



HØGSKOLEN STORD/HAUGESUND

# Visualisering av brannsikkerhetsnivået ved kjøpesentre



Hovedprosjekt utført ved  
Høgskolen Stord/Haugesund - Avd. Haugesund - ingeniørfag

---

*Studieretning : Brannsikkerhet*

Av: Stian Melby

Kandidatnummer 62

*Haugesund*

2004

Oppgavens tittel Visualisering av brannsikrighetsnivået ved kjøpesentre		Rapportnummer
Utført av Stian Melby		
Linje Sikkerhet		Studieretning Brann
Gradering Åpen	Innlevert Dato 14.05.04	Veileder ved HSH Stefan Andersson
Oppdragsgiver Brann- og Sikkerhetsteknikk AS		Kontaktperson hos oppdragsgiver Jarl Tonning/Johan Ulriksen

*Ekstrakt:*

Arbeidet med å holde oversikt over forhold som påvirker brannsikrighetsnivået i kjøpesentre kan være omfattende. Hensikten med denne oppgaven er derfor å utvikle et enkelt verktøy som kan benyttes til å kartlegge brannsikrighetsnivået ved kjøpesentre. Oppgaven er løst ved å kartlegge de mest vanlige brannårsakene ved kjøpesentre og ved å utarbeide forslag til hvilke tekniske og organisatoriske tiltak som har effekt ved de brannårsakene som er nevnt.

I kartleggingsverktøyet oppgir brukeren informasjon tilknyttet årsakene og tiltakene som ble funnet effektive. En person med tilstrekkelig brannteknisk kompetanse vil kunne danne seg et bilde av brannsikrighetsnivået ved senteret,, og på bakgrunn av dette sette en subjektivt vurdert tallverdi som visualiserer kjøpesenterets brannsikrighetsnivå.

# HOVEDPROSJEKT

**Studenten(e)s navn:** Stian Melby

---

**Linje & studieretning** Ingeniør - Brann

**Oppgavens tittel:** *Visualisering av brannsikkerhetsnivået ved kjøpesentre*

**Oppgavetekst:**

Med bakgrunn i internkontrollforskriften § 5, punkt 6, skal det utarbeides et enkelt verktøy som kan benyttes til å kartlegge brannsikkerhetsnivået ved kjøpesentre.

Verktøyet skal benyttes i senterets bruksfase og er tenkt som et hjelpemiddel for driftspersonell i arbeidet med å kartlegge forhold som påvirker den brannrelaterte risikoen ved kjøpesenteret.

Risikokartleggingene skal kunne presenteres på en enkel og oversiktlig måte.

På denne måten kan uakseptable branntekniske forhold ved kjøpesentre avdekkes slik at nødvendige tiltak kan planlegges og iverksettes.

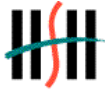
**Endelig oppgave gitt:**

**Innleveringsfrist:** Fredag 14. mai 2004 kl. 12.00

**Intern veileder** Stefan Andersson og Alf Reidar Nilsen jr.

**Ekstern veileder** Jarl Tonning og Johan Ulriksen (BST AS)

**Godkjent av  
studieansvarlig:  
Dato:**



## Forord

Denne rapporten er utarbeidet som en del av den treårige branningeniørutdannelsen ved Høgskolen Stord/Haugesund. Omfanget av arbeidet tilsvarer en arbeidsmengde lik 12 studiepoeng.

Etter å ha gjennomført første studieår ved Høgskolen Stord/Haugesund kom jeg i kontakt med firmaet Brann- og Sikkerhetsteknikk AS i Porsgrunn. Ved årsskifte 2003/04 ble jeg ansatt i Brann- og Sikkerhetsteknikk AS og ansettelsen har gitt grunnlag for valg av prosjektoppgave.

Ansatte i Brann- og Sikkerhetsteknikk AS har i en periode benyttet et system for risikokartlegging ved kjøpesentre. Tanken med oppgaven har vært å forenkle dette systemet, slik at driftspersonell ved sentrene kan utføre kartleggingen selv.

Rapporten henvender seg til personer som arbeider med drift av større og mindre kjøpesentre. Resultatet av arbeidet kan gi driftspersonell et bilde av hvilke forhold som er relevante i kartleggingen av brannsikkerhetsnivået ved kjøpesentre.

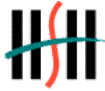
Prosjektet er gjennomført med god støtte og hjelp fra flere personer. I denne sammenheng er det naturlig å takke:

Stefan Andersson	Høgskolen Stord/Haugesund (Intern veileder)
Jarl Tønning	Brann- og Sikkerhetsteknikk AS (Ekstern veileder)
Johan Ulriksen	Brann- og Sikkerhetsteknikk AS (Ekstern veileder)
Finn Gramer	Farmandstredet, Tønsberg
Jon Hals	Buskerud Storsenter, Krokstadelva
Kåre L Pedersen	Gulskogen Senter, Drammen
Bjørn Skotte	Stovner Senter, Oslo
Thomas Moseng	Stavanger Storsenter, Stavanger
Arvid Enoksen	Kvadrat, Sandnes

---

Stian Melby

Porsgrunn/Haugesund  
14. mai 2004



## Sammendrag

### Sammendrag

Arbeidet med å holde oversikt over forhold som påvirker brannsikkerhetsnivået i kjøpesentre kan være omfattende. I internkontrollforskriften stilles det krav til at disse forholdene kartlegges, slik at tiltak kan iverksettes der behovet tilsier det. Vanligvis vil manglende kompetanse, tid eller motivasjon føre til mangler ved det kartleggingsarbeidet som gjennomføres. Hensikten med denne oppgaven er derfor å utvikle et enkelt verktøy som kan benyttes til å kartlegge brannsikkerhetsnivået ved kjøpesentre.

Opgaven er løst med bakgrunn i følgende prosesser:

- Kartlegging av vanlige brannårsaker ved kjøpesentre
- Vurdering av tiltak som har hatt innvirkning ved de kartlagte tilløpene
- Utforming av verktøy

Kartleggingen har gitt oversikt over de mest vanlige brannårsakene ved kjøpesentre. På denne måten vil det forebyggende arbeidet ved senteret kunne rettes mot et begrenset antall årsaker, slik at kartleggingsarbeidet effektiviseres.

Neste ledd i prosessen har vært å utarbeide forslag til hvilke tekniske og organisatoriske tiltak som har effekt ved de brannårsakene som er nevnt. Forslagene forenkler kartleggingsarbeidet ved å gi bruker oversikt over hvilke tiltak som bør innføres/prioriteres i brannvernarbeidet ved kjøpesentre.

De to første punkta i prosessen har gitt grunnlaget for utformingen av kartleggingsverktøyet, som er utformet i tre deler:

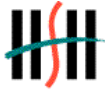
- Del 1 – Fakta om kjøpesenteret (utføres av driftspersonell)
- Del 2 – Kartleggingsgrunnlag (utføres av driftspersonell)
- Del 3 – Visualisering (utføres av for eksempel BST AS)

Basert på subjektive vurderinger av informasjonen som gis i del 1 og 2 av kartleggingen, vil en person med tilstrekkelig brannteknisk kompetanse kunne danne seg et bilde av brannsikkerhetsnivået ved senteret. Aktivitetene som vurderes er gitt i tabell 1.

Aktivitet	% av optimalt oppnåelig nivå	Akkumulert
1.ledd – Forebygging		
2.ledd – Manuell slokking		
3.ledd – Sprinkleranlegg		
4.ledd – Brannvesen		
	Produkt akkumulert verdi	

Tabell 1. Oppsett for visualisering av brannsikkerhetsnivået ved kjøpesentre.

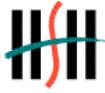
Aktivitetene kan med bakgrunn i vurderingene gis en karakter/verdi. Produktet av de akkumulerte verdiene beskriver/visualiserer kjøpesenterets brannsikkerhetsnivå.



---

**Innhold**

<b>1 Innledning .....</b>	<b>1</b>
1.1 Tema .....	1
1.2 Formål .....	1
1.3 Problemstilling .....	2
<b>2 Metode .....</b>	<b>3</b>
2.1 Kartlegging av vanlige brannårsaker .....	3
2.2 Vurdering av tiltak som har hatt innvirkning ved tilløpene .....	3
2.3 Utforming av verktøy .....	4
<b>3 Kartlegging av vanlige brannårsaker .....</b>	<b>5</b>
3.1 Feil ved det elektriske anlegget .....	5
3.2 Feil bruk av elektrisk utstyr .....	6
3.3 Påsatte branner .....	6
3.4 Bruk av bar ild .....	6
3.5 Oppsummering .....	7
<b>4 Vurdering av tiltak som har hatt innvirkning ved tilløpene .....</b>	<b>8</b>
4.1 Tekniske tiltak .....	9
4.2 Organisatoriske tiltak .....	13
<b>5 Utforming av verktøy .....</b>	<b>18</b>
5.1 Del 1 - Fakta om kjøpesenteret .....	18
5.2 Del 2 – Kartleggingsgrunnlag .....	19
5.3 Del 3 – Visualisering .....	21
<b>6 Diskusjon .....</b>	<b>23</b>
6.1 Kartleggingsfaktorer .....	23
6.2 Usikkerhet .....	23
6.3 Hva er akseptabel verdi for brannsikkerhetsnivået? .....	23
6.4 Endringer av brannrisikofaktorer .....	24
6.5 Videreføring av prosjekt .....	24
<b>7 Konklusjon .....</b>	<b>25</b>
<b>8 Referanseliste .....</b>	<b>26</b>
<b>9 Vedlegg .....</b>	<b>27</b>



## 1 Innledning

Arbeidet med å holde oversikt over forhold som påvirker brannsikkerhetsnivået i kjøpesentre kan være omfattende. Bygningsmassen er ofte stor, med et stort antall leietakere, ansatte og kunder. I tillegg vil utskifting av leietakere og stadige ombygninger, føre til at dette arbeidet vil være både utfordrende og tidkrevende.

Brannsikkerhetsnivået uttrykker i denne sammenheng i hvilken grad sikkerheten til personene i bygget er ivaretatt. Dette vurderes opp mot hvordan bygget er sikret for å hindre at branner oppstår, men også hvordan det er sikret for å begrense omfanget av brannen når et tilløp har inntruffet.

### 1.1 Tema

Det stilles krav til at dette arbeidet utføres, og utgangspunktet for prosjektoppgaven er gitt i internkontrollforskriften § 5 [1]. Paragrafen omhandler krav til innholdet i virksomhetens systematiske helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid, og sier blant annet (punkt 6):

”...virksomheten skal kartlegge farer og problemer og på denne bakgrunn vurdere risiko, samt utarbeide tilhørende planer og tiltak for å redusere risikoforholdene”

Generelt sett gjelder dette punktet for alle typer farer og problemer, men arbeidet i prosjektoppgaven omfatter kun de forholdene som kan tilknyttes brannsikkerhetsnivået i bygget.

Med bakgrunn i krav gitt i internkontrollforskriften skapes det behov for et verktøy der uakseptable forhold ved kjøpesentre kan avdekkes, slik at nødvendige tiltak kan iverksettes.

### 1.2 Formål

Vanligvis vil manglende kompetanse, tid eller motivasjon føre til at kartleggingsarbeidet ikke gjennomføres, og/eller at den gjennomføres på en lite tilfredsstillende måte.

Hensikten med denne oppgaven er derfor å utarbeide et enkelt verktøy som driftspersonell kan benytte til å kartlegge brannsikkerhetsnivået ved respektives senter. Verktøyet vil kunne gjøre kartleggingsarbeidet enklere, noe som igjen kan føre til at kartleggingen vil bli utført.

Verktøyet skal benyttes i senterets bruksfase og er tenkt som et hjelpemiddel for driftspersonell i arbeidet med å kartlegge forhold som påvirker den brannrelaterte risikoen. På denne måten kan uakseptable branntekniske forhold avdekkes slik at nødvendige tiltak kan planlegges og iverksettes.

Målsetting er også at resultatet fra kartleggingen skal kunne presenteres på en enkel og oversiktlig måte.



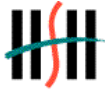
### **1.3 Problemstilling**

Tilsyn fra tilsynsmyndighetene er ofte eneste evaluering av arbeidet (bl.a. kartleggingen) som utføres i tilknytning til forhold som har med brannsikkerheten å gjøre, og evalueringen gjøres på et overordnet nivå.

Ofte vil ikke dette være tilstrekkelig for å gi et helhetlig bilde av brannsikkerhetsnivået ved senteret, da forholdene som er beskrevet i branndokumentasjonen ikke alltid stemmer med virkeligheten [2].

