

Metode for evaluering av branner

Anne Steen-Hansen, Karolina Storesund, Christian Sesseng

SP Fire Research AS



Metode for evaluering av branner

VERSJON 1	DATO 2015-03-17	NØKKELOORD: Brann Sikkerhet Evaluering Gransking
FORFATTERE Anne Steen-Hansen, Karolina Storesund, Christian Sesseng		
OPPDRAGSGIVER Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap	OPPDRAGSGIVERS REF. Terje Olav Austerheim	
PROSJEKTNR. 20022-01	ANTALLSIDER OG VEDLEGG: 21 sider + 2 vedlegg	

SAMMENDRAG

Denne rapporten beskriver en enkel metode som kan anvendes ved mindre omfattende evalueringer av branner. Med metode menes her en systematikk for gjennomføring av evalueringer. En mindre omfattende evaluering vil være en gjennomgang der det enten er få forhold ved brannen som skal undersøkes, eller der situasjonen er relativt oversiktlig.

Metoden er deretter anvendt på en brann i et sykehjem. Evalueringen av denne hendelsen er ikke fullstendig gjennomført, men fungerer som et eksempel på hvordan metoden kan brukes.

UTARBEIDET AV Anne Steen-Hansen	SIGNATUR		
KONTROLLERT AV Jan P. Stensaas	SIGNATUR		
GODKJENT AV Paul Halle Zahl Pedersen	SIGNATUR		
RAPPORTNR. A15-20022-01-1	ISBN 978-82-14-00133-4	GRADERING Åpen	GRADERING DENNE SIDE Åpen

Historikk

VERSJON	DATO	VERSJONSBESKRIVELSE
1	17.03.2015	Første versjon.

Innholdsfortegnelse

Forord	4
Sammendrag	4
1 Innledning	5
1.1 Bakgrunn	5
1.2 Målsetting	5
1.3 Arbeidsmetode	6
1.4 Begrensninger	6
2 Evaluering av uønskete hendelser	7
2.1 Generelt om ulykkesgransking	7
2.2 MTO: menneske – teknologi - organisasjon	8
2.3 STEP: Sequential Timed Events Plotting	9
2.4 Brannetterforskning og evaluering av brann – likheter og ulikheter	10
3 Forslag til metode for evaluering av brann	11
3.1 Planlegging av evalueringen	11
3.2 Befaring av brannstedet	11
3.3 Beskrivelse av brannstedet	12
3.4 Beskrivelse av hendelsesforløpet	12
3.5 Er det behov for tekniske undersøkelser?	12
3.6 Analyse av informasjon	13
3.6.1 Er relevant regelverk fulgt?	13
3.6.2 Forhold med betydning for hendelsen	13
3.6.3 Motstridende opplysninger	13
3.6.4 Direkte og bakenforliggende årsaker	13
3.6.5 Sensitivitetsanalyse	13
3.7 Rapportering og deling av kunnskapen	14
4 Metoden anvendt på et aktuelt eksempel	15
4.1 Planlegging av evalueringen	15
4.2 Befaring av brannstedet	15
4.3 Beskrivelse av brannstedet	15
4.4 Beskrivelse av hendelsesforløpet	16
4.4.1 innhenting av informasjon	16
4.4.2 Beskrivelse av hendelsesforløpet	16
4.4.3 Systematisering av informasjon	18
4.5 Er det behov for tekniske undersøkelser?	18
4.6 Vurdering av informasjonen	18
4.7 Er relevant regelverk fulgt?	19
4.8 Forhold med betydning for hendelsen	19
4.9 Motstridende opplysninger	20
4.10 Direkte og bakenforliggende årsaker	20
4.11 Sensitivitetsanalyse	20
4.12 Rapportering og deling av kunnskapen	20
Referanser	21
Vedlegg 1. Forslag til rapportmal	2
Vedlegg 2: Forslag til sjekkliste for rapport	2

Forord

Denne rapporten er utarbeidet som en del av prosjektporteføljen for 2014 under forskningsavtalen mellom DSB og SP Fire Research AS.

