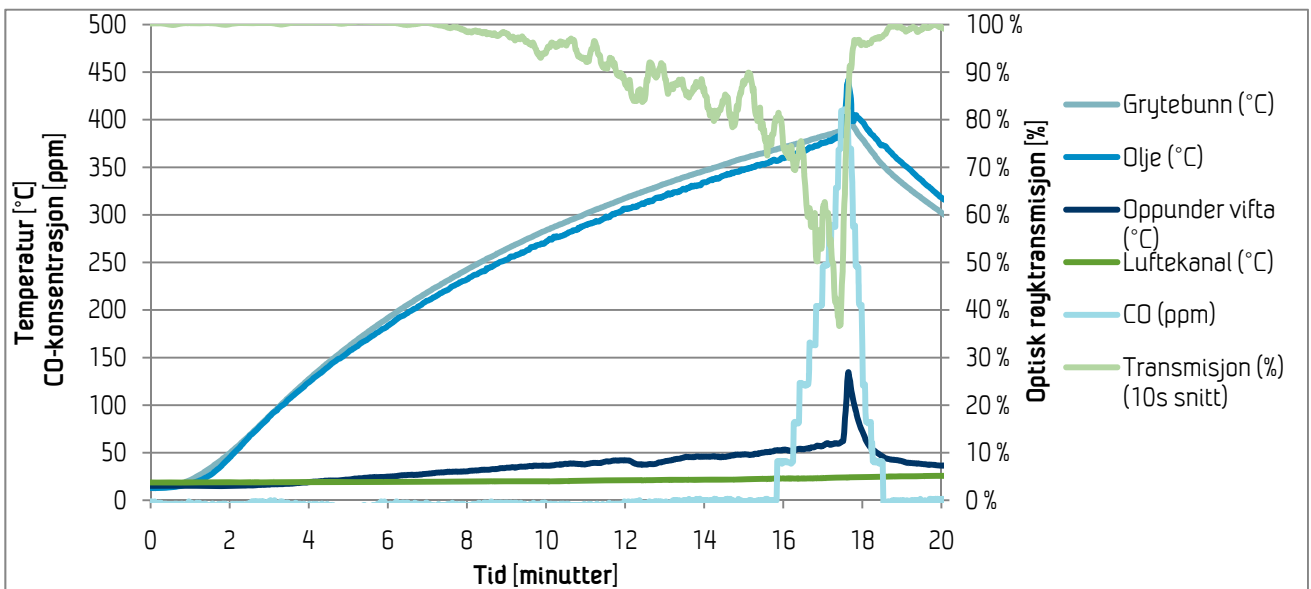
Resultater fra en typisk test på den keramiske komfyren er vist i Figur 5-6. Sammenlignet med testene fra støpejernskomfyren i Figur 5-5, viser testene fra den keramiske komfyren raskere oppvarming og lavere CO-konsentrasjoner.

Figur 5-7 viser måleresultater fra en test på induksjonskomfyren. Oppvarmingen går her svært raskt opp til omkring 250 °C, der temperaturen flater ut og stabiliserer seg. Ingen av testene på induksjonskomfyren ga temperaturer vesentlig høyere enn i dette forsøket, og det oppsto ikke brann. Det ble også gjort en test med sukker i den lille støpejernsgryta på induksjonskomfyren. Som vist i Figur 5-8, oppsto det store mengder røyk i starten av denne testen. Temperaturen regulerte seg inn på samme måte som i de andre testene på induksjonskomfyren, og det oppsto ingen brann.

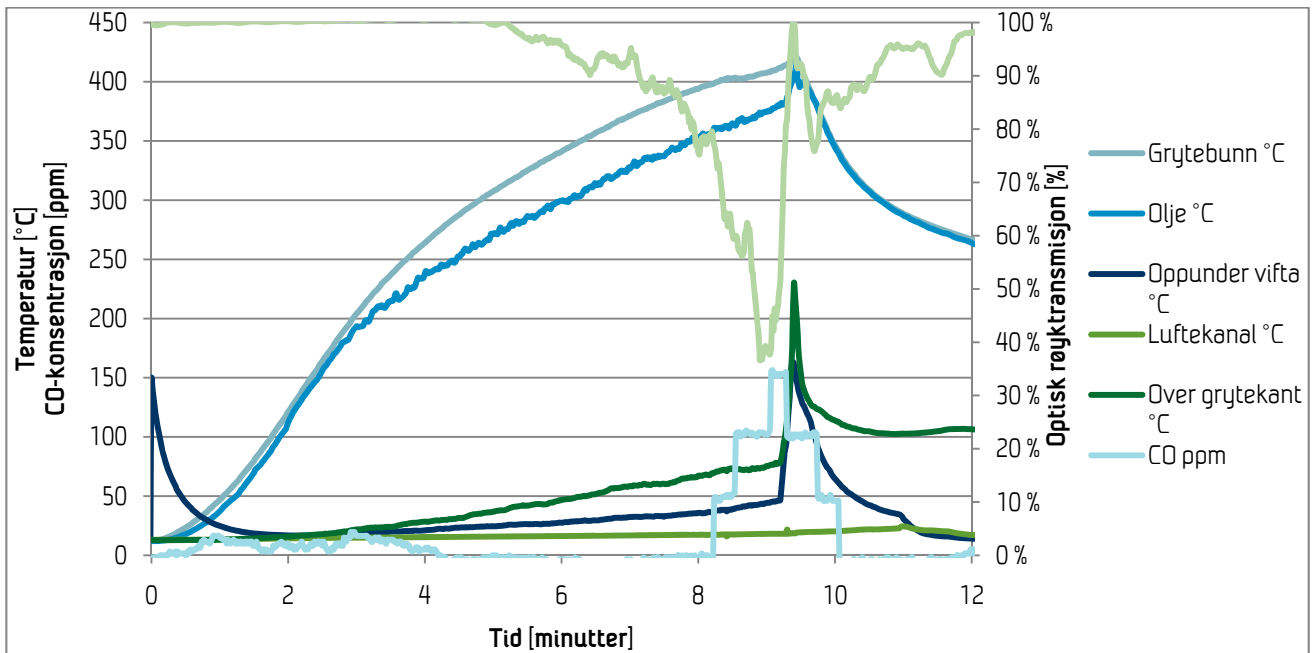
I tester med kokekar uten olje på støpejernskomfyren og på den keramiske komfyren, ble det oppnådd temperaturer i gryta på rundt 480 °C uten lokk og 530 °C med lokk. Det vil si at alt som kan antenne ved temperaturer lavere enn dette vil kunne ta fyr dersom det får stå og bli oppvarmet lenge nok. For å få fyr i en gryte med lokk, er det imidlertid en forutsetning at lufttilførselen er tilstrekkelig. Dette kan kanskje være tilfelle om lokket delvis dekker kokekaret, eller dersom lokket blir fjernet etter at innholdet er varmet opp.