Dette kan føre til at kjøpesenterets eier kan få inntrykk av at brannrisikoforholdene ved senteret er bedre enn det de egentlig er. Resultatet er ofte at man ikke oppnår en rettferdig synliggjøring av behovet for brannrisikoreducerende tiltak.





## 2 Metode

I dette kapittelet vil det bli gitt en kort beskrivelse av hvordan oppgaven er løst. Arbeidet har bestått av følgende prosesser:

- Kartlegging av vanlige brannårsaker
- Vurdering av tiltak som har hatt innvirkning ved tilløpene
- Utforming av verktøy

### 2.1 Kartlegging av vanlige brannårsaker

Første ledd i utarbeidelsen har gått ut på å kartlegge vanlige årsaker til branntilløp ved kjøpesentre. Ved å identifisere de mest vanlige brannårsakene i kjøpesentre, vil driftspersonellet lettere kunne prioritere det forebyggende arbeidet ved senteret. Forebyggingsarbeidet vil kunne bidra til å hindre branntilløp som følge av de vanligste brannårsakene, slik at totalsummen av branner reduseres. Etter hvert som de vanligste årsakene til brann forebygges og antall branner reduseres, kan arbeidet rettes mot å identifisere og forebygge andre brannårsaker.

Kartleggingen er gjort med bakgrunn i diverse artikler [3, 4, 5], og ved å gjennomføre telefonintervjuer av driftspersonell ved forskjellige Steen & Strøm-sentre. Innholdet og oppbygningen av intervjuene er beskrevet nærmere i vedlegg 1.

Intervjuene anses å være viktige kilder for informasjon angående problemstillingen, siden personene som har blitt intervjuet alle har lang erfaring innen drift av kjøpesentre. Informasjonen har også blitt verifisert ved å sammenligne tilbakemeldingene fra de ulike kjøpesentrene. Tilbakemeldingene viser at driftspersonell ved de forespurte sentrene har erfart omtrent identiske årsaker til branntilløp. I tillegg har tilbakemeldingene blitt sammenlignet med informasjon hentet i anerkjente statistikker [6].

De vanligste årsakene til branntilløp er beskrevet i kapittel 3.1 – 3.4.

### 2.2 Vurdering av tiltak som har hatt innvirkning ved tilløpene

Etter å ha fått oversikt over de vanligste årsakene til branntilløp har neste ledd i utarbeidelsen vært å undersøke i hvilken grad tekniske (brannskadebegrensende) og organisatoriske (brannforebyggende) tiltak har innvirket i de ulike situasjonene. Ved å utarbeide en oversikt over tiltak som mest effektivt påvirker brannsikkerhetsnivået ved kjøpesentresentre, vil driftspersonell kunne vurdere i hvilken grad de føler at behovet er dekket ved respektives senter. Dette vil forenkle arbeidet med å få oversikt over hvilke tiltak som bør prioriteres og hvor det vil være muligheter for forbedringer.

Dette arbeidet er også gjort med bakgrunn i de gjennomførte telefonintervjuene og valgene er gjort ut ifra hvilken effekt tiltakene har på personsikkerheten i bygget. Det har blitt lagt vekt på tiltakenes evne til å hindre/begrense brannens omfang tidlig i utviklingsfasen. Men også på tiltakenes evne til å påvirke rømningen fra senteret i en brannsituasjon. De mest effektive



---

## Metode

---

tiltakene er dem som hindrer at brann oppstår, det vil si de forebyggende tiltakene. Tekniske tiltak vil ha effekt etter at et tilløp har skjedd. Totaleffekten av disse tiltakene vil være avgjørende for brannsikkerhetsnivået ved kjøpesenteret.

Et viktig punkt i sammenheng med vurderingene som er gjort i dette kapitlet, er at tiltakene som er nevnt vil være en del av det totale brannforebyggende arbeidet ved senteret. Tiltak som ikke ble omtalt i intervjuene vurderes derfor ikke som uvesentlige i det forebyggende arbeidet. Tiltakene som ikke er omtalt kan ha effekt på andre brannårsaker, men hensikten med oppgaven er å fokusere det forebyggende arbeidet mot de årsakene som ble funnet ut ifra intervjuene.

Opplysningene har blitt sammenlignet med informasjon gitt i relevante rapporter og undersøkelser [7, 8, 9], og disse gir et godt bilde av hvilke tiltak som er viktige i det forbyggende og skadebegrensende arbeidet ved kjøpesentre.

Tiltak som anses å være mest relevante å undersøke i arbeidet med kartleggingen er beskrevet i kapittel 4.

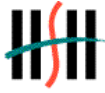
### 2.3 Utforming av verktøy

Punktene som er omtalt i de to foregående kapitlene (2.1 og 2.2) gir et bilde av hvilke faktorer som er viktige å fokusere på i arbeidet med å kartlegge brannsikkerhetsnivået ved kjøpesentre. Dette danner grunnlaget for utarbeidelsen av verktøyet, og forholdene som verktøyet omfatter vil være viktige i arbeidet med å redusere antall branntilløp ved kjøpesentre.

Drift av kjøpesentre vil kunne by på mange utfordringer, og ansvarsområdet som tilknyttes driftspersonell er ofte stort. Dette fører til at tiden ikke strekker til, slik at viktige arbeidsoppgaver utsettes eller nedprioriteres. Ved å benytte verktøyet vil driftspersonell ha et utgangspunkt for hvilke faktorer som bør omfattes av kartleggingen. Et verktøy for kartlegging av brannsikkerhetsnivået i et bygg vil derfor gjøre det lettere og raskere for driftspersonell å utføre kartleggingsarbeidet. I tillegg kan verktøyet bidra til å gi nyttig informasjon til personer som benytter seg av det. Det er ikke sikkert alle er klar over de farer som drift av kjøpesentre kan innebære, og driftspersonell ved sentrene kan ha ulike erfaringer i tilknytning til brannvernområdet.

Det viktigste poenget ved å utarbeide et kartleggingsverktøy er at det vil bidra til å få driftspersonell til å utføre kartlegging av brannsikkerhetsnivået, framfor det å ikke utføre den.

Oppbygningen og beskrivelsen av innholdet i verktøyet er omtalt i kapittel 5.



### 3 Kartlegging av vanlige brannårsaker

Årsakene til at branntilløp skjer kan være mange. Det vil være en omfattende jobb (om ikke umulig) å kartlegge alle potensielle kilder til antennelse. Arbeidet i denne oppgaven fokuserer derfor på å gi en oversikt over de vanligste brannårsakene. Dette vil kunne gi driftspersonell ved andre kjøpesentre hint om hvilke områder som er mest kritiske. Slik kan nødvendige og forebyggende tiltak planlegges og igangsettes. Bevisstgjøringen og forebyggingsarbeidet vil kunne redusere antall branntilløp som følge av de vanligste brannårsakene.

Tanken er ikke at alt forebyggende arbeid ved senteret skal fokuseres om årsakene som identifiseres i denne oppgaven, men disse vil gi en indikasjon på hvor noe av arbeidet bør startes.

Med bakgrunn i intervjuene (se vedlegg 1) vurderes de vanligste årsakene til branntilløp å være:

- Feil ved det elektriske anlegget
- Feil bruk av elektrisk utstyr
- Påsatte branner
- Bruk av bar ild

Uttrykket branntilløp omhandler i denne sammenheng situasjoner der brann har oppstått, men også de tilløp som har blitt oppdaget/slokket før en brann har oppstått (varme- og røykutvikling).

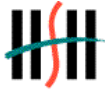
#### 3.1 Feil ved det elektriske anlegget

Etter å ha gjennomført intervjuer (vedlegg 1) og søk i artikler [4] anses den vanligste årsaken til branntilløp ved kjøpesentre å være feil ved det elektriske anlegget i bygget.

Årsakene som er nevnt i intervjuene er:

- Løse tilkoblinger i elektrisk utstyr
- Feil ved lavvoltsutstyr (spotlights)

Dette punktet bekreftes også i DSB sin brannårsaksstatistikk for 2002 [6], der det i henhold til kapittel 4.8 er påvist at de fleste branner innen varehandelen (ca 26,6 %) skyldes elektriske årsaker.



### **3.2 Feil bruk av elektrisk utstyr**

En annen vanlig årsak til branntilløp anses å være feil bruk av elektrisk utstyr, og i følge driftspersonell (vedlegg 1) skyldes dette:

- Tildekning av spotlights
- Manglende vedlikehold av lysarmaturer
- Lagring av brennbart materiell på kokeplater (minikjøkken)
- Bruk av kaffetraktere, vannkokere, strykejern etc

DSB sin brannårsaksstatistikk for 2002 [6] bekrefter også dette punktet, og i følge oversikten i kapittel 4.8 er det påvist at ca 17,2 % av branner innen varehandelen skyldes feil bruk av elektrisk utstyr.

### **3.3 Påsatte branner**

Driftspersonell ved enkelte kjøpesentre forteller om flere påsatte branner, og brannene antennes ofte i:

- Avfall inne i og utenfor senteret
- Ulike typer containere

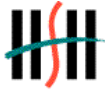
DSB sin brannårsaksstatistikk for 2002 [6] og søk i artikler [5] bekrefter forholdene tilknyttet dette punktet. I henhold til kapittel 4.8 i statistikken er det påvist at påsatte branner er blant de vanligste årsakene innen varehandelen (ca 15,6 %).

### **3.4 Bruk av bar ild**

Branntilløp som følge av bar ild er også vanlig ved flere kjøpesentre. Med bakgrunn i de gjennomførte intervjuene virker det som om problemene er størst i tilknytning til:

- Røyking
- Aske fra askebegre
- Varme arbeider
- Bruk av stearinlys

I følge kapittel 4.8 i DSB sin brannårsaksstatistikk for 2002 [6] er det påvist bar ild er årsak til ca 11 % av brannene innen varehandelen.



### **3.5 Oppsummering**

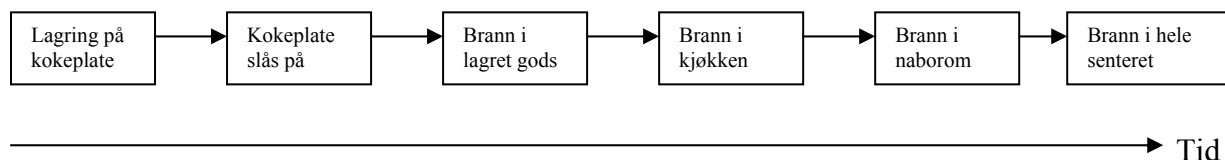
Etter å ha funnet de mest vanlige årsakene til branntilløp har disse blitt sammenlignet med årsaksfordelingen i direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) sin brannårsaksstatistikk for 2002 [6]. Sammenligningen viser at de vanligste årsakene som er funnet i intervjuene stemmer godt overens med tallene som er gitt i statistikken. Dette betyr at årsakene som er funnet i intervjuene dekker rundt 70 % av tilfellene/kategoriene som er nevnt i brannårsaksstatistikken. Ved å fokusere kartleggingen mot årsakene som nevnes i intervjuene vil driftspersonell ha et begrenset område å konsentrere arbeidet mot. På denne måten vil kartleggingsarbeidet effektiviseres. Samtidig vil flesteparten av de mest vanlige brannårsakene omfattes av kartleggingsarbeidet.

## 4 Vurdering av tiltak som har hatt innvirkning ved tilløpene

Brannsikkerhetsnivået i kjøpesentre vil påvirkes av hvilke tiltak som er innførte i bygget. Tiltak som vil kunne påvirke brannsikkerhetsnivået ved senteret kan deles inn i:

- Tekniske/brannskadebegrensende tiltak
- Organisatoriske/brannforebyggende tiltak

De tiltakene som vurderes å være effektive er de som bryter brannens hendelseskjede tidlig (se figur 1), og de mest effektive vil være dem som hindrer at branntilløp inntreffer. Generelt sett vil de brannforebyggende tiltakene være de mest effektive, siden dette er tiltak som kan hindre at en brann oppstår. De tekniske tiltakenes effektivitet kan måles ut ifra hvor tidlig de vil ha innvirkning på brannens hendelseskjede.

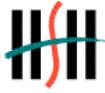


*Figur 1. Eksempel på hendelseskjede og delhendelser i en brann.*

I følge SINTEF sin rapport [9] kan effekten av de ulike tiltakene rangeres på følgende måte:

1. Tiltak som fjerner risikoen
2. Tiltak som reduserer risikoen
3. Passive og aktive brannverntiltak
4. Innretninger for varsling, for eksempel brannalarmanlegg
5. Prosedyrer og instruksjoner
6. Opplæring
7. Passiv varsling, for eksempel skilting

Det finnes flere tekniske og organisatoriske tiltak som kan være aktuelle å innføre ved et kjøpesenter. Videre i oppgaven vurderes tiltakene som har hatt effekt i de situasjonene som er nevnt i intervjuene, men det vil også bli gitt forslag til passende tiltak som kan ha effekt på situasjonene. Valgene er gjort med bakgrunn i hvilken forebyggende effekt tiltakene har (organisatoriske tiltak). I de tilfeller der det har oppstått brann har det vært interessant å vite hvordan de tekniske tiltakene har bidratt i det skadebegrensende arbeidet. Det mest interessante er tiltakenes effekt på å hindre at personskader oppstår.