Sammendrag

Evaluering av en uønsket hendelse innebærer en systematisk kartlegging og vurdering av hvordan hendelsen kan ha oppstått og utviklet seg. Denne rapporten beskriver en enkel metode som kan anvendes ved mindre omfattende evalueringer av branner.

Med metode menes her en systematikk for gjennomføring av evalueringer, og innebærer informasjon om:

- Hvordan man planlegger og gjennomfører oppgaven
- Nødvendige forutsetninger og begrensninger
- Hva som kan være relevant informasjon, og hvor man kan finne frem til den
- Hvordan man systematiserer informasjonen
- Relevante informanter
- Andre faktorer som blir vurdert som relevante

Med en mindre omfattende evaluering menes en gjennomgang der det enten er få forhold ved brannen som skal undersøkes, eller der situasjonen er relativt oversiktlig.

Metoden er deretter anvendt på en brann i et sykehjem. Evalueringen av denne hendelsen er ikke fullstendig gjennomført, men fungerer som et eksempel på hvordan metoden kan brukes.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Evaluering¹ av branner kan være et nyttig verktøy for å samle erfaring og kunnskaper om hvordan branner oppstår og hvorfor de utvikler seg som de gjør.

Gjennom evalueringer kan man samle inn viktige data og informasjon om branner. Slik informasjon kan anvendes til vurdering av forskrifter, danne grunnlag for fremtidige forskrifter, anvendes av forsikringsselskaper i risikovurderinger, anvendes av produsenter av byggevarer i forbindelse med produktevaluering, eller kan være nyttig for andre aktører i brannsikkerhetsarbeidet. Dette vil være et godt supplement til dagens etablerte brannstatistikker. Analysene vil kunne avdekke behov for forbedring av brannstatistikken, inklusive rapporteringsskjema som anvendes.

Det er imidlertid usikkerhet knyttet til hvor stort læringsutbytte man kan få av en mindre omfattende evaluering, og det er derfor behov for å utarbeide en enkel metodikk som kan brukes i slike tilfeller. En slik metodikk vil være relevant i forbindelse med forslaget til ny § 9 i brann- og eksplosjonsvernloven, der det stilles følgende krav [1]:

Kommunen skal evaluere hendelser for å sikre kontinuerlig læring og forbedring av det forebyggende og beredskapsmessige arbeidet.

Det er også foreslått en endring av § 10 som gir generell rapporteringsplikt for kommunene om alle ressurser, hendelser og evalueringer som er av betydning for det forebyggende og beredskapsmessige arbeidet.

1.2 Målsetting

Hensikten med prosjektet har vært å utarbeide en enkel metode som kan anvendes ved mindre omfattende evalueringer av branner.

Med metode menes her en systematikk for gjennomføring av evalueringer. Metoden skal gi oversikt over:

- Hvordan man planlegger og gjennomfører oppgaven
- Nødvendige forutsetninger og begrensninger
- Hva som kan være relevant informasjon, og hvor man kan finne frem til den
- Hvordan man systematiserer informasjonen
- Relevante informanter
- Andre faktorer som blir vurdert som relevante

Med en mindre omfattende evaluering menes en gjennomgang der det enten er få forhold ved brannen som skal undersøkes, eller der situasjonen er relativt oversiktlig.

¹ I denne rapporten anvender vi uttrykket *evaluering* i stedet for *gransking* som ofte blir brukt om analyser av ulykker. Hensikten med dette er å poengtere at evaluering av en hendelse kan ha et annet fokus enn å finne brannårsak og plassere skyld.

1.3 Arbeidsmetode

Som grunnlag for arbeidet har vi tatt utgangspunkt i *Håndbok i brannetterforskning*, utgitt av Norsk brannvernforening i 2012. I tillegg er utenlandske fagbøker i brannetterforskning, samt litteratur om ulykkesgranskning anvendt som underlagsmateriale.

Metoden er demonstrert på en utvalgt brann som eksempeltilfelle for evaluering. Hendelsen som ble valgt var en brann på et sykehjem høsten 2014. Det ble foretatt en befaring av brannstedet, og det ble gjennomført samtaler med involverte aktører i brannvesen og på sykehjemmet.