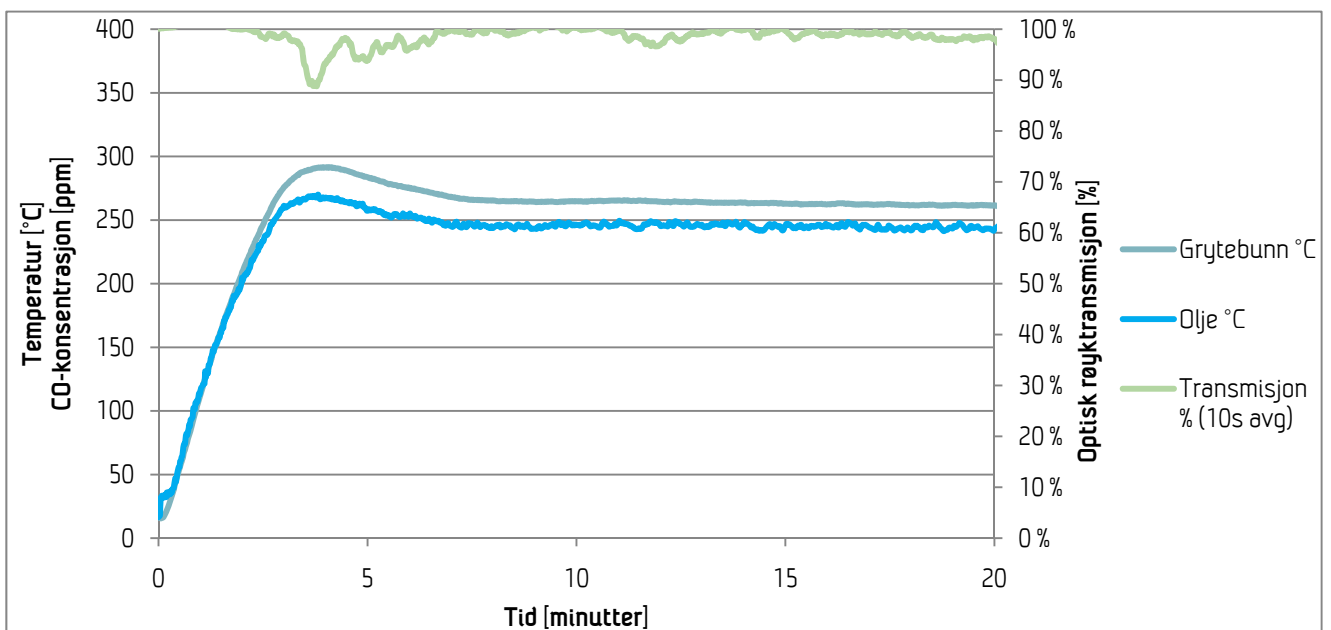
Figur 5-4 Innledende test med støpejernsgryte på komfyr med støpejernsplater.



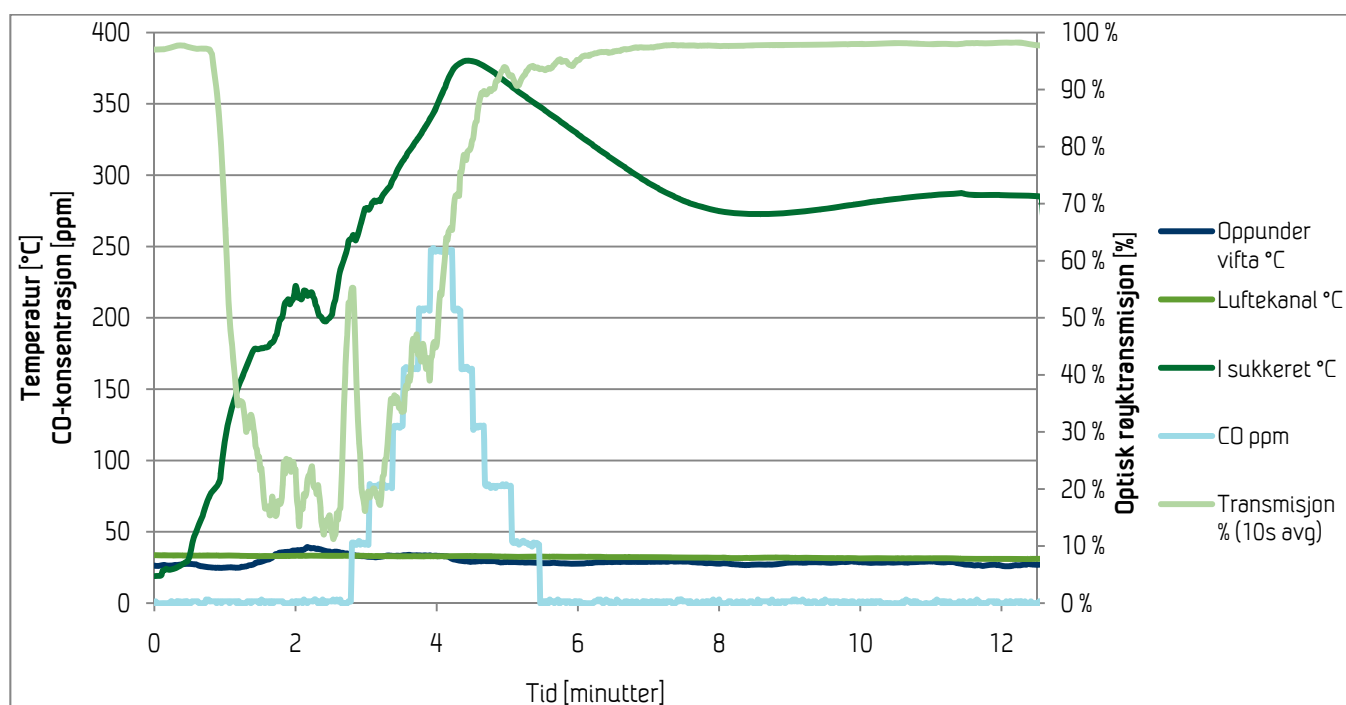
Figur 5-5 Målinger fra en typisk test med den store jerngryta med 100 ml olje på komfyren med støpejernsplater. Antennelsestidspunktet etter 17 minutter og 31 sekunder er indikert ved at temperaturen oppunder avtrekksvifta stiger raskt.



Figur 5-6: Måleresultater fra en typisk test på den keramiske komfyren. Verdt å legge merke til er kortere tid til antennelse og lavere CO-konsentrasjon enn i testene på støpejernskomfyr.



Figur 5-7: Målinger av røyk og temperatur fra en test på induksjonskomfyren. Temperaturen blir regulert og holder omkring 250 °C. Det ble målt svært små mengder røyk og ingen utslag på CO-konsentrasjonen.



Figur 5-8: Måleresultater fra test av sukker i gryte på induksjonskomfyr. Det ble produsert store mengder røyk og en del CO, men temperaturen ble ikke høy nok til å antenne sukkeret.

5.4.1.1 Temperatur i olje og tid til antennelse

Tid til antennelse og temperaturen i oljen ved antennelse varierte med de ulike komfyrtyperne. Dette er vist i Tabell 5.3.

Tabell 5.3 Tid til antennelse og temperatur ved antennelse, samt resultater fra CO-måling.

Komfyrtype	Tid til antennelse	Oljetemperatur ved antennelse	Tid fra CO = 50 ppm til antennelse (mm:ss)
Støpejern	17 min	380 °C	2:12
Keramisk	9 min	390 °C	1:01
Induksjon	Tok ikke fyr	Høyeste målte temperatur var 250 °C	-

5.4.1.2 CO-konsentrasjon under avtrekksvifta

Det ble målt konsentrasjon av CO i luften oppunder avtrekksvifta. I testene med olje var det mulig å detektere CO fra oljen når den nådde 350 °C. Mengden CO som ble produsert, var avhengig av hvor fort oppvarmingen skjedde. Det vil si at ved rask oppvarming på den keramiske komfyrtoppen ble det produsert mindre CO enn når oppvarmingen skjedde på den mer langsomme komfyren med støpejernsplater, eller når kokeplata ikke sto på fullt.

CO-målingene ble gjort med en oppløsning på ca 50 ppm, og tiden fra det ble målt 50 ppm CO til det tok fyr, varierte med hastigheten på oppvarmingen (se Tabell 5.3). Den korteste tiden som ble målt var 17 sekunder.

I gjennomsnitt var denne tiden omkring 1 minutt på den keramiske komfyren, og 2 minutt på støpejernskomfyren når platene sto på fullt.