## 4.1 Tekniske tiltak

Disse tiltakene kommer til nytte når en brann har oppstått, og består av bygnings- og brann-tekniske installasjoner. Ved branntilløp vil hensikten med de tekniske brannsikkerhets-tiltakene blant annet være å varsle, begrense og/eller slokke brannen.

De tekniske tiltakene kan deles inn i aktive og passive tiltak. Aktive tiltak består av installasjoner som aktiviseres når en brann inntreffer (f.eks. brannalarm- og sprinkleranlegg), mens passive tiltak består av installasjoner som til en hver tid innehar sine funksjoner (f.eks. vegger og dører). I noen tilfeller kan noen av tiltakene fungere som både aktive og passive tiltak. Dette gjelder for selvlukkende dører (passivt tiltak) som tilkobles dørholdermagneter (aktivt tiltak).

De tekniske tiltakene vil ikke ha effekt på om en brann oppstår eller ikke, men vil allikevel ha innvirkning på brannsikkerhetsnivået ved senteret. For at installasjonene skal opprettholde sine funksjoner ved et branntilløp er det viktig at disse følges opp i den daglige driften av kjøpesentret. På denne måten vil det være mulig å opprettholde et tilfredsstillende brann-sikkerhetsnivå ved senteret.

Ved å installere ulike tekniske tiltak i et bygg vil omfanget av et branntilløp kunne begrenses. Derfor vil konsekvensene av at en brann oppstår påvirkes av i hvilken grad tekniske tiltak er innført eller ikke.

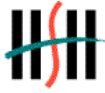
Installasjonene er viktige faktorer i brannvernarbeidet, og i dette kapittelet vil valgene og begrunnelsen for disse beskrives ut ifra hvilken betydning de antas å ha på brannsikkerhetsnivået ved kjøpesentre.

De tekniske/brannskadebegrensende tiltakene som har hatt effekt ved de omtalte branntilløpene (vedlegg 1), består av:

- Automatisk slokkeanlegg (sprinkleranlegg)
- Tilstrekkelig manuelt slokkeutstyr (pulverapparat, brannslange)
- Brannalarmanlegg
- Røykventilasjon
- Brannseksjonering og branncelleinndeling
- Merking av rømningsveier (nødlys)

### 4.1.1 Automatisk slokkeanlegg (sprinkleranlegg)

Dette er å regne som et aktivt teknisk tiltak og vil ikke i seg selv bidra til å hindre at en brann oppstår. Sprinkleranlegg er et stasjonært slokkeanlegg som aktiveres automatisk ved brannutvikling og som benytter vann som slokkemiddel. Ved å installere sprinkleranlegg i senteret vil et branntilløp kunne kontrolleres eller slokkes. Funksjonen til sprinkleranlegget gjør dette til et effektivt tiltak for å redde materielle verdier, men ved å hindre at brannen sprer seg til store områder vil tiltaket også ha innvirkning på personsikkerheten ved senteret. Et viktig poeng er at et sprinkleranlegg vil kunne utøve sin funksjon uten at det er personer tilstede i lokalet.



Flere av branntilløpene som er nevnt i intervjuene ble slokket ved hjelp av sprinkleranlegget. Tiltaket vil kunne bidra til å slokke eller kontrollere et branntilløp tidlig i utviklingen. Kombinert med installasjonens evne til å kunne hindre storbranner uten innsats fra personell, anses dette tiltaket å være en viktig faktor i kartleggingen.

SINTEF sin undersøkelse [7] viser at ingen personer har omkommet i branner i særskilte brannobjekter med sprinkleranlegg etter at kravene i FOBTOT [10] ble innført.

#### **4.1.2 Tilstrekkelig manuelt slokkeutstyr**

Manuelt slokkeutstyr, som for eksempel pulverapparat og brannslange, er tekniske brannverntiltak. Dette er slokkeutstyr som benytter pulver, vann, skum eller lignende som slokkemiddel. Sammenlignet med et automatisk slokkeanlegg vil heller ikke dette utstyret kunne hindre at branntilløp inntreffer. Tiltaket vil kunne bidra til å avverge et branntilløp tidlig i brannens utviklingsfase, forutsatt at branntilløpet oppdages/detekteres og at personell deretter yter innsats for å slokke brannen.

Av de tilløpene som ble oppdaget/detektert var det flest tilfeller der branntilløpet ble slokket ved bruk av manuelt slokkeutstyr. I mange av tilfellene var omfanget såpass lite omfattende at tilløpene ble slokket ved hjelp av for eksempel en bøtte vann. Dette brannverntiltaket vil bidra til å slokke en brann tidlig i utviklingsfasen og vil hindre at små tilløp utvikler seg til større branner. Derfor vil det være viktig å utstyre et bygg med godt synlig og tilstrekkelig mengde slokkeutstyr. Av denne grunn anses dette tiltaket å ha stor innvirkning på brannsikkerhetsnivået i bygget.

Undersøkelsen [7] gjennomført av SINTEF, viser at manuelt slokkeutstyr har forhindret eller begrenset omfanget av brannen i halvparten av tilfellene der det har vært tilløp til brann.

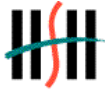
#### **4.1.3 Brannalarmanlegg**

Formålet med et brannalarmanlegg er å detektere branntilløp og å varsle personer i bygget om tilløpet. Brannalarmanlegg er en teknisk installasjon som har til hensikt å detektere og varsle personell om branntilløp. Dette er spesielt viktig i situasjoner der et tilløp til brann skjer i områder av bygget som ikke er "bemannet". Tiltaket vil ikke kunne hindre at branntilløp inntreffer, men ved å varsle personell om branntilløp vil innsats kunne utføres der det er nødvendig.

Som en del av brannalarmanlegget regnes også utstyr som styres etter signal fra anlegget. Utstyret som styres har ofte viktige funksjoner som for eksempel lukking av dører i branncellevegger og seksjoneringsvegger, åpning av låser i rømningsveier, overføring til brannvesen, styring av røykventilasjonsanlegg og talevarslingsanlegg. Dette er funksjoner som er avgjørende for brannsikkerhetsnivået ved senteret og derfor er det viktig at styringene av disse fungerer.

Intervjuene som er gjort indikerer at de fleste tilfellene av røyk- og brannutvikling detekteres ved hjelp av brannalarmanlegget. I noen tilfeller har tilløp blitt oppdaget av personer før





---

*Vurdering av tiltak som har hatt innvirkning ved tilløpene*

---

detektorene, men det avhenger av hvilken tid på døgnet og hvor i bygget tilløpene har funnet sted. Tiltaket påvirker ikke selve brannforløpet, men hensikten er å varsle personer om branntilløpet. Skal dette tiltaket ha effekt på brannsikkerhetsnivået avhenger dette av at personer gjør en aktiv handling etterpå (evakuere, slukke, varsle brannvesen etc). I og med at andre tiltak er avhengig av brannalarmanlegget for å kunne yte sin funksjon ved brann, anses tiltaket å ha stor effekt på brannsikkerhetsnivået i bygget.

I en undersøkelse gjennomført av SINTEF [7] oppgis brannalarmanlegget som det tiltaket som har bidratt til å forhindre eller begrense skader på personer og materielle verdier mest effektivt.

#### **4.1.4 Røykventilasjon**

Et røykventilasjonsanlegg vil ikke kunne hindre at en brann oppstår, men hensikten med å benytte røykventilering er blant annet å redusere røykspredning i bygget slik at gode rømningsforhold sikres for dem som evakuerer. I tillegg vil brannutviklingen (hindre overtenning) og forholdene for slokkemanskapene kunne påvirkes av tiltaket.

Røykventilasjonsanlegg kan utføres som termisk eller mekanisk drevet. Termiske anlegg utnytter oppdriftskreftene i røyken som produseres ved brann, og røyken ventileres ut ved hjelp av luker i taket. Åpning av ventilasjonslukene kan foregå automatisk (styrt av brannalarmanlegget) eller manuelt (ved hjelp av et bryterpanel). Mekaniske anlegg bygges opp som en kombinasjon av vifter og kanaler, og røyken trekkes ut gjennom kanalene, ved hjelp av viftene.

Effekten av dette tiltaket har i liten grad blitt dokumentert ut fra de samtaleene som er gjort. I følge intervjuene (vedlegg 1) er det få sentre som er utstyrt med automatisk styring av røykventilasjonsanlegget. Dette betyr at tiltaket er avhengig av andre tiltak for å fungere ved et brannforløp. Først må tilløpet detekteres og varsles, deretter må anlegget styres manuelt av opplært personell.

Få av sentrene som er kontaktet har erfart tilfeller der dette tiltaket har hatt betydning for evakuering av personer og brannens utvikling, men effekten av tiltaket har vært god med tanke på utlufting av røyk fra bygget. I noen tilfeller vil utformingen av bygget være gjort med bakgrunn i dette tiltakets tenkte effekt. For eksempel kan røykventilasjonsberegninger ligge til grunn for å gi akseptable rømningsforhold i et bygg. Dette tiltaket vil derfor kunne påvirke brannsikkerhetsnivået på forskjellige måter, avhengig av hvilken funksjon det er tiltenkt i de forskjellige sentrene. I tilfeller der branntilløp har blitt varslet og slukket tidlig i brannens utviklingsfase, kan virkningen av røykventilasjonsanlegget vurderes til å påvirke brannsikkerhetsnivået lite. I tilfeller der kombinasjonen av uheldige faktorer fører til at et branntilløp ikke ble varslet og branntilløpet utvikles ukontrollert, vil tiltaket ha stor innvirkning på brannsikkerhetsnivået i bygget.

Dette brannverntiltaket vil være avhengig av andre tiltak for å ha effekt på brannforløpet. Med bakgrunn i røykventilasjonsanleggets innvirkning på rømningsforholdene, vurderes tiltaket å være viktig for brannsikkerhetsnivået i bygget.



#### **4.1.5 Merking av rømningsveier (nødllys)**

Det å merke rømningsveiene i et kjøpesenter vil ikke redusere sannsynligheten for at et branntilløp skjer. Merking av rømningsveiene kan bidra til å gjøre evakueringen lettere, og dermed reduseres evakueringstiden. Et nødlysanlegg består av lysende retnings- og utgangsskilt og ledelys. Retningsskiltene viser personene veien til nødutgangene i bygget, mens utgangsskiltene viser hvilke utganger som er beregnet for evakuering. Ledelysene har til hensikt å lyse opp rømningsveiene, slik at lysnivået opprettholdes for forsvarlig rømning ved for eksempel strømutfall.

Effekten av dette tiltaket har ikke blitt bekreftet i intervjuene som er utført, men i de tilfeller der branntilløp har forårsaket evakuering, har personene i senteret evakuert uten at større problem har oppstått. I tilknyttet litteratur [11] henvises det til undersøkelser der det er funnet at personer som rømmer, i de fleste tilfeller benytter seg av kjente veier ut. Dette kan tolkes dit at personer som rømmer fra et bygg i liten grad følger merkingen av rømningsveiene for å komme ut av bygget, men oftest går ut den veien de kom inn. Ofte vil veiledning fra de ansatte i senteret (organisatoriske tiltak) bidra til å lette evakueringen. Derfor vurderes effekten av merkingen til å bidra lite i sammenheng med brannsikkerhetsnivået ved et kjøpesenter.

I denne sammenheng vil det være aktuelt å vurdere forhold som har med rømningsveienes tilgjengelighet å gjøre. Med dette menes om rømningsveiene er fri for varer, søppel, bredde på rømningsveiene og lignende.

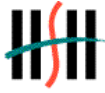
SINTEF sin undersøkelse [7] oppgis det at kombinasjonen branntilløp og mangler i tilknytning til rømningsveier, sjeldent har ført til at personer har skadet seg eller omkommet ved brann.

#### **4.1.6 Brannseksjonering og branncelleinndeling**

For å hindre brann- og røykspredning til større deler av et bygg deles det inn i brannseksjoner og brannceller. I sammenheng med personsikkerheten i et kjøpesenter er det derfor viktig at disse konstruksjonene opprettholder sine funksjoner i minimum den tiden det tar å evakuere bygget.