1.4 Begrensninger

Dette prosjektet har hatt svært begrensede rammer både med hensyn til tid og økonomi, i tillegg til at kun én brann er brukt som eksempeltilfelle. Den skisserte metoden må derfor betraktes som et utkast som kan benyttes som et utgangspunkt ved evaluering av branner, og hvor det vil være rom for utvidelser og forbedringer.

Prosjektet har ikke omfattet forhold knyttet til oppfølging av evalueringer, strategi for å oppnå læring, erfaringsoverføring, vurdering av tiltak etc.

2 Evaluering av uønskete hendelser

2.1 Generelt om ulykkesgransking

Viktige spørsmål ved evaluering av ulykker er [2,3]:

- **Hva** hendte, hvor og når?
- **Hva** sviktet?
- **Hvorfor** skjedde det? Kan man identifisere bakenforliggende årsaker?
- **Hvordan** kan vi mest effektivt forebygge nye ulykker?

I tillegg til spørsmålene på listen over, kan det også være relevant å spørre "Hva fungerte bra?" Dette er i tråd med nyere endringer i sikkerhetstenking. I stedet for å fokusere på det som gikk galt i de få tilfellene, bør man undersøke det som fungerte alle de gangene det ikke gikk galt [4] [5].

En del av forholdene en evaluering skal omfatte, vil naturlig nok være avhengig av den aktuelle hendelsen, mens noen faktorer vil være generelle og gjelde for de fleste hendelser.

En evaluering av en ulykke vil foregå i tre trinn [6]:

1. Innsamling av data og informasjon
2. Bearbeidelse og analyse av informasjonen, forslag til tiltak
3. Dokumentasjon av evalueringen i form av en rapport

De tre trinnene vil vanligvis overlappe hverandre i løpet av arbeidet med evalueringen.

Det finnes flere grunnleggende kriterier for ulykkesgranskinger [3]. Ett kriterium er at undersøkelsen skal gi en realistisk beskrivelse av hendelsesforløpet. Et annet at den skal gi en objektiv beskrivelse av hendelsesforløpet, uten å vurdere årsaker eller skyld. Dernest bør undersøkelsesmetodikken være lik fra hendelse til hendelse, slik at det er mulig å sammenlikne analysene av ulike hendelser.

I rapporten *Accident investigation - The drivers, methods and outcomes* fra 2001 [7], gis det noen anbefalinger for en god gransking. Anbefalingene ble presentert på Energi Norges HMS-konferanse i 2010 [8]:

1. Ulykkemodellen må ha systemfokus
2. Involvering av relevante personer
3. Prosedyre for gjennomføring av gransking
4. Identifikasjon av både direkte og bakenforliggende årsaker
5. Anbefalinger som gjelder både direkte og bakenforliggende årsaker
6. Implementering av anbefalinger
7. Oppfølging for å sikre at man får ønsket effekt
8. Deling av læring

Man må vurdere hvorvidt punktene 5, 6 og 7 på listen over skal inngå i en enklere evaluering av en brann, dette vil være avhengig av det enkelte tilfellet. I noen saker vil det være enkelt å foreslå tiltak og å gjennomføre dem, mens det andre ganger ikke vil være like åpenbart hva som er gode tiltak.