5.4.1.3 Røyk over komfyrtoppen

Det ble produsert til dels mye røyk i disse testene. Dette er en typisk utvikling for slike brantilløp. Vi ser at det dannes lite røyk i starten, men røykproduksjonen øker etter hvert som tiden går og temperaturen øker.

Rett før antennelse ser vi at lystransmisjonen er på ca 40 % i testene som er vist i

Figur 5-5 og Figur 5-6. Dette vil oppleves som svært mye røyk av en person som oppholder seg på kjøkkenet.

Etter antennelse kan det se ut som om all røyk forsvinner. Noe av røyken vil forsvinne som følge av bedre forbrenning, men hovedgrunnen til endringene i målingene er at flammen gir lys til fotocellen og påvirker målingen. I tillegg ble det lagt lokk på gryta for å slokke brannen slik at røyken ble stengt inne.

En annen interessant observasjon er at røykproduksjonen starter en god stund før det blir produsert CO.

5.4.2 Komfyrvakttester

Etter de innledende testene, ble testscenarioene gjentatt med de ulike komfyrvaktene for å undersøke om de ble aktivert, og på hvilket tidspunkt dette eventuelt skjedde. Den beste indikasjonen på hvor god margin det var til en brann når komfyrvaktene ble aktivert, kan ses ved å lese av maksimal temperatur i oljen når komfyrvakten reagerte. Denne temperaturen er avhengig av hvilken komfyrvakt som ble montert, hvilket kokekar og hvilken kokeplate som ble brukt.

I Tabell 5.4 vises den høyeste oljetemperaturen som ble målt like etter at komfyrvakten ble aktivert. Ved flere av testene oppsto det brann før, eller like etter at, komfyrvakten ble aktivert. Dette gjelder komfyrvakt nummer 1, 2 og 5, og disse testene er merket med blått i tabellen.

Komfyrvaktene 3 og 4 viser avbruddsgrenser for temperatur som varierer en del mellom de ulike testoppsettene. Testene med gryte gir høyere avbruddstemperatur enn testene i stekepanne, fordi gryta har høyere vegger som skjermer for detektoren på veggen bak komfyren. Denne forskjellen er størst på testene som ble gjort på støpejernskomfyren, fordi der var den største platen fremst, og innsynsvinkelen fra komfyrvakten til bunnen av gryta blir mest skjermet. På den keramiske koketoppen er den store plata bakerst, og denne forskjellen blir mindre tydelig.

Komfyrvakt nummer 6 har detektoren montert midt over kokeplatene, og blir dermed ikke påvirket av de høye kantene på gryta, eller av ulik avstand til de ulike platene. Denne komfyrvakten måler også temperaturstigning oppunder avtrekksvifta.

Tabell 5.4 Høyeste oljetemperatur målt i forsøk med de ulike komfyrvaktene. Disse testene er gjort på den største komfyrplaten med ett kokekar på komfyrtoppen. På komfyren med støpejernsplater er den framme til høyre og på komfyren med keramisk topp er den bak til høyre. Cellene markert med blått viser de testene det oppstod brann før eller like etter at komfyrvakten ble aktivert.

Komfyrvakt nr	Høyeste oljetemperatur			
	Støpejernsplate		Keramisk komfyrtopp	
	Gryte	Panne	Gryte	Panne
1	390	Ikke testet	416	402
2	393	Ikke testet	409	Ikke testet
3	374	339	329	347
4	335	282	327	295
5	Ikke testet	Ikke testet	435	Ikke testet
6	313	324	347	366

I Tabell 5.5 er det gitt en oppsummering av hvordan komfyrvaktene fungerte i testene.

Tabell 5.5 Oppsummering av hvordan komfyrvaktene fungerte i testene

Komfyrvakt nummer	Prinsipp	Kommentar
1	IR-alarm	Kun alarm. Ble aktivert etter antennelse.
2	IR-alarm med strømutkobling	Brøt strømmen etter antennelse. Reagerte ved 20 °C lavere temperatur da en gryte med kokende vann ble plassert på naboplaten. Justerbar følsomhet. Resultatene i Tabell 5.4 viser til forsøk med original innstilling av følsomheten. Reagerte ved 350 °C da følsomheten ble justert til maksimum.
3	IR-alarm med strømutkobling	Koblet ut ved temperaturer mellom 329 °C og 374 °C. Gryte på fremste plate ga høyest temperatur. Reagerte ved 11 °C lavere temperatur da en gryte med kokende vann ble plassert på naboplaten.
4	IR-alarm og bevegelsesdetektor med strømutkobling	Koblet ut ved temperaturer mellom 282 °C og 335 °C. Gryte ga høyere temperatur enn stekepanne.
5	IR-alarm med strømutkobling	Reagerte ikke før ett minutt etter antennelse. Reagerte ved 170 °C lavere temperatur da en gryte med kokende vann ble plassert på naboplaten..
6	Infrarød sensor som detekterer varme, optisk flammedetektor, temperatur oppunder vifta. Strømutkobling og aktiv slokking.	Koblet ut mellom 313 °C og 366 °C. Sensorer montert direkte over kokeplatene gjør den lite følsom for variasjoner i type kokekar og plassering på komfyren. Komfyrvakten husker tidligere hendelser, og trenger en viss tid for å komme tilbake til normaltilstand igjen, noe som gjør testingen utfordrende. I tillegg til strømstans, har den en aktiv sløkkemekanisme som blir aktivert 10 – 15 sekunder etter at en flamme er registrert.
7	Lunte som antennes av flammer. Aktiverer sløkkemiddel.	Boks med sløkkepulver. Ble montert under avtrekksvifta med lavere høyde enn spesifisert på pakningen. Boksen krever 70 cm høyde mellom komfyrtopp og nedre kant av avtrekksvifta, mens vifta i testkjøkkenet var montert med avstand 50 cm over komfyren. Flammen bommet på boksen og gikk opp i avtrekksvifta. Lunta ble ikke antent, og boksen ble ikke aktivert.

5.4.2.1 Tester med flere kokekar samtidig

Siden de infrarøde varmedetektorene måler gjennomsnittlig varmestråling fra hele komfyrtoppen, vil avbruddstemperaturen på den varmeste plata være avhengig av temperaturen på resten av platene. Dette ble undersøkt ved å gjøre to tester med den store gryta på plata bak til høyre (Figur 5-9, C) på den keramiske komfyrtoppen. Den ene testen ble gjennomført med alle de andre platene avslått, og den andre ble gjort med en gryte med kokende vann på plata bak til venstre (Figur 5-9, D) i tillegg. Forskjellen i avbruddstemperatur mellom de to testene sier noe om hvor godt komfyrvakten måler maksimaltemperatur, uavhengig av lavere temperaturer andre steder i måleområdet. Komfyrvakt nummer 2, 3 og 5 ble testet med henholdsvis 20, 11 og 170 °C lavere avbruddstemperatur med kokende vann på naboplata.

Dette viser at det er svært forskjellig hvor påvirket komfyrvaktene blir av andre kokekar med lavere temperatur, men at det er mulig å lage detektorer som lar seg påvirke i svært liten grad av dette.