Med bakgrunn i intervjuene (vedlegg 1) er informasjonen angående disse konstruksjonenes funksjon ved branntilløp mangelfull. I et tilfelle nevnes det at røyk har spredd seg som følge av utette gjennomføringer i en branncelle. I de tilfeller der brannen har fått utvikle seg har sprinkleranlegget kontrollert eller sløkket brannen før den har fått mulighet til å spre seg til eller påvirke andre deler av bygget (brannseksjoner eller brannceller).

De delene av et kjøpesenter som er tilgjengelig for publikum består ofte av store åpne arealer. På denne måten vil røyk kunne spres fra et butikklokale ut i fellesarealene, uten innvirkning fra seksjoneringsvegger eller branncelleinndelinger. Disse tiltakene vurderes i første omgang å kunne begrense de materielle skadene en brann kan forårsake. Derfor vurderes effekten av tiltaket å bidra lite i sammenheng med brannsikkerhetsnivået ved kjøpesentre.



I følge brannvesenets brannrapporter for årene 1993-1996 [8], ble 1 av 90 branner i varehus hindret i å spre seg som følge av brannseksjonering.

## 4.2 Organisatoriske tiltak

Disse tiltakene skal virke forebyggende og hensikten med tiltakene er å hindre at brann oppstår, men i tillegg forberedes personer på hva som må fortas hvis brann skulle oppstå. De organisatoriske tiltakene har til hensikt å organisere brannvernarbeidet blant alle ansatte ved et kjøpesenter. Organiseringen omfatter arbeidet som utføres av ledelsen ved senteret, samt de plikter leietakere og ansatte i bygget har.

Et godt organisert brannvernarbeid kan blant annet gi endring av holdninger hos de ansatte ved senteret, slik at de ansatte vil engasjere seg i brannvernarbeidet. I tillegg vil deler av det forebyggende arbeidet være med på å gi de ansatte, og andre som jobber ved senteret, retningslinjer for hvordan branntilløp kan avverges når bestemte arbeidsoppgaver skal utføres. I likhet med de tekniske tiltakene må de organisatoriske tiltakene følges opp for å opprettholde et tilfredsstillende brannsikkerhetsnivå ved senteret.

Ved å innføre og følge organisatoriske tiltak i den daglige driften ved senteret vil dette føre til at branntilløp forebygges. Dette arbeidet vil derfor redusere sannsynligheten for at branner oppstår i bygget. Sannsynlighetsreducerende tiltak vil derfor være de mest effektive å innføre for å påvirke brannsikkerhetsnivået ved et kjøpesenter.

Enkelte organisatoriske/brannforebyggende tiltak ble omtalt i intervjuene (vedlegg 1) og disse omfatter:

- Rutiner for bruk av containere
- Termografering av elektrisk utstyr [12]
- Prosedyrer for utføring varmt arbeid
- Fjerning av brytere på minikjøkken
- Forbud mot bruk av stearinlys

Innføringen av disse eller tilsvarende organisatoriske tiltak, vil være viktige faktorer i arbeidet med å forebygge branntilløp.

Et viktig punkt i sammenheng med de tekniske tiltakene er at det gjennomføres jevnlig kontroll av deres funksjoner. Dette vil være med å sikre at installasjonene fungerer som forutsatt i en brannsituasjon. Innføring av kontroll av dette utstyret blir en del av de organisatoriske tiltakene ved senteret.

Organisatoriske tiltak skal virke forebyggende på at branner oppstår og i denne sammenheng er det årsakene i kapittel 3 som skal forebygges. Disse kan forebygges på ulike måter og forslagene i de følgende kapitlene er eksempler på hvordan dette arbeidet kan utføres.



#### **4.2.1 Feil ved det elektriske anlegget**

Som det ble konkludert med i kapittel 3 er feil ved det elektriske anlegget en vanlig årsak til at brann oppstår. Vanlige feil ved det elektriske anlegget skyldes:

- Løse tilkoblinger i elektrisk utstyr
- Feil ved lavvoltsutstyr (spotlights)

For å forebygge branntilløp som følge av feil ved det elektriske anlegget vil det være mest effektivt og relevant å innføre prosedyrer og instruksjoner for kontroll av, og arbeid med, det elektriske anlegget. Dette kan være omfattende årlige kontroller som kan suppleres med mindre omfattende månedlige kontrolltiltak. I tillegg kan det stilles krav til installatører og valg av utstyr.

Da disse feilene ofte vil forårsake varmetvikling i utstyret vil feilene blant annet kunne oppdages ved å gjennomføre termografering av utstyret. Andre tiltak vil også kunne innføres for å fange opp feil ved det elektriske anlegget, og på den måten hindre at branntilløp oppstår. I denne sammenheng nevnes kun termografering, fordi effekten av dette tiltaket kan bekreftes med erfaringer gjort ved Stavanger Storsenter (vedlegg 1).

For å redusere antall branntilløp som følge av feil ved det elektriske anlegget bør det derfor innføres prosedyrer for:

- Termografering av elektrisk utstyr

Dette punktet kan også forebygges ved at det stilles krav til valg av utstyr og montasjearbeid i tilknytning til lavvoltsutstyret.

#### **4.2.2 Feil bruk av elektrisk utstyr**

I kapittel 3 nevnes feil bruk av elektrisk utstyr å være en vanlig årsak til at brann oppstår. Branntilløpene skyldes ofte:

- Tildekning av spotlights
- Manglende vedlikehold av lysarmaturer
- Lagring av brennbar materiell på kokeplater (minikjøkken)
- Bruk av kaffetraktere, vannkokere, strykejern etc

Det første punktet forebygges best ved å redusere antall spotlights ved kjøpesentre. Når leietakere ønsker å installere nytt spotutstyr kan for eksempel leietakere og driftspersonell sammen vurdere nødvendig antall og plassering spotlights. Ofte vil en slik løsning ikke være relevant da butikkutstillinger ofte er avhengig av et det installeres en viss mengde spotlights. Derfor vil det være mer hensiktsmessig å innføre rutiner for kontroll av spotlightutstyr.

Av samme årsaker som for spotlights vil også lysarmaturer være en nødvendighet ved kjøpesentre. Det vil ikke være hensiktsmessig å fjerne lysarmaturene, derfor vil det mest effektive tiltaket være å innføre prosedyrer og instruksjoner for vedlikehold av armaturene



---

*Vurdering av tiltak som har hatt innvirkning ved tilløpene*

---

(utskifting av lysrør og tennere). Når det gjelder vedlikehold av lysarmaturer er det viktig at feilene utbedres straks de oppdages, slik at feilene ikke vil forårsake varmeutvikling og brann.

Lagring av brennbart materiale på kokeplater er enklest å hindre hvis det ikke er minikjøkken i bygget i det hele tatt. Det vil ofte være ønskelig å ha tilgang til et slikt minikjøkken, men behovet å ha flere slike ved et senter bør vurderes. I de tilfellene der det er behov for minikjøkken kan tiltaket for eksempel være å fjerne brytere etter bruk. Det kan også monteres tidsur på strømtilførselen til minikjøkkenet. Det bør derfor innføres instruksjoner for bruk og installasjon av minikjøkken.

Branntilløp som skjer som følge av bruk av vannkokere, kaffetraktere, strykejern etc forebygges mest effektivt ved å installere tidsur på dette utstyrets tilførsel. Som følge av dette vil utstyret kun være påslått i en definert tidsperiode, for deretter å slås av automatisk.

Antall branntilløp som følge av feil bruk av elektrisk utstyr kan forebygges ved å:

- Innfør rutiner for kontroll av spotlightutstyr
- Innføre rutiner for utskifting av lysrør og tennere i lysarmaturer
- Fjerne brytere fra minikjøkken etter bruk
- Montere automatisk tidsur på minikjøkken, kaffetraktere, vannkokere, strykejern etc

#### **4.2.3 Påsatte branner**

Et av punktene som ble nevnt i kapittel 3 viser at påsatte branner er vanlige ved kjøpesentre. Påsatte branner skjer ofte i:

- Avfall inne i og utenfor senteret
- Ulike typer containere

For å hindre at branner påsettes vil det være viktig å hindre at uvedkommende har tilgang til områder der avfallet lagres. Det er også avgjørende at ansatte i senteret ikke legger fra seg avfall i fellesarealer og andre tilgjengelige områder. Dette vil i tillegg til faren for antennelse, også kunne føre til at rømningsveier sperres. For å hindre at avfall lagres utenfor egnet område bør det innføres prosedyrer og rutiner for lagring av avfall.

Når det gjelder bruk av fellescontainere vil det også her være viktig at uvedkommende ikke har tilgang der disse er oppstilt. Containere som leietakere leier på eget initiativ må også plasseres utilgjengelig for uvedkommende. I denne sammenheng er det derfor viktig at alle typer containere plasseres innenfor låst område.

Det vil være mulig å redusere antall påsatte branner ved å:

- Plassere containere og avfall inne på låst område [5]

Plasseringen av containere, i forhold til bygget, kan også hindre at branner som oppstår i containerne spres til bygningen. Det kan også være effektivt å benytte låsbare containere.



#### **4.2.4 Bruk av bar ild**

I henhold til konklusjonen i kapittel 3 er bruk av bar ild en vanlig årsak til branner ved kjøpesentre. Følgende årsaker vurderes som mest vanlige:

- Røyking
- Aske fra askebegre [3]
- Varme arbeider
- Bruk av stearinlys

Branntilløp (grunnet røyking) i søppelbøtter tilknyttet sentrenes innganger vil kunne begrenses ved å benytte tilpassede beholdere/askebegre ved inngangene. Dette vil også kunne være med på å begrense en brann som påtennes i søppelbøtter el. Et eksempel på en situasjon der røyking kan forårsake brann, er når røykere benytter uegnede beholdere (plastkopper etc) som askebegre. I dette tilfelle og der ansatte har egne røykerom, bør det også benyttes tilpassede askebegre. Men i tillegg er det viktig at det innføres rutiner for tømning av disse beholderne.

Når det skal utføres varme arbeider ved senteret er det viktig at disse utføres i henhold til utarbeidede prosedyrer. Flere av de sentrene som ble kontaktet (vedlegg 1) har innført slike prosedyrer, og følgene har vært at antall tilløp er redusert.

Bruk av stearinlys ved kjøpesentre bør forbys. Stearinlys kan gjenglemmes og et eksempel på dette nevnes i intervjuet ved Stovner Senter (vedlegg 1).

For å hindre og redusere branntilløp som følge av bruk av bar ild bør det:

- Benyttes egnede askebegre ved sentrets innganger og i røykerom
- Innføres tømmerutiner av askebegrene
- Innføres prosedyrer for utføring av varme arbeider
- Ikke benyttes stearinlys

#### **4.2.5 Andre viktige tiltak**

I tilknytning til noen av de tekniske tiltakene vil det være viktig at de ansatte ved senteret gjennomgår opplæring. Dette gjelder bruk av manuelt slukkeutstyr, men opplæring er også viktig i sammenheng med hvordan de ansatte skal opptre ved rømning fra senteret (vise kunder vei og andre tildelte oppgaver).

Når det gjelder opplæring er det viktig at de ansatte har fått:

- Opplæring i bruk av manuelt slukkeutstyr
- Veiledning i assistanse og andre oppgaver ved rømning

Dette er tiltak som kan øves på ved å gjennomføre øvelser ved senteret.



---

*Vurdering av tiltak som har hatt innvirkning ved tilløpene*

---

For at de tekniske tiltakene skal fungere etter sin hensikt er det viktig at disse følges opp og kontrolleres. Derfor bør de organisatoriske tiltakene som innføres ved senteret også omfatte:

- Rutiner for kontroll av tekniske tiltak

## 5 Utforming av verktøy

Med bakgrunn i kapittel 3 og 4 vil dette kapitlet omhandle utformingen av kartleggingsverktøyet. For å få inntrykk av det kartlagte kjøpesenterets omfang er de i tillegg ønskelig å innhente faktainformasjon tilknyttet senteret.

Oppbygningen av kartleggingsverktøyet omfatter følgende deler:

- Del 1 – Fakta om kjøpesenteret
- Del 2 – Kartleggingsgrunnlag
- Del 3 – Visualisering

De tre delene beskrives nærmere i de følgende kapitlene. Vedlegg 2 viser det endelige resultatet og utseende av kartleggingsverktøyet.

### 5.1 Del 1 - Fakta om kjøpesenteret

I denne delen skal bruker oppgi diverse faktaopplysninger i tilknytning til respektives senter. For å få et inntrykk av det kartlagte objektet vil det være interessant å vite størrelse (m<sup>2</sup>) og antall etasjer i senteret. I tillegg vil det være interessant å vite hvor mange personer som på det meste oppholder seg inne i senteret. Tallet kan for eksempel finnes ut ifra kjøpesenterets kundetellingssystem eller ut fra antakelser gjort fra ledelsens side. I tilknytning til opplysninger angående persontallet vil bruker også bli spurt om bredden i rømningsveiene (total bredde av utgangsdører).