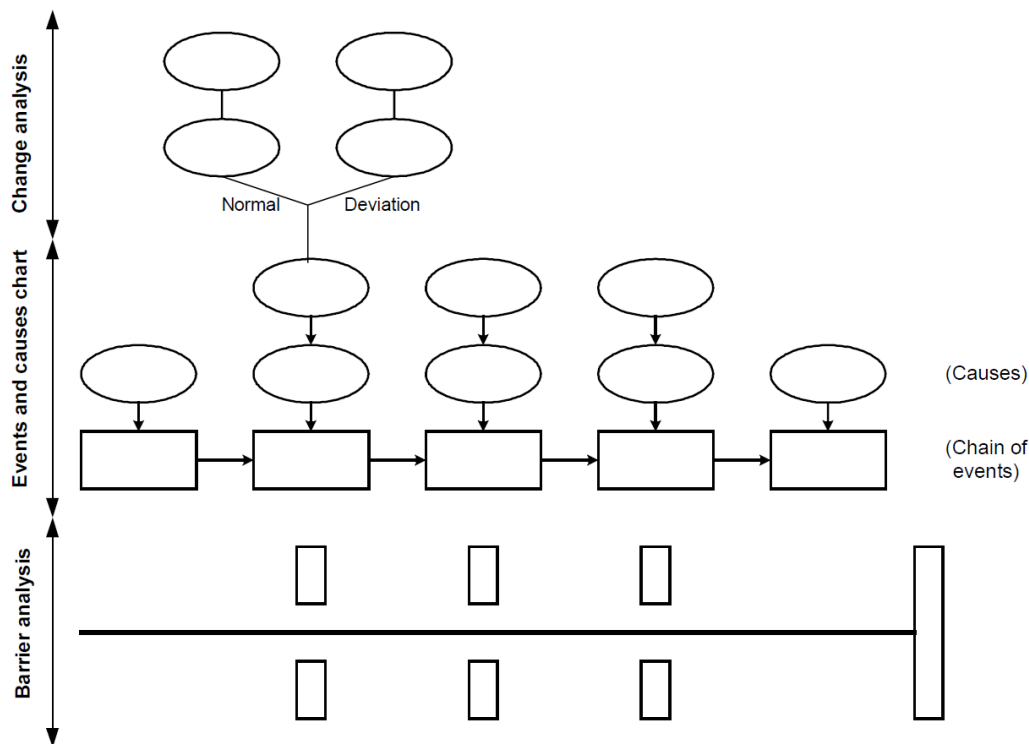
Det finnes en rekke ulike modeller for ulykkesgransking som kan være tilpasset ulike typer av hendelser. Slike modeller er nyttige fordi de kan brukes til å strukturere arbeidet, og til å se detaljene i sammenheng. I avsnittene 2.2 og 2.3 nedenfor er to slike modeller presentert.

2.2 MTO: menneske – teknologi - organisasjon

SINTEF Teknologiledelse utførte i 2004 en kartlegging av ulike metoder for granskinger knyttet til menneskelige faktorer og barriererretning² [10]. En av dem er MTO-tilnærmingen (menneske – teknologi – organisasjon), som er hentet fra kjernekraftindustrien, og som er en såkalt prosessmodell. MTO anvendes ved granskinger i flere sammenhenger, blant annet ved hendelser i petroleumsindustrien, og prinsippet er at menneskelige, tekniske og organisasjonsmessige faktorer skal ha likt fokus. MTO-analysen er basert på tre metoder:

1. Strukturert analyse ved bruk av hendelses- og årsaksdiagram.
2. Avviksanalyse der det beskrives hvordan hendelsen har avviket fra tidligere hendelser eller vanlig praksis.
3. Barriereanalyse der det identifiseres tekniske og organisatoriske barrierer som har feilet eller som var fraværende.

Hovedspørsmålene i analysen er hva som kan ha forhindret ytterligere skade, og hva organisasjonen kunne ha gjort på forhånd for å unngå hendelsen. Gjennom metoden skal man kunne identifisere bakenforliggende årsaker til hendelsen.



Figur 2-1 Diagram for MTO-analyse [11].

Et eksempel på MTO-diagram over en brann i en eldrebolig er gitt på side 88 i rapporten *Olycksundersökning* [6].

² Med begrepet barriere menes tekniske, operasjonelle og organisatoriske elementer som enkeltvis eller til sammen skal redusere muligheten for at konkrete feil, fare- og ulykkesituasjoner inntreffer, eller som begrenser eller forhindrer skader/ulemper [9].