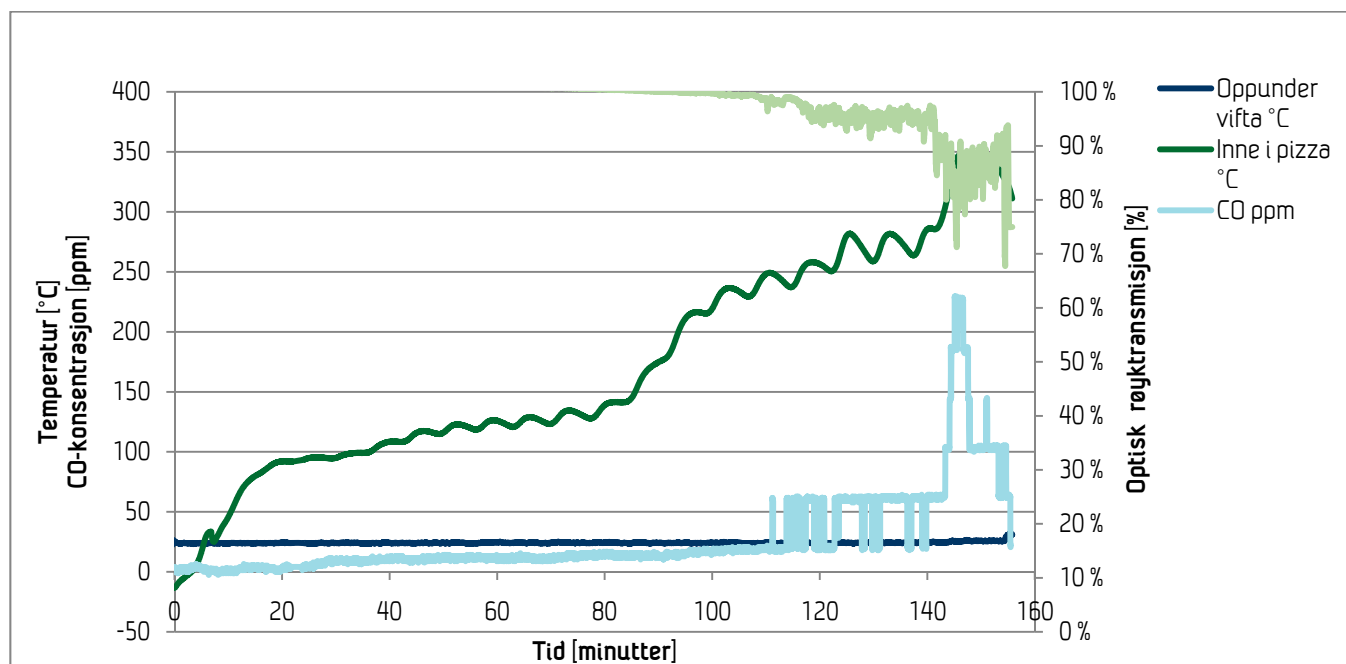


Figur 5-9 Skisse av komfyrtopp med angivelse av plasseringen av de ulike platene.

5.4.3 Pizzasteking

På grunn av at såkalte pizzabraner har fått mye oppmerksomhet i media, ble det også gjennomført en enkelt test med en ”gjenglemt” pizza i stekeovnen. Pizzaen var en frossenpizza (585 g), og ble stekt på rist på nederste rille ved 225 °C med over- og undervarme i 140 minutter. Stekeovnen hadde et volum på 56 liter og det var plassert et termoelement midt i pizzaen. Deretter ble termostaten til komfyren stilt på maksimal verdi. Det ble målt like oppunder 350 °C i pizzaen etter ca 140 minutter.

Figur 5-10 viser måledata fra testen. 5 minutter etter at termostaten ble skrudd opp, ble det målt en CO-konsentrasjon på 230 ppm i avtrekksviften. Konsentrasjonen sank igjen til ca 60 ppm før testen ble avsluttet etter 155 minutter. Denne toppen i CO-konsentrasjon indikerer at det har foregått en forbrenningsreaksjon i stekeovnen. Fra utsiden av komfyren ble det observert en stripe med røyk fra lufteåpningen i bakkant av komfyren, i tillegg til at glasset i stekeovnsdøra ble sotet ned i løpet av testen. Røyken ble også registrert av måleoppsettet under avtrekkshetten, der verdier ned mot 80 % optisk transmisjon ble målt. Sammenlignet med måleresultatene for olje i den store jerngryta (Figur 5-5), ga målingene fra pizzastekingen vesentlig lavere verdier for både røyktetthet og CO-konsentrasjon.



Figur 5-10 Måleresultater fra langsteking av frossen pizza.

5.4.4 Røykkammertesting av matvarer

Det er også blitt gjennomført røykkammertester av ulike matvarer, for å undersøke hvilke gasser som dannes når matvarer blir svidd. Røyken fra forbrenningen ble analysert med FTIR¹¹-analyseverktøy. Det viste seg imidlertid at det var vanskelig å få noen resultater fra analysen, og den vil derfor ikke bli kommentert nærmere.

¹¹ Fourier Transform Infrared Spectroscopy, analysemetode som her er brukt til å bestemme hvilke gasser som er til stede i brannrøyk.

6 Diskusjon

6.1 Er komfyrvakter pålitelige?

Delvis trygghet bedre enn ingen trygghet?

Testene i dette prosjektet viser at en komfyrvakt ikke trenger å være en garanti mot komfyrbrann. Av de 7 ulike komfyrvaktene vi har testet, var det bare 3 som etter vår vurdering fungerte tilfredsstillende. Vi ser at avbruddstemperaturene kan variere mye mellom de ulike testoppsettene. Denne forskjellen mellom laveste mulige-, og høyeste mulige avbruddstemperatur, skaper et bredt avbruddsvindu som gjør det vanskelig å lage en komfyrvakt som hindrer alle mulige komfyrbranner, samtidig som komfyren skal være brukbar. Komfyrvakten må skille mellom farlige og ufarlige situasjoner på en best mulig måte for å være trygg, samtidig som den ikke skal forstyrre matlagingen. Det kan være vanskelig å trekke et klart skille mellom normal matlaging og farlige situasjoner som kan utvikle seg til brann. Dette gjør det vanskelig å oppdage alle farlige situasjoner, samtidig som at ingen ufarlige situasjoner skal utløse komfyrvakten. Ved å anvende mer avansert teknologi, og kombinere flere målinger av ulike variable, er det mulig å utvikle løsninger som kan håndtere denne utfordringen. Testene av den mer avanserte komfyrvakt nummer 6 viser at det er mulig å redusere sannsynligheten for feilaktivering, og samtidig øke sannsynligheten for at komfyrvakten utløses når det er en potensielt farlig situasjon.

Selv om ikke alle komfyrvaktene greide å forhindre brann i testene som ble gjennomført, vil de kunne hindre noen branner. Alle komfyrvaktene vil kunne redusere antallet komfyrbranner sammenlignet med komfyrer uten komfyrvakt, med mindre komfyrvakten blir brukt som en sovepute og en unnskyldning for å gå fra komfyren. Selv en komfyrvakt som bare greier å forhindre noen få branner, vil være bedre enn ikke å ha komfyrvakt i det hele tatt.

Unødig aktivering

For at komfyrvakten ikke skal bli et irritasjonsmoment, er det viktig at antall unødige aktiveringer holdes lavt. Brukererfaringer med komfyrvakter tilsier at en varm, utildekt plate vil kunne aktivere komfyrvakten. Dette er i og for seg positivt, slik at en avglemt plate vil bli slått av. Problemet oppstår imidlertid når komfyrvakten detekterer høy varmestråling idet man fjerner et kokekar bort fra en varm plate. Et annet eksempel er når komfyrvakten aktiveres idet et varmt stekebrett tas ut av stekeovnen og plasseres oppå kokeplatene. En enkel komfyrvakt, uten særlig innebygget logikk, vil tolke målingene av varmestråling som et faremoment, og aktiveres. Det er mulig å unngå dette ved å integrere en viss form for logikk i komfyrvakten, slik at den ikke utløses ved korte eksponeringer for relativt høy varmestråling.