Denne delen tar også for seg de tekniske tiltakene som er installerte ved senteret. Valgene er basert på de vurderingene som er gjort i kapittel 4.1, og brukeren av verktøyet vil bli spurt om følgende tekniske tiltak er installerte:

- Automatisk sløkkeanlegg (sprinkleranlegg)
- Tilstrekkelig manuelt sløkkeutstyr (pulverapparat, brannslange)
- Brannalarmanlegg
- Røykventilasjon

I tilknytning til sprinkleranlegget vil brukeren også bli spurt om å oppgi karakteren anlegget fikk ved siste FG-sprinklerkontroll (0-10 poeng).

Ved branntilløp vil det være viktig at brannvesenet varsles, slik at de kan yte sin innsats så tidlig som mulig. I denne sammenheng er det viktig å få informasjon angående brannvesenets innsatstid, om det er heltids- eller deltidsbrannvesen og om brannvesenet er godt utstyrt.



## 5.2 Del 2 – Kartleggingsgrunnlag

Det forutsettes at kartleggingen gjennomføres av personell som er kjent med brannårsakene og de ulike tiltakene som er innført ved det senteret som kartlegges. På bakgrunn av de årsakene som ble funnet i kapittel 3, og forslagene til organisatoriske tiltak som nevnes i kapittel 4.1, skal brannsikkerhetsnivået ved ulike kjøpesentre kunne kartlegges.

I første omgang vil bruker av kartleggingsverktøyet bli spurt om følgende brannårsaker har inntruffet ved respektives senter:

Feil ved det elektriske anlegget, forårsaket av:

- Løse tilkoblinger i elektrisk utstyr
- Feil ved lavvoltsutstyr (spotlights)

Feil bruk av elektrisk utstyr, forårsaket av:

- Tildekning av spotlights
- Manglende vedlikehold av lysarmaturer
- Lagring av brennbar materiell på kokeplater (minikjøkken)
- Bruk av kaffetraktere, vannkokere, strykejern etc

Påsatte branner i:

- Avfall inne i og utenfor senteret
- Ulike typer containere

Bruk av bar ild fra:

- Røyking
- Aske fra askebegre
- Varme arbeider
- Bruk av stearinlys

I tilfeller der kartleggeren ikke kjenner til alle årsakene som er nevnt, vil punktene virke informativt. Brukeren vil få et innblikk i hvilke områder som bør prioriteres i det forebyggende brannvernarbeidet ved senteret.

I tillegg vil kartleggeren bes om å oppgi egne erfaringer, som ikke er omtalt i punktene over. Dette vil danne grunnlag for registrering av andre årsaker til brann, og kan være til hjelp ved en eventuell videreutvikling av kartleggingsverktøyet.



## Utforming av verktøy

---

Neste ledd i kartleggingen vil være å kartlegge hvilke forebyggende tiltak som er innførte ved de ulike sentrene. De tolv årsakene som er nevnt tidligere, vurderes å være de mest vanlige ved kjøpesentre. Disse vil kunne forebygges ved for eksempel å innføre følgende organisatoriske tiltak (se kapittel 4.2):

For å forebygge feil ved det elektriske anlegget:

- Termografering av elektrisk utstyr

For å forebygge feil bruk av elektrisk utstyr:

- Rutiner for kontroll av spotlightutstyr
- Rutiner for utskifting av lysrør og tennere i lysarmaturer
- Fjerning av brytere fra minikjøkken etter bruk
- Montert automatisk tidsur på kaffetraktere, vannkokere, strykejern etc

For å forebygge påsatte branner:

- Plassert containere og avfall inne på låst område

For å forebygge brann som følge av bar ild:

- Egnede askebegre ved sentrets innganger og i røykerom
- Tømmerutiner av askebegrene
- Prosedyrer for utføring av varme arbeider
- Forbud mot bruk av stearinlys

Omfanget av en brann kan begrenses ved at de ansatte ved kjøpesenteret gjennomgår opplæring. Dette er å regne som organisatoriske tiltak og bør omfatte:

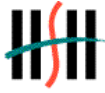
- Opplæring i bruk av manuelt slukkeutstyr
- Veiledning i assistanse og andre oppgaver ved rømning

Når det gjelder opplæring i bruk av manuelt slukkeutstyr bør denne omfatte teoretisk opplæring og praktisk bruk av slukkeutstyret. Brannsikkerhetsnivået avhenger også av hvor stor andel av de ansatte som har gjennomført opplæringen.

For at de tekniske tiltakene skal fungere etter sin hensikt er det viktig at disse følges opp og kontrolleres. Derfor bør de organisatoriske tiltakene som innføres ved senteret også omfatte:

- Rutiner for kontroll av tekniske tiltak

Dette er tiltak som vil være effektive i det brannforebyggende arbeidet ved et senter. Forslagene er ikke de eneste som vil virke forebyggende på brannårsakene som er nevnt i kapittel 3, men de er tenkt som nyttige tips for brukeren av kartleggingsverktøyet. Kartleggeren vil også få mulighet til å oppgi andre tiltak som erfaringsmessig har bidratt i det



## Utforming av verktøy

---

forebyggende arbeidet. Ved å få beskrevet brukernes erfaringer kan disse samles inn å benyttes ved en eventuell videreutvikling av kartleggingsverktøyet.

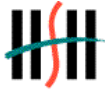
Etter å ha gjennomført del 1 og del 2 av kartleggingen vil brukeren kunne sitte igjen med et inntrykk av hvordan brannsikkerhetsnivået er ved respektives senter. Grunnlaget for inntrykket vil bli gitt ved at brukeren kan sammenligne forholdene ved respektives senter med punktene som er nevnt i tilknytning til de mest vanlige brannårsakene i kapittel 3. Dersom dette er kjente årsaker, og det er innført effektive tiltak for å forebygge og begrense årsakene, vil kartleggeren sannsynligvis føle at brannsikkerhetsnivået er ivaretatt ved senteret. I tilfeller der årsakene er ukjente for kartleggeren, og det er mangler i tilknytning til de forebyggende og tekniske tiltakene, vil forhåpentligvis personen sitte igjen med en følelse av at arbeidet med forbedre brannsikkerhetsnivået bør prioriteres.

Når kartleggeren har gjennomgått de to kartleggingsdelene (del 1 og 2), vil visualiseringsdelen (del 3) utføres av personer med nødvendig brannteknisk kompetanse (for eksempel Brann- og Sikkerhetsteknikk AS).

### 5.3 Del 3 – Visualisering

Kartleggingen som er gjennomført i del 1 og 2 danner grunnlaget for visualiseringen av brannsikkerhetsnivået ved kjøpesenteret. Svarene som er gitt i de to første delene vil i del 3 vurderes av en person med nødvendig brannteknisk kompetanse. Visualiseringen vil være et resultat av personens subjektive vurdering av svarene. Brannsikkerhetsnivået kan visualiseres ved å betrakte de aktivitetene som vil bidra til å forebygge eller begrense omfanget av et branntilløp. Fremgangsmåten kan beskrives på følgende måte:

1. Første ledd i brannvernarbeidet er å hindre at et branntilløp oppstår. I dette punktet vurderes de aktivitetene/tiltakene som er innførte for å forebygge årsakene til branntilløp (se kapittel 3). Vurderingen gjøres på bakgrunn av svarene som er gitt i tilknytning til de forebyggende tiltakene (se vedlegg 2). Referansen det vurderes mot er tiltakene som er nevnt i kapittel 4, da disse vil være effektive tiltak for å hindre branntilløp ved senteret.
2. Andre ledd i arbeidet går ut på å hindre at et branntilløp får utvikle seg (gitt svikt i 1. ledd), men samtidig er det viktig at evakuering igangsettes. I dette punktet vurderes effekten av de organisatoriske og tekniske tiltakene som er innførte. De tekniske tiltakene som vil være effektive i denne sammenheng vil i første omgang være brannalarmanlegget og det manuelle sløkkeutstyret. Dersom et branntilløp ikke oppdages av personell vil det være brannalarmanlegget som varsler personene i bygget og brannvesen. Når en brann oppdages vil den kunne slukkes ved bruk av manuelt sløkkeutstyr og samtidig vil evakueringen starte. For å opprettholde gode rømningsforhold vil det være hensiktsmessig at det er installert røykventilasjon i bygget. De organisatoriske tiltakene som har innvirkning på dette punktet vil være at personell er opplært i å bruke sløkkeutstyr, at ansatte veileder kunder ut av bygget og at de tekniske tiltakene kontrolleres/vedlikeholdes.



### Utforming av verktøy

3. Tredje ledd i arbeidet vil også dreie seg om å redusere omfanget av et branntilløp (som følge av svikt i 2. ledd). I dette punktet er det sprinkleranlegget som vil yte sin funksjon. For at anlegget skal fungere etter sin hensikt, vil det være viktig at det utføres kontroll/vedlikehold av sprinkleranlegget. I punkt 9 i kartleggingen (se vedlegg 2) blir kartleggeren bedt om å oppgi karakter fra siste FG-kontroll av sprinkleranlegget. Det er karakteren som legges til grunn for vurderingen av tiltakets bidrag på brannsikkerhetsnivået ved kjøpesenteret.
4. Fjerde ledd omfatter brannvesenets antatte mulighet til å redde personer ved et branntilløp (gitt svikt i 3. ledd). I dette punktet vurderes informasjonen som er gitt i tilknytning til brannvesenets innsatstid, om det er heltids- eller deltidsbrannvesen og hvilket utstyr brannvesenet har til rådighet. Innsatstiden vil gi et inntrykk av hvor lang tid det vil ta før brannvesenet er på plass ved senteret og kan starte sløkking/redning. Utstyret som det lokale brannvesenet har til rådighet antas å kunne ses i sammenheng med om det er et heltids- eller deltidsbrannvesen. Dersom det er deltidsbrannvesen antas derfor beredskapen å være på et lavere nivå enn ved et heltidsbrannvesen. For at brannvesenet skal kunne bidra tidlig i brannens utvikling, er de avhengige av å bli varslet straks tilløpet oppdages (se punkt 2 over).

På bakgrunn av disse fire punktene vil en person med tilstrekkelig brannteknisk kompetanse kunne danne seg et bilde av brannsikkerhetsnivået ved senteret. Informasjon i tilknytning til de fire punktene over kan hentes fra den kartleggingen som driftspersonell har utført. Basert på personens subjektive vurderinger av informasjonen som gis i kartleggingen, vil det være mulig å gi punktene over (punkt 1-4) en tallverdi. Tallverdiene kan presenteres som vist i tabell 1.

Aktivitet	% av optimalt oppnåelig nivå	Akkumulert
1.ledd – Forebygging		
2.ledd – Manuell sløkking		
3.ledd – Sprinkleranlegg		
4.ledd – Brannvesen		
	Produkt akkumulert verdi	

Tabell 1. Oppsett for visualisering av brannsikkerhetsnivået ved kjøpesentre.

Tallverdiene presenteres som en prosentvis andel av det som vil være det optimalt oppnåelige brannsikkerhetsnivå. Ved å gi et av punktene 100 % uttelling, betyr det at personen vurderer aktivitetene/tiltakene, tilknyttet dette punktet, til å være optimale (ikke mulig i praksis). Verdiene vil til slutt presenteres som et produkt av de akkumulerte verdiene. De akkumulerte verdiene beregnes ved å dele den prosentvise andelen med 100 (80 % gir 0,8 i akkumulert verdi). Produktet av de akkumulerte verdiene beskriver kjøpesenterets brannsikkerhetsnivå.

## 6 Diskusjon

### 6.1 Kartleggingsfaktorer

Resultatene fra intervjuene underbygges av brannstatistikken [6]. De tolv brannårsakene som er medtatt i kartleggingen har derfor relevans i forhold til problemstillingen. Det kan være andre mulige årsaker/faremomenter som ikke omfattes av kartleggingsarbeidet, men som ikke fremkommer fordi problemstillingen ikke har vist seg i form av for eksempel branntilløp, evakueringsproblemer eller lignende.

En fordel ved å fokusere kartleggingsarbeidet mot de mest vanlige brannårsakene, er at driftspersonell får et begrenset område å rette arbeidet mot. På denne måten vil kartleggingen av brannsikkerhetsnivået kunne gjøres mer effektivt.