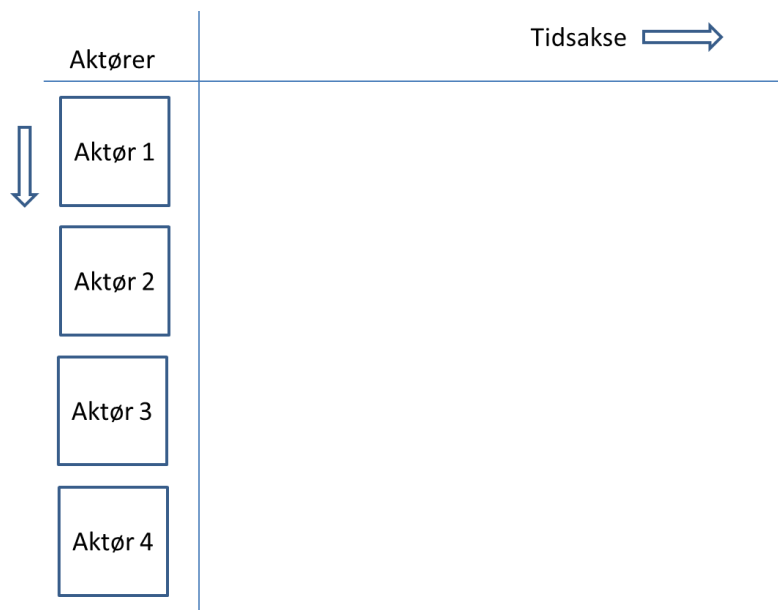
2.3 STEP: Sequential Timed Events Plotting

Dette er en metode der hendelsesforløpet beskrives ved hjelp av et diagram som på en logisk og lettforståelig måte viser hvordan de ulike hendelsene og aktørene er koplet sammen [8]. Metoden består av to hoveddeler: En grafisk fremstilling av hendelsesforløpet, og identifisering og vurdering av tiltak [2]. STEP fører til en mer systematisk analyse, bedre grunnlag for å identifisere bakenforliggende faktorer, og flere og bedre forslag til forebyggende tiltak.

STEP bygger på fire prinsipper [11]:

1. Verken ulykken eller granskningen er en enkel lineær sekvens av hendelser. Flere aktiviteter kan finne sted samtidig.
2. Byggesteiner i form av hendelser brukes for å beskrive ulykken i et diagram. En byggestein beskriver en hendelse, det vil si en aktør som utfører en handling.
3. Hendelsene flyter logisk i løpet av prosessen. Piler i STEP-diagrammet illustrerer handlingsflyten.
4. Både produktive prosesser og ulykkesprosesser anses som like, og kan forstås ved å bruke de samme granskingsprosedyrene. Begge involverer aktører og hendelser, og de kan begge gjentas når de er forstått.

STEP-diagrammet er en matrise med rader og kolonner, der hver aktør tilordnes en egen rad. Kolonnene markeres med merker eller tidspunkter. Tidsskalaen trenger ikke nødvendigvis å være lineær, poenget er at de ulike hendelsene (byggesteinene) presenteres i rekkefølge, slik at det går frem hvordan de inntraff tidsmessig i forhold til hverandre.



Figur 2-2 Prinsippskisse for et STEP-diagram. Figuren er basert på referanse [2].

Et eksempel på STEP-diagram over en brann i en eldrebolig er gitt på side 86 i rapporten *Olycksundersökning* [6].

2.4 Brannetterforskning og evaluering av brann – likheter og ulikheter

Hensikten med brannetterforskning er i hovedsak å fastslå brannårsaken og avgjøre straffbare forhold, og dette kan være aktuelt i både strafferettslige og privatrettslige saker. Brannetterforskning utføres av politiet for å avgjøre om det er straffbare forhold i forbindelse med en brann. Et rundskriv fra Riksadvokaten fra 1973 pålegger politiet å etterforske alle branner, selv om det ikke er mistanke om straffbare forhold [9, side 552]. Som regel fokuserer politiet på kun å avdekke brannårsaken. Utrederne i forsikringsselskapene kan også gjennomføre brannetterforskning for å avdekke om det er forhold rundt brannen som får betydning for forsikringsutbetalingen. Andre aktører er også engasjert i brannetterforskning på oppdrag fra politi, rettsvesen og forsikringsselskaper, slik som private etterforskere og saksbehandlere fra SP Fire Research AS.