CO-konsentrasjon

CO-konsentrasjonen var registrerbar i testene etter at temperaturen i oljen hadde passert 350 °C og fram til antennelse. Hvor lenge denne perioden varte, var avhengig av hvor raskt oppvarmingen skjedde. Derfor ble det registrert noe høyere CO-konsentrasjoner under testene med komfyr med støpejernsplater enn med keramisk komfyrtopp. Produksjon av CO er et sikkert tegn på at en forbrenningsreaksjon er under utvikling, og bør kunne brukes til å varsle komfyrbrann. Dette vil imidlertid forutsette at det finnes kostnadseffektive CO-detektorer som er robuste og pålitelige over tid.

Den høyeste CO-konsentrasjonen som ble målt var 620 ppm. Dette ble målt rett over kokekaret, der konsentrasjonen vil være høyest. Når den produserte CO-gassen blander seg med lufta i rommet, blir den tynnet ut, og konsentrasjonen vil bli betraktelig lavere enn direkte over kokekaret. For å oppnå CO-konsentrasjoner i hele rommet som er farlige for mennesker, må CO-produksjonen foregå over lengre tid med begrenset utlufting av rommet. Til sammenligning er dagens aksepterte LC₅₀-verdi for CO 5700 ppm (Purser, 2002). Dette vil si at 50 % av en eksponert populasjon av dyr eller mennesker vil dø etter en gitt tid

ved 5700 ppm CO i lufta. Konsentrasjonene som ble målt i disse forsøkene ligger derfor langt under dødelige konsentrasjoner av CO. Vi har ikke målt konsentrasjoner av andre giftige gasser eller aerosoler i forsøkene, men CO er den giftgassen som er regnet som en av de farligste for mennesker i brannsituasjon.

Komfyrer

I testene med komfyr med støpejernsplater tok oppvarmingen vesentlig lengre tid enn i testene med keramisk komfyrtopp. I tillegg til at den store platen på den keramiske komfyrtoppen hadde noe høyere effekt enn den store støpejernsplaten, har støpejernsplatene høyere varmekapasitet. Det er en større masse som skal varmes opp, og dermed tar både oppvarming og avkjøling lengre tid enn for de keramiske platene. Dette betyr at temperaturen i kokekaret vil kunne øke mer etter at strømmen er brutt på en støpejernsplate enn på en keramisk plate. Både komfyrer med støpejernsplater og keramiske komfyrtopper overfører varme ved at kokeplata er varmere enn kokekaret. Temperaturbegrensningen i komfyrtoppen er derfor satt høyt, slik at oppvarmingen kan gå fortest mulig.

Testene på induksjonskomfyren viste at denne regulerte temperaturen i gryta til omkring 250 °C. Dette er omkring 150 °C under temperaturen der oljen antente i forsøksserien. Vi har ikke gjort forsøk med andre induksjonskomfyrer, og det er derfor uvisst om denne temperaturbegrensningen gjelder flere induksjonskomfyrer. I prinsippet kan en induksjonsplate regulere temperaturen godt, fordi den kan måle grytetemperaturen mye bedre enn en keramisk- eller støpejernsplate med elektrisk varmeelement.

I kokeplater med elektrisk varmeelement, vil kokekaret være kaldere enn kokeplata, og en temperaturføler vil bli påvirket av varmen fra varmeelementet. Dessuten er energioverføringen til kokekaret avhengig av temperaturforskjellen mellom kokeplata og kokekaret, slik at det er nødvendig med en svært varm plate for å få en rask oppvarming av kokekaret.

Induksjonsplaten har ikke noe elektrisk varmeelement som forstyrrer temperaturmålingen, dermed vil en temperaturføler som sitter montert under overflata på kokeplata kun måle temperaturen i kokekaret. En induksjonsplate overfører energien til kokekaret ved hjelp av magnetfelt, og er derfor ikke avhengig av høy temperatur i plata for å oppnå hurtig oppvarming av kokekaret. Induksjonsplata kan dermed reguleres til en definert maksimaltemperatur med god presisjon, uten at oppvarmingen trenger å ta lenger tid.

Om man trenger høyere temperatur i kokekaret enn 250 °C ved matlaging, er ikke undersøkt i dette prosjektet. Denne kontrollerte temperaturmålingen fra hver enkelt plate kan være et godt utgangspunkt for å skille mellom farlige og ufarlige situasjoner.

Røykproduksjon

Alle testene viste at det ble produsert mye røyk før det tok fyr i oljen. En person som er på eller i nærheten av kjøkkenet, vil kunne merke denne røyken i god tid før det oppstår brann. Det anbefales i blant å ikke montere tradisjonelle røykvarslere på kjøkkenet, fordi sannsynligheten for unødige alarmer er høy, og mange unødige alarmer kan føre til at man fjerner batteriet fra røykvarsleren. NEK 400 sier i veiledningen til kravet om komfyrvakt at *"Vanlig branndetektor/røykvarslere i tak vil normalt ikke fungere raskt nok"*. Dette er en påstand som kan diskuteres, det er vel heller ofte slik at røykvarslere på kjøkkenet skaper irriterende mange unødige alarmer.

I slike tilfeller kan det være en mulighet å flytte røykvarsleren, slik at den ikke gir unødig alarm for ofte. Alternativt kan røykvarsleren monteres i et tilstøtende rom, slik at røyken blir tynnet ut og ikke så ofte forårsaker alarm under vanlig matlaging. Følsomheten til røykvarslere beregnet til kjøkkenet bør også tilpasses, slik at en unngår for mange unødige alarmer. Tradisjonelle røykvarslere har vist seg å være et svært

effektivt tiltak mot boligbranner, og kan også være et nyttig tiltak for å varsle når det oppstår fare for komfyrrann.

Testoppsett

En god testprosedyre for komfyrvakter må være relevant, repeterbar og reproducerbar.

For å være relevant, må den representere en realistisk situasjon på komfyren. Samtidig bør den dekke flest mulig av situasjonene folk kan komme opp i under matlaging. I våre tester har vi derfor valgt å bruke matolje som er vanlig i bruk til steking. Olje er også en av de vanligste matvarene med den høyeste forbrenningsvarmen og den laveste antennelsestemperaturen. Det ble benyttet kokekar av støpejern i alle testene i dette prosjektet. Dette vil trolig gjøre det enklere for komfyrvakter som reagerer på varmestråling å oppdage en høy temperatur, fordi støpejern har høyere emissivitet¹² enn blankpolert stål. Dette gjør at et svart støpejernskokekar vil sende ut mer varmestråling enn et blankt kokekar med samme temperatur, og varme fra det svarte kokekaret vil dermed oppdages tidligere av IR-detektoren.

En repeterbar test kan gjennomføres flere ganger uten at resultatet varierer mye på grunn av tilfeldige parametere som man ikke har kontroll på. Derfor ble det benyttet ren vegetabilsk olje i tilstrekkelig mengde, slik at hele bunnen av kokekaret ble dekket av en jevn film. Dersom ikke oljen hadde dekket hele bunnen av kokekarene, ville variasjoner i overflaten på oljen kunne hatt innvirkning på varmestrålingen mot komfyrvaktene, eller på avdampningen av brennbare gasser før antennelse.

En reproducerbar test skal kunne gjennomføres i ulike laboratorier uten betydelige forskjeller i resultatene. I vårt testoppsett har vi brukt utstyr som ikke har vært utviklet eller spesialtilpasset for disse forsøkene, og det bør derfor være mulig å kopiere testoppsettet i andre laboratorier.