### 6.2 Usikkerhet

Mye av bakgrunnsinformasjonen er innhentet fra Steen & Strøm kjøpesentre, men det er uvisst om forholdene ved disse sentrene er representative for andre kjøpesentre. Ved andre kjøpesentre kan driftspersonell ha erfaringer som skiller seg fra dem som er nevnt i intervjuene (vedlegg 1).

Kartleggingsskjemaet fanger i liten grad opp forskjeller ved kjøpesentrenes kompleksitet og generelle tekniske tilstand (utforming, størrelse, rot/uorden etc). Dette er faktorer som vanskelig kan beskrives objektivt av driftspersonellet selv, og er dermed vanskelig å fange opp.

Vurderingene som gjøres i kapittel 5.3 (Del 3 - Visualisering) baseres på subjektive inntrykk. Resultatet fra vurderingene er ikke ment å gi så riktige tallverdier som mulig, men heller å få frem et noenlunde rettferdig bilde av hvordan brannsikkerhetsnivået er ved det aktuelle objektet. Deleverdiene og produktet av de akkumulerte verdiene vil gi et inntrykk av hvor forbedringen vil gi størst effekt. Verdiene vil også kunne brukes til å sette mål for brannvernarbeidet ved senteret.

Det at driftspersonell skal gjennomføre kartleggingen gjør at besvarelsen blir subjektiv. Her kan det tenkes at deres besvarelse for eksempel kan påvirkes av eksempelvis:

- økonomiske spørsmål
- behov for å forsvare jobben de selv har utført/ikke har gjort

### 6.3 Hva er akseptabel verdi for brannsikkerhetsnivået?

Dette spørsmålet er ikke ment å gi et nøyaktig svar på. Hvilket nivå som skal/bør aksepteres som akseptabelt, må bedømmes i samråd med for eksempel eier av bygget og ledelsen ved senteret.

---

## Diskusjon

---

Karaktersetting til 100 % nivå, vil normalt være praktisk uhensiktsmessig som målsetning. Ved for eksempel bedømming av andelen av de ansatte som til enhver tid har gjennomført opplæring i bruk av manuelt slokkeutstyr, er det stadige utskiftninger av ansatte. Dette vil føre til at det alltid vil være noen som ikke har gjennomført den nødvendige opplæringen, på grunn av vikariater, nyansettelser etc.

Gitt at 80 % er akseptabelt nivå i hvert ledd, vil akseptabel akkumulert verdi bli 0,41 ( $0,8 \times 0,8 \times 0,8 \times 0,8 = 0,4096$ ). Ved tilfeller av lavt brannsikringsnivå vil resultater på for eksempel 30 % i hver ledd gi en akkumulert verdi på 0,0081.

### 6.4 Endringer av brannrisikofaktorer

Ved spørsmål om hvilke forhold som har forårsaket brann, blir kartleggeren bedt om å krysse av for de årsakene som er kjente. Det stilles etterpå spørsmål om hvilke tiltak som er innførte for å forebygge årsaken. I ettertid kan et passende forebyggende tiltak ha blitt innført. I denne situasjonen vil ikke effekten av tiltaket komme tydelig frem, siden kartleggingen ikke viser om årsaken inntraff før eller etter det forebyggende tiltaket ble innført.

Systematisk forbedring av de tolv kartlagte årsakskildene vil medføre at andre årsakskilder kan fremtre som aktuelle over tid. Dette medfører at det vil bli behov for revidering av det opprinnelige kartleggingsverktøyet.

### 6.5 Videreføring av prosjekt

Kartleggingen som er utført i oppgaven omfatter kun de forholdene som ble avdekket i intervjuene. En videreføring av dette arbeidet kan være å kartlegge flere årsaker til at branner oppstår. På denne måten kan kartleggingsverktøyet videreutvikles til å omfatte andre forhold enn dem som omfattes i oppgaven.

Et annet interessant punkt vil være å se på om forhold som påvirker brannsikringsnivået ved kjøpesentre er forskjellig fra senter som ligger i og utenfor bysentrum.

I og med at årsaksinformasjonene bare er samlet inn fra kjøpesentre i Steen & Strøm-kjeden vil det være interessant å finne ut av om tilstandene er like ved kjøpesentre utenfor Steen & Strøm-kjeden.

Ved å innføre et tettere samarbeid med driftspersonell ved kjøpesentre ville det vært mulig å tilpasse kartleggingsverktøyet til personenes behov og kunnskapsnivå. I tillegg ville det vært interessant å prøve verktøyet i praksis, og på den måten sjekke om det fungerer som forventet. På denne måten ville det også vært mulig å få tilbakemeldinger slik at verktøyet kunne forbedres og tilpasses brukeren.

For å gjøre visualiseringen tydeligere vil det vært hensiktsmessig å presentere resultatet fra kartleggingen grafisk. På denne måten vil resultatet bli lettere å tolke, sammenlignet med å presentere resultatet ved hjelp av en tallverdi. Dette kan være effektivt i for eksempel budsjettforhandlinger, der ledelsen ved forskjellige sentre må kunne begrunne sin behov for investeringer.



## **7 Konklusjon**

Oppgaven omfatter ikke etterprøving av kartleggingsverktøyet, men allikevel vurderes resultatet til å være klart til bruk. I denne sammenheng ville det vært interessant å teste verktøyet ved et utvalg kjøpesentre.

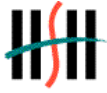
Kartleggingsverktøyet som er utarbeidet omhandler et begrenset antall brannrisikoforhold, noe som vil effektivisere kartleggingsarbeidet. Verktøyet vil i tillegg være enkelt å benytte, og resultatet av kartleggingen vil gi brukeren et realistisk bilde av brannsikkerhetsnivået ved kjøpesenteret.

Visualiseringen vil være nyttig for å synliggjøre de forholdene som har positiv eller negativ innvirkning på brannsikkerhetsnivået. På denne måten kan nødvendige tiltak planlegges og igangsettes der behovet for forbedringer er størst.

## 8 Referanseliste

1. Arbeids- og administrasjonsdepartementet (AAD), *Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter* (AAD, 1997)
2. [http://www.nblf.no/arkiv\\_vis.asp?NyhetID=190](http://www.nblf.no/arkiv_vis.asp?NyhetID=190)
3. [http://www.brannmannen.no/arkiv/2000/5-00/sider-5-00/minutter\\_fra\\_katastrofe.htm](http://www.brannmannen.no/arkiv/2000/5-00/sider-5-00/minutter_fra_katastrofe.htm)
4. <http://www.brand.stockholm.se//larm/4050.cs>
5. [http://www.brannmannen.no/arkiv/2003/3-03/sider/storbrann\\_i\\_askim.htm](http://www.brannmannen.no/arkiv/2003/3-03/sider/storbrann_i_askim.htm)
6. [http://www.dsb.no/File.asp?File=PDF/Rapporter/brannarsaksrapport\\_2003\\_utskrift.pdf](http://www.dsb.no/File.asp?File=PDF/Rapporter/brannarsaksrapport_2003_utskrift.pdf)
7. [http://www.nbl.sintef.no/reports/report\\_dir/rapportA00853.pdf](http://www.nbl.sintef.no/reports/report_dir/rapportA00853.pdf)
8. <http://www.dsb.no/dwicons/eksekver/0036.rtf> (Branner og brannårsaker, tabelloversikt 1993-96)
9. [http://www.nbl.sintef.no/reports/report\\_dir/rapportA02101.pdf](http://www.nbl.sintef.no/reports/report_dir/rapportA02101.pdf)
10. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB), *Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn* (DSB, 2002)
11. National Fire Protection Association (NFPA), *The SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, 2<sup>nd</sup> edition* (NFPA, 1995)
12. <http://www.sonnico.no/wbch3.exe?p=1670>





## **9 Vedlegg**

1. Oppbygning av telefonintervjuene
2. Kartleggings skjema

## **Vedlegg 1 - Oppbygning av telefonintervjuene**

For å få et inntrykk av hvilke branntilløp som er vanlige og hvilke faktorer som har hatt innvirkning på brannrisikoforholdene i kjøpesentre, er det gjennomført telefonintervjuer av driftspersonell ved flere Steen & Strøm-sentre. I og med at disse personene daglig arbeider med drift av kjøpesentre anses de å kunne gi reell og viktig informasjon angående disse temaene.

Det er viktig å presisere at personene som har blitt intervjuet ikke har vært forberedt på samtalene, og at svarene er gitt ut fra det den intervjuede kan huske fra hendelsene. Tilfellene som er nevnt er ikke hentet fra noe definert tidsperspektiv, men omhandler alle de branntilløp den forespurte har erfart ved "sitt" kjøpesenter.

Valg av stikkord for intervjuene er dels gjort med bakgrunn i litteratur, men også ut fra egne vurderinger. Samtalene har omhandlet tilløp til brann ved de ulike sentrene og spørsmålene har vært:

- Hva var årsaken til at brannen oppstod?
- Hvordan ble tilløpet varslet?
- Har alarmorganiseringen hatt effekt på utfallet?
- Hvordan ble tilløpet slokket?
- Hvordan foregikk evakueringen (rømning)?
- Hvilke funksjoner hadde brannseksjoneringen og branncelleinndelingen?
- Hvordan var effekten av røykventilasjonen?
- Har det vært effekt av øvelser/opplæring?

### **Årsak**

Hensikten med dette spørsmålet har vært å få oversikt over hvilke årsaker som har gitt branntilløp ved ulike kjøpesentre. Ved å få oversikt over vanlige årsaker til brann vil det være mulig å få inntrykk av hvilke forhold som må undersøkes for å kunne forebygge at brann oppstår ved en senere anledning.

### **Varsling**

I første omgang har hensikten med dette punktet vært å finne ut på hvilken måte de ulike tilløpene har blitt oppdaget. Ble det detektert og varslet ved hjelp av brannalarmanlegget ved senteret, eller ble det oppdaget og varslet av personer ved senteret? Ved å få oversikt over dette vil det være mulig å finne ut i hvilken grad bruk av brannalarmanlegg er avgjørende for at et branntilløp oppdages og varsles.

### **Alarmorganisering**

Tanken bak dette spørsmålet har vært å få vite hvordan samspillet mellom de tekniske og organisatoriske tiltakene har påvirket utfallet av branntilløpene. Dette punktet kan vurderes i sammenheng med det siste spørsmålet, som omhandler effekt av øvelser/opplæring.

### **Slokking**



---

## Vedlegg 1

---

Svarene fra dette stikkordet vil gi oversikt over i hvilken grad forskjellig slokkeutstyr har blitt benyttet ved de ulike branntilløpene. Dette vil gi et bilde av hvilke slokketiltak som har vært benyttet ved de tilfellene som er nevnt og dermed også hvilke tiltak som er viktige å innføre/kontrollere i denne sammenheng.

### **Rømning**

Dette spørsmålet vil være med på å kunne gi nyttig informasjon angående hvordan rømning har foregått ved branntilløp og dermed også hvilke forhold som må kontrolleres i tilknytning til rømningsveiene/rømning fra senteret.

### **Brannseksjonering og branncelleinndeling**

Dette er viktige tiltak for å hindre at et branntilløp skal kunne spres ukontrollert i et bygg. Ved å få opplysninger i tilknytning til dette punktet vil det være mulig å få vite i hvilken grad disse tiltakene har bidratt til å kontrollere brannene som har inntruffet.

### **Røykventilasjon**

Ved å kunne ventilere bort røyk som oppstår ved branntilløp, vil blant annet rømningsforholdene bedres og brannenes utvikling kunne begrenses. I tillegg vil tiltaket kunne gjøre forholdene bedre for slokkemannskaper. Informasjon angående dette tiltakets effekt ved branntilløp vil derfor være nyttig.

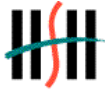
### **Øvelser/opplæring**

Opplæring av de ansatte ved kjøpesentre er viktig for å forebygge at tilløp til brann oppstår og en øvelse vil kunne gi de ansatte nyttig gjennomgang av hvordan de skal oppføre seg ved brann. De ansatte vil få innføring i de oppgavene de har blitt tildelt å utføre ved en brannsituasjon. I tillegg får ledelsen ved kjøpesenteret et innblikk i hvordan de ansatte vil fungere ved brann og når feil oppdages/gjøres kan disse følges opp og utbedres. Hensikten med å skaffe opplysninger i tilknytning til dette punktet vil være å få vite i hvilken grad dette tiltaket bidrar når det gjelder brannvernarbeidet ved senteret.