Evaluering av en brann vil ha et annet og et videre mandat enn en brannetterforskning. Politiets brannetterforskning kan utgjøre noe av grunnlaget for evalueringen. Hensikten med en evaluering er å oppnå læring, og et formål kan være å finne ut hvordan og hvorfor brannen utviklet seg, og hvilke konsekvenser den fikk. Hvilke tiltak virket, og hvilke virket ikke etter hensikten? Det kan også være aktuelt å undersøke om relevante prosedyrer og regelverk er fulgt, for eksempel byggeforskrifter, forskrift om brannforebygging, internkontroll etc., uten at det nødvendigvis er med tanke på straffeforfølgning. Menneskelige, tekniske og organisatoriske årsaker kan avdekkes, og det kan vurderes hvilke tiltak som kan settes i verk for å forhindre at det samme hender igjen.

Det er gjennom tidene opparbeidet mye erfaring om metoder i brannetterforskning, både i Norge og internasjonalt, og det finnes flere fagbøker på området. *Håndbok i brannetterforskning* ble utgitt av Norsk brannvernforening i 2012, og omfatter de fleste tema innenfor feltet, eksempelvis brann som fenomen, regelverk, arbeidsmiljøhensyn på brannstedet, teknisk og taktisk etterforskning, i tillegg til en del spesielle temaer [12]. Håndboken vil være svært nyttig for dem som skal gjennomføre en evaluering av brann, uansett hvilket mandat evalueringen har. Metodene som anvendes i brannetterforskning kan være nyttige også ved evaluering av en brann.

I Sverige gjør brannutredere i 40 brann- og redningstjenester årlig om lag 600 utredninger om brannårsak, brannforløp og redningsinnsats på oppdrag fra Räddningsverket. Målet er å lære av hendelsene og finne tiltak som forhindrer at de gjentar seg [6]. Veiledninger i gransking av ulike former for ulykker, utgitt av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) i Sverige, har også innhold som vil være relevant for undersøkelser av hendelser med brann [12,13,[15].

3 Forslag til metode for evaluering av brann

Avsnittene nedenfor beskriver ulike aktiviteter som kan inngå i evaluering av en brann, og en rekke spørsmål som kan være aktuelle å finne svar på. Listen er i hovedsak utarbeidet på grunnlag av kapittel 4, *Fremgangsmåter i brannetterforskningen i Håndbok i brannetterforskning* [12]. Rekkefølgen på gjennomføring av de enkelte punktene kan variere fra sak til sak, og alle punktene er ikke nødvendigvis relevante for alle brannevalueringer.

3.1 Planlegging av evalueringen

Før arbeidet starter må det utarbeides et klart, tydelig og (hvis ønskelig) avgrenset mandat for evalueringen.

Det må avklares hvilke ressurser og hvilken kompetanse som er nødvendig for å gjennomføre evalueringen. Analysen av informasjonen som kommer frem i evalueringen vil stille høye krav til ressurser og kompetanse [13]. Dette er viktig for at anbefalinger og konklusjoner skal ha tilstrekkelig tyngde. De som skal gjennomføre evalueringen bør så langt som det er mulig være uavhengige og objektive. I noen tilfeller vil dette være vanskelig å få til i praksis. Det er som regel en stor fordel å være minst to om å gjennomføre en evaluering, slik at man har en diskusjonspartner.

Det må vurderes hvilke metoder som er aktuelle å anvende i evalueringen, eksempelvis tekniske undersøkelser, intervjuer, litteratursøk, beregninger etc. For alle disse metodene vil det være behov for særskilt kompetanse, og det er derfor viktig at man vurderer om man selv er i stand til å utføre arbeidet.

Det må også vurderes om det er behov for å trekke inn eksterne personer med spesiell fagkompetanse i arbeidet.

Det må vurderes om brannstedet må sikres på noen måte før befaringen, for å forhindre at viktig informasjon går tapt. I de aller fleste tilfeller vil det være avgjørende at man er så tidlig på brannstedet som mulig, mens både tekniske spor og vitneobservasjoner er ferske.

En evaluering vil bygge på politiets brannetterforskning, og det er nødvendig å opprette et samarbeid med politiet så tidlig som mulig i arbeidet.