Testresultater

Testene gir ikke et fullstendig bilde av hvordan hver enkelt komfyrvakt vil oppføre seg i alle mulige situasjoner. Testene gir likevel et oversiktsbilde av hvordan ulike tilgjengelige komfyrvakter reagerer i et sett av utvalgte situasjoner. Resultatene viser at de ulike komfyrvaktene reagerer svært ulikt, og at de er følsomme for endringer i ulike variable i varierende grad. For eksempel viste testen med flere kokekar på komfyren samtidig, at det er stor forskjell på hvor mye en kjele med kokende vann påvirker avbruddstemperaturen. Generelt kan vi si at komfyrvakter som baserer seg på deteksjon av varmestråling, detektert fra veggen bak komfyren, vil gi varierende resultater, ettersom kokekarets posisjon på komfyren og hvor høyt kokekaret er, påvirker komfyrvaktens målinger. Flere ulike sensorer gir et bedre grunnlag for å skille mellom normale og farlige situasjoner, men samtidig kreves det smartere algoritmer for å analysere data fra alle sensorene.

Komfyrvakt med sløkkesystem

Aktiv sløkking er et tiltak som to av de testede komfyrvaktene kan iverksette dersom det oppstår flammer på komfyren. Når det har oppstått flammer, er det for sent å slå av strømmen, men aktiv sløkking vil likevel kunne hindre at brannen utvikler seg og blir stor og farlig. Som en ekstra barriere virker denne uavhengig av strømtilkoblingen, og vil ytterligere øke sikkerheten så lenge det ikke går på bekostning av andre barrierer. Å stole kun på sløkking vil være problematisk og defensivt, da det allerede har oppstått brann. Noen sløkkesystemer har en begrenset mengde sløkkemiddel, og vil ha kun ett forsøk på å slukke brannen. Dersom det mislykkes, vil brannen fort kunne spre seg og utvikle seg til en stor brann.

¹² Faktor mellom 0 og 1 som angir graden av stråling fra et materiale (www.kbt.no).

Justering av følsomheten til komfyrvaktene

Enkelte av komfyrvaktene har følsomhetsinnstillingen tilgjengelig for brukeren. Dersom en bruker opplever mange plagsomme feildeteksjoner som bryter strømmen under matlaging, kan han redusere følsomheten til detektoren. Brukeren vil ikke ha kontroll over hvordan en slik justering vil påvirke sikkerhetsnivået til komfyrvakten. På den måten kan deteksjonsgrensene bli flyttet forbi temperaturen der maten i kokekaret kan bli antent, og komfyrvakten bli satt ut av funksjon uten at brukeren vet det. Dersom justering av følsomheten skal være mulig, må brukeren i det minste informeres om at deteksjonsgrensen kan overstige kritisk temperatur, og helst ha en mulighet for å kontrollere dette. Det bør imidlertid tas opp til diskusjon om det er ønskelig med slik "uautorisert" justering av følsomheten til slikt sikringsutstyr, eller om det bør overlates til kyndig personell.

6.2 Standardisert testing

Det er ikke kjent om det eksisterer noen form for fungerende standard for testing av komfyrvakter. Den eneste testmetoden som vi kjenner til, er en svensk kravspesifikasjon som ble utarbeidet av Hjälpmedelsinstitutet i 2004. Denne metoden har etter vår kjennskap ikke blitt brukt i stor grad på grunn av to forhold: akseptkriteriene er svært vanskelige å oppnå med en brukbar komfyrvakt, og ingen andre enn Hjälpmedelsinstitutet stiller disse kravene. Flere komfyrvaktprodusentene har derfor valgt å se bort fra denne kravspesifikasjonen, og bruker sine egne tester for å velge følsomhet på komfyrvaktene sine. Dermed er det kun opp til hver enkelt produsent å lage det de mener er en god komfyrvakt. Den største utfordringen kan da være at brukerne ikke ønsker en følsom komfyrvakt som gir mange unødige strømbrudd på komfyren. Dermed vil markedet for en trygg komfyrvakt med lave deteksjonsgrenser være lite. Den enkleste måten å lage en populær komfyrvakt på, er å legge deteksjonsgrensen for temperatur så høyt at komfyrvakten aldri vil bryte strømmen unødig. Dette medfører imidlertid en betydelig risiko for at komfyrvakten heller ikke aktiveres ved brann.

Denne utfordringen kan løses ved at det stilles krav om at alle komfyrvakter må testes etter en gitt standard, der øvre deteksjonsgrense blir fastsatt. Dermed vil alle godkjente komfyrvakter tilfredsstillende et minimum av sikkerhet. Dersom komfyrvakten skal bli attraktiv for brukeren og unngå mange unødige strømavbrudd, må den lages smart nok til å skille tydelig mellom normal matlaging og farlige situasjoner. En standardisert test må derfor kontrollere at strømmen blir brutt og forhindrer antennelse. Samtidig bør testen si noe om hvor lett komfyrvakten gir unødig strømavbrudd, ved for eksempel koking i flere kokekar samtidig, når en gryte blir fjernet fra en varm plate og lignende. Standarden bør også dekke aktive slokkesystemer for komfyrer, enten de er selvstendige systemer, eller er innebygd i en komfyrvakt. Resultatene fra en slik standardisert test bør gjøres tilgjengelig på en slik måte at brukeren kan velge komfyrvakt på et godt grunnlag. Resultatene kan gi grunnlag for klassifisering av komfyrvakter, og det kan utvikles en godkjenningsordning med merking av produktene.

NEK 400:2010

Fra og med 1. juli 2010 ble det med den nye normen NEK 400:2010 (Norsk Elektroteknisk komité, 2010) i prinsippet innført krav om montering av komfyrvakt i alle nye elektriske installasjoner i boliger, se kapittel 2.7.2. Dette vil føre til at veldig mange flere vil få installert komfyrvakter enn tidligere, og det kan bli større etterspørsel etter komfyrvakter med pålitelig funksjonsevne, gunstig pris og estetisk og funksjonell design.

Kravene som stilles i denne nye normen er i prinsippet gode, men mangler en entydig kravspesifikasjon for komfyrvakter. Normen sier at strømtilførselen skal kobles ut dersom det oppstår fare for overoppheting. Dette bør spesifiseres nærmere ved å vise til en teststandard, klassifisering eller godkjenningsordning. Verken standard eller godkjenningsordning eksisterer enda, men det bør ha høy prioritet å få dette på plass. I første omgang kan man ta sikte på å utvikle en frivillig godkjenningsordning.

Referanser

Ahrens, M et al (2007): Behavioral Mitigation of Cooking Fires Through Strategies Based on Statistical Analysis. Final Project report for EME-2005-CA-0343. FA-312/August 2007. U.S. Fire Administration, USA 2007.

AMTI (Advanced Mechanical Technology Inc) (2003): Final Report on identification and Evaluation of Temperature Sensors for Preventing Fires on Electric Smooth-Top Ranges. Massachusetts, USA.
www.cpsc.gov/LIBRARY/FOIA/foia04/brief/cooking.pdf

Arthur D. Little Inc (2001): Technical, Practical and Manufacturing Feasibility of technologies to Address Surface Cooking Fires. Final Report. Report to United States Consumer Product Safety Commission, Massachusetts, USA.
www.cpsc.gov/LIBRARY/FOIA/foia01/brief/ranges.pt1.pdf

Arthur D Little Inc (2002): An Evaluation of Sensor and control Technologies to Address Cooking Fires on Glass Ceramic Cooktops. Final Report. Report to United states Consumer Product Safety Commission. Massachusetts, USA.
www.cpsc.gov/LIBRARY/FOIA/foia03/os/ceramic.PDF

Beckius J (2005): Kartläggning av problem och risker vid förlängt kvarboende för äldre. SABO studie 2005-10-25, Sveriges Allmännyttiga Bostadsföretag, Sverige.
www.sabo.se/.../Kartlaggning_kvarboende.pdf

Bjørn, S.: ”Fulle menn og eldre starter komfyrbranner”. Artikkel i Adressavisen 14. mai 2010.
<http://www.adressa.no/nyheter/innenriks/article1482092.ece>

Blades A (2008): Cooktop deaths. Presentasjon fra CECED (European Committee of Domestic Equipment Manufacturers) på CLC TC61 WG4 – 12. september 2008.