### **Telefonintervjuene**

Det har blitt gjennomført intervjuer av driftspersonell ved:

- Farmandstredet, Tønsberg
- Buskerud Storsenter, Krokstadelva
- Gulskogen Senter, Drammen
- Stovner Senter, Oslo
- Stavanger Storsenter, Stavanger
- Kvadrat, Sandnes



## Telefonintervju, Farmandstredet (Tønsberg)

### Årsaker:

- påsatte branner i containere og lagret avfall
- feil på elektrisk anlegg og utstyr
- brann i søppelbøtter som følge av røyking
- har tidligere hatt branntilløp som følge av varme arbeider
- utløsning som følge av endret bruk av lokale

### **Påsatte branner i containere og lagret avfall**

Mesteparten av de brannene som har oppstått har blitt forårsaket av personer som har antent avfall og andre brennbare materialer. Det dreier seg i de fleste tilfellene om antennelse av lagret avfall i senterets åpne kjelleretasje, det har også vært episoder der ungdom har antent papir/avfall på senterets toaletter.

Når det gjelder bruk av containere har senteret opparbeidet rutiner for plassering av disse, men en episode viste nylig at ikke alle leietakere kjenner/respekterer disse. Episoden inntraff da en av leietakerene bestilte container uten å kontakte ledelsen ved senteret. Containeren ble plassert nær bygget og fylt med avfall. I løpet av natta ble avfallet i containeren antent, men ble slukket før brann spredte seg til bygningen.

Dette er en episode som viser hvor viktig det er å holde orden på de organisatoriske forholdene i bygget. Hadde ledelsen vært klar over leietakerens innleide container, og plasseringen av denne, ville forebyggende tiltak blitt foretatt og episoden ville vært unngått (eller leietakeren fått bedre/nødvendig informasjon).

### **Feil på elektrisk anlegg og utstyr**

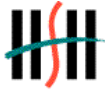
Feil på det elektriske anlegget eller feil bruk av dette har også ført til flere branntilløp ved senteret. I de fleste tilfellene dreier det seg om manglende vedlikehold av lysarmaturer, dvs at lysrør og tennere ikke skiftes ut ved behov. Dette kan føre til kortslutning og i enkelte tilfeller brann.

Bruk av spotter (lavvoltsanlegg) fører til høy varmeproduksjon og ved tildekning (ledning, utstilling etc) er faren stor for at antennelse inntreffer. I denne sammenheng har også dårlig installasjonsarbeid (ufaglærte montører) og i noen tilfeller dårlig kvalitet på utstyr, ført til tilløp av brann.

Dårlige kontakter i sikringsskap (kontakter og løse kabler) har også ført til røyk- og brannutvikling.

### **Brann i søppelbøtter som følge av røyking**

Det er flere utvendige røykeplasser ved senteret og i denne sammenheng skjer det ofte at sneiper kastes i søppeldunkene som er plassert ved eller i nærheten av røykeplassene. Søppeldunkene inneholder også brennbare materialer og følgene blir ofte røyk- og brannutvikling.



---

*Vedlegg 1*

---

**Har tidligere hatt branntilløp som følge av varme arbeider**

Ved tidligere anledninger har det også vært branntilløp som følge av varme arbeider (taktekker brukte åpen flamme, men også pga bruk av vinkelkutter), men tilløpene har uteblitt som følge av bedre rutiner knyttet til utførelse av varme arbeider.

**Utløsning som følge av endret bruk av lokale**

I en sammenheng har det nylig vært utløst alarm som følge av et nytt tilbud fra en av leietakerene ved senteret. En av leietakerene benytter seg av åpen flamme som ledd i behandling av øreproblemer. Behandlingen fører til at det utvikles røyk som er kraftig nok til å utløse brannalarmanlegget.

**Varsling:**

Hvordan branntilløpene varsles avhenger av hvilken tid på døgnet tilløpet finner sted. På dagtid blir ofte tilløp oppdaget av personer som oppholder seg i senteret, men om natten er det brannalarmanlegget som aktiveres.

**Alarmorganisering:**

Mener effekten har vært god med tanke på å få alarm etter behov (stille-, liten- og stor alarm) og hindre uønsket evakuering.

**Slokking:**

Pga tidlig deteksjon og små branner har alle tilløp i senteret, til nå, blitt slokket ved bruk av manuelt sløkkeutstyr eller bøtte med vann.

**Rømning:**

Rømning har foregått uten problemer, men rømningsveier er ofte sperret av leietakerenes varer, avfall etc.

**Brannseksjonering og branncelleinndeling:**

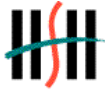
Ved brann i en leilighet tilknyttet senteret, opprettholdt tiltaket effekten i lang tid og hindret spredning til andre deler av bygget.

**Røykventilasjon:**

Har etter behov i de situasjonene som har krevd ventilering (utlufting).

**Øvelser/opplæring:**

Effekten har vært god, men mener at det er for sjeldent med opplæring hvert 2. år. Bør være hvert år eller ved nyansettelser.



## **Telefonintervju, Buskerud Storsenter (Krokstadelva)**

### **Årsaker:**

- påsatte branner
- feil på elektrisk anlegg og utstyr/feil bruk av el utstyr
- brann i søppelbøtter som følge av røyking
- har tidligere hatt branntilløp som følge av varme arbeider

### **Påsatte branner**

Ved tidligere anledninger har det oppstått branner pga personer som har antent avfall og andre brennbare materialer.

### **Feil på elektrisk anlegg og utstyr/feil bruk av el utstyr**

Feil på det elektriske anlegget eller feil bruk av dette har også ført til flere branntilløp ved senteret. I de fleste tilfellene dreier det seg om manglende vedlikehold av lysarmaturer, dvs at lysrør og tennere ikke skiftes ut ved behov.

Bruk av spotter (lavvoltsanlegg) fører til høy varmeproduksjon og ved tildekning (ledning, utstilling etc) hender det at branntilløp inntreffer.

Dårlige kontakter i sikringsskap (kontaktorer og løse kabler) har også ført til røyk- og brannutvikling.

Det har vært flere tilløp forårsaket av at kokeplater ved minikjøkken. Brennbart materiale lagres på platene og platene slås på. Dette fører til antennelse. Det har også vært tilfeller der bruk av kaffetrakter, vannkoker, strykejern og lignende har antent. I disse tilfellene har det manglet tidsur.

### **Brann i søppelbøtter som følge av røyking**

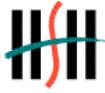
Det er flere utvendige røykeplasser ved senteret og i denne sammenheng skjer det ofte at sneiper kastes i søppeldunkene som er plassert ved eller i nærheten av røykeplassene. Søppeldunkene inneholder også brennbare materialer og følgene blir ofte røyk- og brannutvikling. I denne sammenheng har det også vært tilfeller der askebeger fra biler tømmes i søppelbøtter og antenner disse (utvendig).

### **Har tidligere hatt branntilløp som følge av varme arbeider**

Ved tidligere anledninger har det også vært branntilløp som følge av varme arbeider (taktekker brukte åpen flamme, men også pga bruk av vinkelkutter), men tilløpene har uteblitt som følge av bedre rutiner knyttet til utførelse av varme arbeider.

### **Varsling:**

På dagtid har mange av tilløpene blitt oppdaget av personer som oppholder seg i senteret før alarmanlegget aktiviseres (gjelder utvendige tilløp), men om natten er det brannalarmanlegget som aktiveres.



## Vedlegg 1

---

### **Alarmorganisering:**

Alarmorganiseringen er et nytt tiltak (ca et år), men effekten har vært merkbar med tanke på å hindre uønsket evakuering fra senteret.

### **Slokking:**

Pga tidlig deteksjon og små branner har alle tilløp, til nå, blitt slokket ved bruk av manuelt slokkeutstyr eller bøtte med vann, tepper etc.

### **Rømning:**

Har foregått tilfredsstillende, men ikke alle kunder er like lett å evakuere (har hatt episoder der folk ikke har evakuert pga spilling på spilleautomat).

### **Brannseksjonering og branncelleinndeling:**

Har hatt en viss effekt i tilknytning til røykspredning, men noe røykspredning oppstod pga utette konstruksjoner.

### **Røykventilasjon:**

Manuell styring etter behov.

### **Øvelser/opplæring:**

Effekten er god, men mener at det ikke må gå for lang tid mellom hver gang tiltaket gjennomføres. Følgene er at folk vet hva de skal gjøre når ”alarmen går”.



## **Telefonintervju, Gulskogen Senter (Drammen)**

### **Årsaker:**

- tildekning av kokeplate
- feil på elektrisk anlegg og utstyr

### **Tildekking av kokeplate**

Har hatt brann som følge av tildekt kokeplate i minikjøkken. Platen ble slått på og materialet antente. Brannen ble slokket av sprinkleranlegget.

### **Feil på elektrisk anlegg og utstyr**

Feil på det elektriske anlegget eller feil bruk av dette har også ført til flere branntilløp ved senteret. I de fleste tilfellene dreier det seg om manglende vedlikehold av lysarmaturer, dvs at lysrør og tennere ikke skiftes ut ved behov. Dette kan føre til kortslutning og i enkelte tilfeller brann.

Bruk av spotter (lavvoltsanlegg) fører til høy varmeproduksjon og ved tildekning (ledning, utstilling etc) er faren stor for at antennelse inntreffer. I denne sammenheng har også dårlig installasjonsarbeid (ufaglærte montører) ført til tilløp av brann.

Ved et tilfelle har også en av vifteovnene over hovedinngang antent som følge av overbelastning av motor (en av motorene gikk i stykker).

### **Varsling:**

Branntilløpene har blitt varslet ved hjelp av brannalarmanlegget.

### **Slokking:**

Branner har blitt slokket ved bruk av sprinkleranlegget, men også ved bruk av manuelt sløkkeutstyr (slange).

### **Rømning:**

I de tilfeller evakuering har vært nødvendig har dette gått bra.

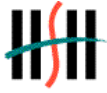
### **Brannseksjonering og branncelleinndeling:**

Ikke hatt noen effekt ved tilløpene. Brannene har blitt slokket før effekten av disse tiltakene har vist seg.

### **Røykventilasjon:**

Det er manuell styring av røykluker og disse åpnes kun ved behov (av brannvesen).





---

*Vedlegg 1*

---

**Øvelser/opplæring:**

Effekten av dette tiltaket har vært god. Ansatte får opplæring i hvordan særoppgaver og lignende skal utføres. Dette fører til at oppgavene blir utført når uhellet er ute. Ting går raskere.



## **Telefonintervju, Stovner Senter (Oslo)**

### **Årsaker:**

- påsatt brann i lagret avfall utvendig (i container)
- brann i komprimator
- feil på elektrisk anlegg/feil på elektrisk utstyr(presse i renseri og spotutstyr)
- brann i søppelbøtte/askebeger som følge av røyking
- lagring av brennbart materiale på kokeplate (minikjøkken)
- brann i juledekorasjon (stearinlys)

### **Påsatt brann i lagret avfall utvendig (i container)**

Av tilløpene har det vært fire som utviklet seg til stor brann og det var som følge av antent avfall i container i senterets varemottaksområde. Dette tilfellet ble slokket av sprinkleranlegget.

### **Brann i komprimator**

Et annet tilfelle av brann var i en av avfallskomprimatorene ved senteret og den ble slokket av brannvesenet.

### **Feil på elektrisk anlegg/feil på elektrisk utstyr(presse i renseri og spotutstyr)**

Feil på det elektriske anlegget eller feil bruk av dette har også ført til flere branntilløp ved senteret. Feilene har oppstått ved bruk av spotter (i skinnene) og i annet utstyr i det elektriske anlegget, men i de fleste tilfellene ble feilene oppdaget før tilløp til brann inntraff. Feil på elektrisk utstyr (presse i vaskeri) førte til brann og den ble slokket av sprinkleranlegget.

### **Brann i søppelbøtte/askebeger som følge av røyking**

I sammenheng med askebeger/søppelbøtter skjer det at sneiper antenner avfall eller andre sneiper i disse.

### **Lagring av brennbart materiale på kokeplate (minikjøkken)**

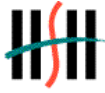
Ved et av spiserommene hadde det blitt lagret brennbart materiale på kokeplatene og ved feil ble kokeplaten slått på og brannen var et faktum. Denne ble også slokket av sprinkleranlegget. Bryterene på minikjøkkenene har etter dette blitt fjernet slik at ikke de kan bli satt på ved uhell.

### **Brann i juledekorasjon (stearinlys)**

Ved et tilfelle ble et stearinlys gjenglemt (påtent) over natten og dette brant seg gjennom disken det var plassert på, men slokket av seg selv. Etter dette ble all bruk av stearinlys ved senteret forbudt.

### **Varsling:**

Tilløpene har blitt varslet ved hjel på av brannalarmanlegget.



## Vedlegg 1

---

### **Alarmorganisering:**

Organiseringen hindrer uønskede alarmer og varsler personell som har oppgaver å utføre ved brann.