3.2 Befaring av brannstedet

Så langt det er fysisk mulig, bør de som skal gjennomføre evalueringen gjennomføre en befaring av brannstedet - selv om det er gått lang tid og det ikke lenger er spor etter brannen. Det er fornuftig å samarbeide med politiet med hensyn til befaringen. Politiets rapport fra åstedsgranskingen kan gi verdifull informasjon om brannstedet like etter brannen. Det er uansett viktig å ha et inntrykk av geografiske forhold, avstand til andre objekter, og å få begreper om for eksempel hvor vitner har oppholdt seg i forhold til brannstedet, hvilken retning de har observert fra, og hvilken retning bilder er tatt fra.

Før befaringen bør det gjøres noen avklaringer:

- Hvilket utstyr er nødvendig ved befaring av brannstedet?
- Er det behov for spesielt verneutstyr eller bekledning?
- Er det behov for at spesielle personer (vitner, beboere, naboer, ansatte etc...) er med under befaringen?

3.3 Beskrivelse av brannstedet

Informasjon som kan være viktig for å beskrive brannstedet er:

- Tegninger av bygget
- Kart over området
- Meteorologiske data (vindretning, vindstyrke, nedbør, lynaktivitet)
- Foto tatt før brannen

I tillegg kan informasjon fra samtaler med ulike vitner være nyttig.

3.4 Beskrivelse av hendelsesforløpet

Hendelsesforløpet må beskrives for å kunne forstå brannen, og for å kunne finne årsakene til at det gikk som det gikk.

Viktige informanter vil være politi, brannvesen, media og ulike vitner. Bildemateriell fra ulike kilder kan også gi nyttig informasjon om hendelsen. Det er svært viktig at bildemateriellet synkroniseres, fordi innstilling av det innebygde uret kan være ulikt i ulike kameraer.

Noen sentrale spørsmål er:

- Hva hendte forut for brannen?
- Hvilke personer oppholdt seg i området og når var de der?
- Hvor, når, hvordan og av hvem ble brannen oppdaget?
- Hvem meldte brannen?
- Når mottok politi og brannvesen meldingen?
- Når ankom brannvesenet?
- Når var brannen sløkket?

Hendelsesforløpet må systematiseres på en hensiktsmessig måte, gjerne i form av et STEP-diagram (se avsnitt 2.3), eller i form av en enkel tabell med de ulike hendelsene i kronologisk rekkefølge.

3.5 Er det behov for tekniske undersøkelser?

I noen tilfeller kan det være behov for tekniske undersøkelser av ulik art. Branntekniske forsøk kan være en type undersøkelse som kan gi informasjon om ulike forhold av betydning, for eksempel for å identifisere årsaken til tydelige branntekniske spor knyttet til brannstart og brannspredning. Noen spørsmål som kan besvares ved forsøk kan være:

- Hvordan kan brannen ha startet?
- Hvilken betydning har materialer i konstruksjon og innredning hatt for brannutviklingen?
- Var bygningsdeler riktig montert, og hvordan fungerte de i den aktuelle brannen?
- Hvordan kan ulike spor på brannstedet ha oppstått?

Branntekniske beregninger og simuleringer, kjemiske analyser, elektrotekniske undersøkelser og materialtekniske undersøkelser kan også være aktuelle i enkelte sammenhenger. I enkelte tilfeller kan det være aktuelt å rekonstruere hendelsen, enten i modellskala eller i full skala.

3.6 Analyse av informasjon

3.6.1 Er relevant regelverk fulgt?

Hvilket regelverk som hendelsen eventuelt skal vurderes opp mot, vil naturlig nok avhenge av hendelsens natur og mandatet for evalueringen. Dette spørsmålet kan være knyttet til:

- Forebyggende tiltak
- Bygningsmessige forhold
- Organisatoriske forhold
- Beredskapsmessige forhold

3.6.2 Forhold med betydning for hendelsen

Hvilke forhold som skal vurderes vil selvsagt være avhengig av hendelsen og mandatet for evalueringen. Det er derfor viktig å ha mandatet for evalueringen klart for seg gjennom hele arbeidet, og hele tiden stille spørsmål om hvordan de ulike faktorene og forholdene kan ha hatt betydning for utfallet.

3.6.3 Motstridende opplysninger

Dersom det fremkommer informasjon fra ulike kilder som strider mot hverandre, må det vurderes hvordan man skal forholde seg til dette, og dette må også beskrives i rapporten.