BrandScript Ltd (2005): Survey- Brand, Rapport 1 2005 –09-01. BrandScript Ltd, på oppdrag fra Brandskyddsforeningen Sverige.
www.svbf.se/A1_Omoss/Bilder/BF_Rapport_205_051.pdf

Cestari LA, Worrell C, Milke JA (2005): Advanced fire detection algorithms using data from the home smoke detector project. Fire Safety Journal 40 (2005) 1–28.

CPSC (1998): Study of Technology for Detecting Pre-Ignition Conditions of Cooking Related Fires Associated with Electric and Gas Ranges: Phase III. United States Consumer Product Safety Commission, Washington D.C., USA.

DSB (2008): Brannårsaksstatistikk 2007. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Tønsberg.
http://dsb.no/Global/Publikasjoner/2009/Rapport/brannaarsaak_08.pdf

DSB (2009): Brannårsaksstatistikk 2008. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Tønsberg.
<http://dsb.no/Global/Publikasjoner/2008/Rapport/Brannaarsakstatestikk%202007.pdf>

Erlandsson U: (1998A): Spisen en allt för vanlig brandsak. Sirenen Nr 3 1998 Räddningverkets tidning, Karlstad, Sverige.

Erlandsson U: (1998B): Kompaktköket som inte används är en stor risk. Sirenen Nr 3 1998 Räddningverkets tidning, Karlstad, Sverige.

Erlandsson U: (2007): Spis på låg effekt kan orsaka brand. Sirenen Nr 1 februari 2007. Räddningverkets tidning, Karlstad, Sverige.

Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, Tønsberg 1998. www.lovdata.no

Gottuk DT, Peatross MJ, Roby1 RJ, Beyler CL (2002): Advanced fire detection using multi-signature alarm algorithms. Fire Safety Journal 37 (2002) 381–394

Hjälpmiddelsinstitutet (2004): Kravspecifikation Spisvakter, baskrav 21 51 15 Övervakningssystem. Giltig från och med 2004-03-01. Hjälpmiddelsinstitutet, Vällingby, Sverige.

Johnsson, EL (1998): Study of Technology for Detecting Pre-Ignition Conditions of Cooking-Related Fires Associated with Electric and Gas Ranges and Cooktops, Final Report. NISTIR 5950. NIST National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD, USA.

Kuklinski DM, Berger LR, Weaver JR (1996): Smoke Detector Nuisance Alarms: A Field Study in an Native American Community. NFPA Journal September/October 1996.

Madrzykowski D, Hamins A, Mehta S (2007): Residential Kitchen Fire Suppression Needs: Workshop Proceedings. NIST Special Publication 1066. NIST National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD, USA.

Milke JA (1999): Monitoring multiple aspects of fire signatures of discriminating fire detection. Fire Technology, 1999;35:195–209.

Mostue Bodil Aamnes (2008). Brannskadeutviklingen i Norge – Tiltak for å redusere brannskadene. (SINTEF rapport; NBL A08111). SINTEF NBL, Trondheim.

NASFM (1996): Ten-Community Study of the Behaviors and Profiles of People Involved in Residential Cooking Fires. Executive Summary. July 1996. National Association of State Fire Marshals, Cooking Fires Task Force Association of Home Appliance Manufacturers, Safe Cooking Campaign, USA.
<http://66.220.163.24/cooksafe/10cityrpt.cfm>.

Norsk Elektroteknisk Komité (2010). NEK 400:2010 - Elektriske lavspenningsinstallasjoner. Oslo.

Purser, D: Toxicity assessment of Combustion Products. Section Two, Chapter 6 in The SFPE Handbook on Fire Protection Engineering, Third Edition, ISBN 087765-451-4, 2002.

Qiyuan X, Hongyong Y, Huiliang G (2004): Experimental Analysis on False Alarms of Fire Detectors by Cooking Fumes. Journal of Fire Sciences, vol. 22, July 2004, pp 325-338.

Sikkerhedsstyrelsen (2004): Komfurer indgår ofte i elbrande. Sikkerhedsstyrelsen, Esbjerg, Danmark.
www.sik.dk/Global/Publikationer/Artikler/OEvrige-artikler/2004/Komfurer-indgaar-ofte-i-elbrande-Marts-2004

Sikkerhedsstyrelsen (2004): Statistik over elbrande 2003. Sikkerhedsstyrelsen, Esbjerg, Danmark.
www.sik.dk

Sikkerhedsstyrelsen (2008): Statistik over elbrande 2007. Sikkerhedsstyrelsen, Esbjerg, Danmark.
www.sik.dk

Smith L, Monticone R, Gillum B (1999): Range Fires. Characteristics Reported in National Fire Data and a CPSC Special Study. US Consumer Product Safety Commission, Washington D.C., USA.

Statistisk sentralbyrå, 2009: Konsumprisindeksen fra 1865.
www.ssb.no/emner/08/02/10/kpi/tab-01.html

Steen-Hansen, A. (1994). Dødsfall som følge av brann i bygninger. En analyse av dødsbranner i perioden 1978-1992. STF25 A94008 SINTEF NBL, Trondheim,

Steen-Hansen A., Stensaas J., Sesseng C., Stølen R. (2010): Analysis of cooking fires in Norway. Conference Proceedings Interflam 2010, Nottingham, UK, 5-7 Juli 2010. Interscience Communications Limited, London, UK.

Stensaas, J.P.(2002): En sammenligningsanalyse av påsatte branner i boliger og næringsbygg i Norge i 1996 og 1997, rapport nr NBL A02107, SINTEF - Norges branntekniske laboratorium as, Trondheim.

Stølen, R. (2010). Komfyrbrann. Foredrag på Brannvernkonferansen 10.-11. mai 2010, Stavanger.

UL Subject 300A. Outline of investigation for extinguishing systems for residential range top cooking surfaces. Issue Number. 3. November 21, 2006. Underwriters Laboratories Inc., USA.

UMR Research Ltd: Kitchen Fire and Advertising Campaign Research. New Zealand Fire Service Commission Report Number 87. ISBN 978-1-877349-79-9, New Zealand, 2008.
www3.fire.org.nz/CMS_media/pdf/108902fa20194a710f43b5bef5282284.pdf

USFA (2006): Localized Suppression Systems for the Kitchen. U.S. Fire Administration, Maryland, USA.
www.usfa.dhs.gov/fireservice/research/dsn/nist11.shtm

Warren J, Fraser L (2009): A Review of Existing Fire Safety in Homes. New Zealand Fire Service Commission Research Report Number 88 ISBN Number 978-1-877349-81-2 (on-line), ISBN Number 978-1-877349-80-5 (paperback). Centre for Research, Evaluation and Social Assessment (CRESA).
www3.fire.org.nz/CMS_media/pdf/0681effdcb916c2d0a234cbf09c4a432.pdf

Wijayasinghe MS, Makey TB (1997): Cooking Oil: A Home Fire Hazard in Alberta, Canada. Fire Technology, Second Quarter 1997, pp 141-166.