### **Slokking:**

De fleste tilfellene som har inntruffet har blitt slokket ved hjelp av sprinkleranlegget og en av brannene (i komprimatoren) ble slokket av brannvesen. Branntilløp i søppelbøtter har blitt slokket ved bruk av en bøtte med vann.

### **Rømning:**

I de tilfeller der det har vært nødvendig med evakuering av folk fra senteret har dette gått bra.

### **Brannseksjonering og branncelleinndeling:**

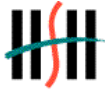
Har ikke hatt behov for tiltaket i de situasjonene som har inntruffet.

### **Røykventilasjon:**

Har ikke hatt behov for tiltaket i de situasjonene som har inntruffet.

### **Øvelser/opplæring:**

Effekten av opplæring og øvelser har vært merkbar, men glipp skjer.



## **Telefonintervju, Stavanger Storsenter (Stavanger)**

### **Årsaker:**

- påsatt brann i lagret avfall i trapperom
- feil på elektrisk anlegg/tavlerom
- brann i søppelbøtte/askebeger som følge av røyking
- kokeplater som har vært tildekket og slått på
- brann i komprimator

### **Påsatt brann i lagret avfall i trapperom**

Av alle tilløpene har det kun vært et som utviklet seg til stor brann og denne var påsatt. Manglende oppfølging av rutiner førte til at papp ble lagret i trapperom og tent på. Brannen spredde seg ikke ut av branncellen og ble slukket raskt ved hjelp av sprinkleranlegget.

### **Feil på elektrisk anlegg/tavlerom**

Feil på det elektriske anlegget eller feil bruk av dette har også ført til flere branntilløp ved senteret. Feilene har oppstått i tavlerom/sikringsskap, men feil ved bruk av spotter (lavvoltsanlegg) er også kjente tilløpsårsaker. Det gjennomføres termografering av dette utstyret og feilene blir ofte oppdaget før de blir kritiske.

### **Brann i søppelbøtte/askebeger som følge av røyking**

I sammenheng med askebeger/søppelbøtter skjer det at sneiper antenner avfall eller andre sneiper i disse.

### **Kokeplater som har vært tildekket og slått på**

Plassering av brennbart materiale på kokeplater har ført til branntilløp. Brukeren av et spiseroom el har satt fra seg noe på platene og kommet borti og slått på platen. Resultatet har vært at materialet har utviklet røyk, men har blitt oppdaget slik at brann ikke har oppstått.

### **Brann i komprimator**

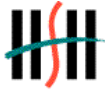
Det har vært tilløp til brann i en av senterets komprimatorer (container) og denne ble slokket ved bruk av brannslange.

### **Varsling:**

Hvor ofte branntilløpene har blitt varslet ved hjelp av brannalarmanlegget er uvisst, men det antydes at det skjer i 9 av 10 tilfeller. Tilløp som skjer på senterets utside varsles av personer.

### **Alarmorganisering:**

Alarmorganiseringen fører til bedre kvalitet på den jobben som utføres ved alarm. De ansatte vet hva de skal gjøre (faste oppgaver).



## Vedlegg 1

---

### **Slokking:**

Tilløpene som har inntruffet har blitt slokket ved hjelp av sprinkleranlegget og ved bruk av brannslange og sprinkleranlegget.

### **Rømning:**

I de tilfeller (reelle tilfeller og øvelser) der det har vært nødvendig med evakuering av folk fra senteret har dette gått bra.

### **Brannseksjonering og branncelleinndeling:**

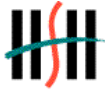
Ved brann i trapperom (egen branncelle) spredde ikke brannen seg til andre deler av bygget.

### **Røykventilasjon:**

I de tilfellene (øvelser) der dette er testet har effekten vært god.

### **Øvelser/opplæring:**

Motivasjon og holdninger bedres og de ansatte får gjennomgått de oppgavene som skal gjøres ved brann.



## Telefonintervju, Kvadrat (Sandnes)

### Årsaker:

- påsatt brann i lagret avfall utvendig
- feil på elektrisk anlegg
- feil på elektrisk utstyr (spotanlegg)
- brann i søppelbøtte/askebeger som følge av røyking
- varmt arbeid

### **Påsatt brann i lagret avfall utvendig**

Det har vært flere tilfeller av påsatte branner i avfall og diverse containere (avfall og klær) plassert utenfor senteret.

### **Feil på elektrisk anlegg**

Av alle tilløpene har det kun vært et som utviklet seg til stor brann og det var som følge av feil på elektrisk anlegg (dårlig forbindelse i stikk kontakt). Tilfellet skjedde natt til søndag og ble slokket av sprinkleranlegget. Et annet tilfelle av varmeutvikling skjedde da motoren i et kjølesystem "brant" seg og stoppet.

### **Feil på elektrisk utstyr (spotanlegg)**

Feil på det elektriske anlegget eller feil bruk av dette har også ført til flere branntilløp ved senteret. Feilene har oppstått ved bruk av spotter (lavvoltsanlegg) og pga at montasjen i mange tilfeller utføres av ufaglærte personer. (Max belastning, dvs mange spotter, på "små" trafoer (300 w), kombinert med dårlige tilslutninger i kabelfester og lignende). Tildekking av spottene har også ført til røyk-/brannutvikling.

### **Brann i søppelbøtte/askebeger som følge av røyking**

I sammenheng med askebeger/søppelbøtter plassert i røykerom skjer det at sneiper antenner avfall eller andre sneiper i disse. Dette skyldes ofte manglende utføring av tømmerutiner fra de ansattes side.

### **Varmt arbeid**

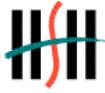
Det har også vært tilfeller der varmt arbeid (vinkelkutter og varmluftspistol) har utløst brannalarmanlegget. Dette har også vært tilfelle ved ureglementert røyking for eksempel i toaletter og trapperom.

### Varsling:

Hvor ofte branntilløpene har blitt varslet ved hjel på av brannalarmanlegget er uvisst, men det antydes at det skjer i 99 % av tilfellene. Tilløp som skjer på senterets utside har blitt varslet av personer.

### Alarmorganisering:

Mener holdningen forbedres som følge av alarmorganisering (med tanke på de alarmer som utløses).



## Vedlegg 1

---

### **Slokking:**

Et av tilløpene som har inntruffet har blitt slokket ved hjelp av sprinkleranlegget. Branner utvendig har blitt slokket med brannslange og tilløp til brann i lavvoltsanlegg har blitt slokket ved bruk av pulverapparat.

### **Rømning:**

I de tilfeller der det har vært nødvendig med evakuering av folk fra senteret har dette gått bra.

### **Brannseksjonering og branncelleinndeling:**

Det har til nå ikke vært situasjoner der tiltaket har fått bevist sin funksjon.

### **Røykventilasjon:**

Dette har kun vært benyttet ved ett av tilfellene (utlufting etter brann) og effekten har vært god.

### **Øvelser/opplæring:**

Effekten av opplæring og øvelser har vært merkbar og de ansatte vet hvilke oppgaver som skal gjøres ved evakuering av bygget. Holdningsendringer blant de ansatte.

## Vedlegg 2

### Vedlegg 2 - Kartlegging av brannsikkerhetsnivået ved kjøpesentre

Kartleggingen består av følgende deler:

- Del 1 – Fakta om kjøpesenteret (utføres av driftspersonell ved senteret)
- Del 2 – Kartleggingsgrunnlag (utføres av driftspersonell ved senteret)
- Del 3 – Visualisering (utføres av Brann- og Sikkerhetsteknikk AS)

#### Del 1 – Fakta om kjøpesenteret

1. Navn på kjøpesenteret

2. Antall etasjer  3. Grunnflatens areal  m<sup>2</sup>

4. Målt kundeantall (maks verdi)  5. Antatt kundeantall (maks verdi)

6. Har totalbredden i rømningsveiene blitt målt? 

Ja		Nei	
----	--	-----	--

7. Hvis ja, hva er den totale rømningsbredden  cm

8. Er noen av følgende tekniske tiltak installert ved senteret?

Automatisk slokkeanlegg (sprinkleranlegg)	Ja		Nei	
Tilstrekkelig manuelt slokkeutstyr (pulverapparat, brannslange)	Ja		Nei	
Brannalarmanlegg	Ja		Nei	
Røykventilasjon	Ja		Nei	

9. Hvis det er installert sprinkleranlegg, oppgi karakter ved FG-kontroll

10. Hvordan varsles kunder om branntilløp? 

Klokker		Talevarsling		Annet	
---------	--	--------------	--	-------	--

11. Opplysninger om brannvesenet 

Innsatstid		min
------------	--	-----

Heltid		Deltid	
--------	--	--------	--

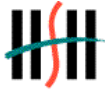
#### Del 2 – Kartleggingsgrunnlag

12. Har følgende forhold forårsaket brann ved senteret?

a) Feil ved det elektriske anlegget, forårsaket av:

Løse tilkoblinger i elektrisk utstyr	Ja		Nei	
Feil ved lavvoltsutstyr (spotlights)	Ja		Nei	





Vedlegg 2

b) Feil bruk av elektrisk utstyr, forårsaket av:

Tildekning av spotlights

Manglende vedlikehold av lysarmaturer

Lagring av brennbar materiell på kokeplater (minikjøkken)

Bruk av kaffetraktere, vannkokere, strykejern etc

Ja		Nei	
Ja		Nei	
Ja		Nei	
Ja		Nei	

c) Påsatte branner i:

Avfall inne i og utenfor senteret

Ulike typer containere

Ja		Nei	
Ja		Nei	

d) Bruk av bar ild fra:

Røyking

Aske fra askebegre

Varme arbeider

Bruk av stearinlys

Ja		Nei	
Ja		Nei	
Ja		Nei	
Ja		Nei	

e) Andre årsaker kan beskrives her eller på eget ark:



---

*Vedlegg 2*

---

For å forebygge brannårsakene i punkt 12 kan ulike tiltak iverksettes. I punkt 13 presenteres ulike forslag til tiltak som kan virke forebyggende på forholdene i punkt 12. Tiltakene som er foreslått vil være effektive i forebyggingsarbeidet og hensiktsmessige å innføre dersom et lignende tiltak ikke allerede er innført.

13. Har følgende eller lignende brannforebyggende tiltak blitt innførte ved senteret?

a) For å forebygge brann forårsaket av feil ved det elektriske anlegget:

Termografering av elektrisk utstyr

Ja		Nei	
----	--	-----	--

Forslag til andre tiltak som kan virke forebyggende på brann forårsaket av feil ved det elektriske anlegget:

b) For å forebygge brann forårsaket av feil bruk av elektrisk utstyr:

Rutiner for kontroll av spotlightutstyr

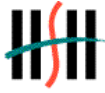
Rutiner for utskifting av lysrør og tennere i lysarmaturer

Fjerning av brytere fra minikjøkken etter bruk

Montert automatisk tidsur på kaffetraktere, vannkokere, strykejern etc

Ja		Nei	
Ja		Nei	
Ja		Nei	
Ja		Nei	

Forslag til andre tiltak som kan virke forebyggende på brann forårsaket av feil bruk av elektrisk utstyr:




---

 Vedlegg 2
 

---

c) For å forebygge påsatte branner:

Plassert containere og avfall inne på låst område

Ja		Nei	
----	--	-----	--

Forslag til andre tiltak som kan virke forebyggende og hindre påsatte branner:

d) For å forebygge brann som følge av bruk av bar ild:

Egnede askebegre ved sentrets innganger og i røykerom

Tømmerutiner av askebegrene

Prosedyrer for utføring av varme arbeider

Forbud mot bruk av stearinlys

Ja		Nei	
Ja		Nei	
Ja		Nei	
Ja		Nei	

Forslag til andre tiltak som kan virke forebyggende på brann som følge av bar ild:

14. Har de ansatte ved kjøpesenteret gjennomgått følgende opplæring?

Opplæring i bruk av manuelt slokkeutstyr

Ja		Nei	
----	--	-----	--

15. Andel ansatte som har gjennomgått:

a) Teoretisk opplæring

b) Praktisk opplæring

	%
	%

16. Gjennomføres det brann- og evakueringsøvelser der de ansatte får:

Veiledning i assistanse og andre oppgaver ved rømning

Ja		Nei	
----	--	-----	--

17. I tilknytning til tiltakene i punkt 8 (tekniske tiltak), er det innført:

Rutiner for kontroll av disse tekniske tiltakene

Ja		Nei	
----	--	-----	--



*Vedlegg 2*

---

**Del 3 – Visualisering**

Aktivitet	% av optimalt oppnåelig nivå	Akkumulert
1.ledd – Forebygging		
2.ledd – Manuell slokking		
3.ledd – Sprinkleranlegg		
4.ledd – Brannvesen		
	Sum akkumulert verdi	