Vedlegg A: Testmatrise

Tabell A. Oversikt over alle gjennomførte tester med tilhørende parametere

Test-nummer	Komfyrtype	Plate	Effekttrinn	Gryte	Lokk	Brensel	Komfyrvakt-ID
1	Støpejern	HF	6	Stor støpejern	Av	Soyaolje	-
2		Kalibrerings-test					
3		Kalibrerings-test					
4	Støpejern	HF	6	Stor støpejern	Av	Soyaolje	-
5							
6	Støpejern	HF	6	Stor støpejern	Av	Soyaolje	-
7	Støpejern	HF	6	Stor støpejern	Av	Soyaolje	-
8		Kalibrerings-test					
9	Støpejern	HF	6	Stor støpejern	Av	Soyaolje	-
10	Støpejern	HF	6	Stor støpejern	Av	Rapsolje	-
11	Støpejern	Nederste rille	Over- og undervarme, 225grader	-	Av	Frossenpizza	-
12	Støpejern	HF	6	Stor støpejern	Av	Rapsolje	-
13	Induksjon	VF	P	Stor støpejern	Av	Soyaolje	-
14	Induksjon	HF	P	Liten støpejern	Av	Sukker (100g)	-
15		Kalibrerings-test					
16	Induksjon	VF	P	Stor støpejern	Av	Soyaolje	-
17	Keramisk	HB	3	Stor støpejern	Av	Soyaolje	-
18	Keramisk	HF	3	Stor støpejern	Av	Soyaolje	-
19	Keramisk	HB	3	Stor støpejern	Av	Soyaolje	-
20	Keramisk	HB	1,5 - 2 - 2,5	Stor støpejern	Av	Rapsolje	-
21	Keramisk	HB	3	Stor støpejern	Av	Rapsolje	-
22	Keramisk	HB	3	Stor støpejern	Av, på, av	tom	-
23	Induksjon	VF	P	Stor støpejern	Av	tom	-
24	Induksjon	VF, HB, VB, HF, VF, HB, VB	P	Stor støpejern	Av	Rapsolje	1
25	Keramisk	HB	3	Stor støpejern	Av	Rapsolje	1
26	Støpejern	HF	6	Stor støpejern	Av	Rapsolje	1
27	Støpejern	HF	6	Stor støpejern	Av,	tom	1

Test-nummer	Komfyrtype	Plate	Effekttrinn	Gryte	Lokk	Brensel	Komfyrvakt-ID
28	Støpejern	HF	6	Stor støpejern	Av	Rapsolje	2
29	Keramisk	HB	3	Stor støpejern	Av	Rapsolje	2
30	Keramisk	HB, VF	3	Stor støpejern	Av	Rapsolje	3
31	Støpejern	HF	6	Stor støpejern	Av, på	Soyaolje	3
32	Støpejern	VB	6	Stor støpejern	Av	Soyaolje	3
33	Keramisk	VF	3	Stor støpejern	Av	Soyaolje	3
34	Keramisk	HB, VF	3	Stor støpejern	Av	Soyaolje	4
35	Støpejern	HF, VB	6	Stor støpejern	Av	Soyaolje	4
36	Støpejern	HF	6	Jernpanne	Av	Soyaolje	4
37	Keramisk	HB	3	Jernpanne	Av	Soyaolje	4
38	Keramisk	HB	3	Jernpanne	Av	Soyaolje	3
39	Støpejern	HF	6	Jernpanne	Av	Soyaolje	3
40	Støpejern	HF	6	Jernpanne	Av	Soyaolje	5
41	Støpejern	HF	6	Jernpanne	Av	Soyaolje	5
42	Keramisk	HB	3	Stor støpejern	Av	Soyaolje	5
43	Keramisk	HB	3	Jernpanne	Av	Soyaolje	5
44	Støpejern	HF	6	Stor støpejern	Av	Soyaolje	5
45	Keramisk	HB	3	Jernpanne	Av	Soyaolje	6
46	Keramisk	HB	3	Jernpanne	Av	Soyaolje	6
47	Keramisk	HB	3	Jernpanne	Av	Soyaolje	7
48	Keramisk	HB	3	Stor støpejern	Av	Soyaolje	7
49	Keramisk	HB	3	Stor støpejern	Av	Soyaolje	7
50	Støpejern	HF	6	Jernpanne	Av	Soyaolje	7
51	Støpejern	HF	6	Stor støpejern	Av	Soyaolje	7
52	Keramisk	HB	3	Jernpanne	Av	Soyaolje	7
53	Keramisk	HB	3	Stor støpejern	Av	Soyaolje	7
54	Keramisk	HB	3	Jernpanne	Av	Soyaolje	7
55	Keramisk	HB	3	Stor støpejern	Av	Soyaolje	7
56	Keramisk	HB	3	Jernpanne	Av	Soyaolje	7
57	Støpejern	HF	6	Stor støpejern	Av	Soyaolje	7
58	Keramisk	HB	3	Stor støpejern	Av	frityrolje	5
59	Keramisk	HB	3	Stor støpejern	Av	frityrolje	5
60	Keramisk	HB	3	Stor støpejern	Av	frityrolje	5
61	Keramisk	HB	3	Stor støpejern	Av	frityrolje	2
62	Keramisk	HB	3	Stor støpejern	Av	frityrolje	2
63	Keramisk	HB	3	Stor støpejern	Av	frityrolje	2
64	Keramisk	HB	3	Stor støpejern	Av	frityrolje	2
65	Keramisk	HB	3	Stor støpejern	Av	frityrolje	2
66	Keramisk	HB	3	Stor støpejern	Av	frityrolje	2
67	Keramisk	HB	3	Stor støpejern	Av	frityrolje	2

Test-nummer	Komfyrtype	Plate	Effekttrinn	Gryte	Lokk	Brensel	Komfyrvakt-ID
68	Keramisk	HB	3	Stor støpejern	Av	frityrolje	2
69	Keramisk	HB	3	Stor støpejern	Av	frityrolje	3
70	Keramisk	HB	3	Stor støpejern	Av	frityrolje	3
71	Keramisk	HB	3	Stor støpejern	Av	frityrolje	8
72	Keramisk	HB	3	Stor støpejern	Av	frityrolje	8
73	Keramisk	HB	3	Jernpanne	Av	frityrolje	8
74	Støpejern	VB	6	Jernpanne	Av	rapsolje	2
75	Støpejern	VB	6	Jernpanne	Av	rapsolje	2
76	Støpejern	VB	6	Jernpanne	Av	rapsolje	2

HF – Høyre fremre plate

VF – Venstre fremre plate

HB – Høyre bakre plate

VB – Venstre bakre plate

Høyeste effekttrinn er 6 på støpejernskomfyren, 3 på den keramiske komfyren og P på induksjonskomfyren.

Vedlegg B: Ordliste

Dette er en oversikt over uttrykk funnet i engelskspråklig litteratur. Nedenfor er det vist hvordan vi har tolket de engelske uttrykkene i litteraturen.

Ord om matlaging:

bake:	steke i panne med lite fett, steke i ovn
cooktop:	komfyrtopp
cooking fire:	brann på grunn av matlaging
deep-fry:	frytysteke
fry:	steke i stekepanne
kitchen fire:	kjøkkenbrann. Med kjøkkenbrann mener vi her en brann som oppstår under matlaging.
oven:	stekeovn
range:	komfyrtopp
range fire:	brann på komfyrtopp
toast:	riste
unattended cooking:	ubevoktet matlaging

Noen organisasjoner:

CECED:	European Committee of Domestic Equipment Manufacturers
CENELEC:	European Committee for Electrotechnical Standardization
CPSC:	U.S. Consumer Product Safety Commission
FEMA:	Federal Emergency Management Administration (USA)
NASFM:	National Association of State Fire Marshals
NFPA:	National Fire Protection Association (USA)
NIST:	National Institute of Standards and Technology (USA)
NSS:	Nordiska kommittén för samordning av elektriska säkerhetsfrågor (i regi av Nordisk Råd)
UL:	Underwriters Laboratory (USA)
USFA:	U.S. Fire Administration



Teknologi for et bedre samfunn
www.sintef.no