3.6.4 Direkte og bakenforliggende årsaker

Med *årsaker* mener vi her ikke nødvendigvis selve brannårsaken, men like gjerne årsaker til de ulike delhendelsene i den aktuelle brannen.

En *direkte årsak* er et umiddelbar hendelse eller forhold som ledet til hendelsen. En *medvirkende årsak* er en hendelse eller forhold som sammen med andre årsaker bidrar til å øke sannsynligheten for en ulykke, uten at den alene forårsaket hendelsen. en *grunnleggende årsak* (root cause) er den eller de faktorene som, dersom de er korrigeret, vil forhindre en ny ulykke. [3]

De direkte årsakene omfatter [13]:

- personfaktorer, som uheldig oppførsel, direkte feilgrep, utilstrekkelig kompetanse hos involverte
- jobbfaktorer, som for eksempel svakheter i sikkerhetssystem, svakheter i utforming av arbeidsutstyr, plutselige komplikasjoner,
- tekniske faktorer, som for eksempel nedslitt arbeidsutstyr

Bakenforliggende årsaker omfatter ledelsesmessige faktorer og organisatoriske faktorer som for eksempel svakheter i instruksjoner, utdanning, vedlikehold, styringssystem, manglende engasjement fra ledelsen og svak sikkerhetskultur.

3.6.5 Sensitivitetsanalyse

Det bør gjøres en enkel vurdering av **sensiviteten** til den aktuelle hendelsen. Hva kunne ha skjedd om enkelte forhold var annerledes? Faktorer som kan vurderes kan for eksempel være endring i antall personer til stede, tilstand til personene, en annen tid på døgn, andre værforhold og om brannen hadde startet på et annet sted.

Viktige spørsmål kan være [13]:

- Hva er det verste som kunne hende?
- Hva forhindret det verste fra å hende?
- Kan det skje igjen?

3.7 Rapportering og deling av kunnskapen

Rapporten er ofte det resultatet som blir stående igjen fra evalueringen, og det er derfor viktig at den er god [3]. For at flere skal kunne ta del i den kunnskapen som har kommet frem, må målgruppen for rapporten defineres tidlig, og rapporten skrives med det for øyet. Resultater bør generaliseres så langt det er mulig, slik at man oppnår mest mulig læring av evalueringen. Opplysninger i rapporten må være sporbare, slik at det i ettertid går an å undersøke informasjonen nærmere om det blir aktuelt.

Det må vurderes om hensyn til **personvern og konfidensialitet** ivaretatt. Konfidensielle opplysninger skal ikke presenteres i en offentlig tilgjengelig rapport. I enkelte tilfeller kan det være aktuelt å ha en konfidensiell rapport til internt bruk, og en åpen rapport som kan brukes i en utvidet sammenheng.

Et forslag til mal for rapportering er vist i Vedlegg 1.

Rapporten må kvalitetssikres, enten internt eller eksternt avhengig av ressurser og behov for kompetanse. Et forslag til sjekklister for kvalitetssikreren er hentet fra rapporten *Olyckesundersökning* [6], og vist i Vedlegg 2.

4 Metoden anvendt på et aktuelt eksempel

I dette avsnittet beskriver vi hvordan metoden kan anvendes på den utvalgte sykehjemsbrannen. Vi har ikke gjennomført selve evalueringen, men skisserer hvordan relevant informasjon kan innhentes i det aktuelle tilfellet. Vi har valgt å anonymisere hendelsen i denne rapporten, som dreier seg om en brann i et sykehjem.

4.1 Planlegging av evalueringen

Mandat

Hensikten med å vurdere denne brannen, var å bruke den som eksempel tilfelle ved utarbeidelse av en metode for mindre evalueringer av branner. Det ble derfor ikke utarbeidet noe klart mandat for selve evalueringen, men et aktuelt tema kunne være å finne ut hvorfor konsekvensene ikke ble større:

- Brannen ble svært begrenset
- Alle ble evakuert raskt
- Ingen omkom, og ingen ble alvorlig skadet

Det ville også være interessant å vurdere hva konsekvensene kunne ha vært dersom forholdene hadde vært annerledes.

Ressurser

På grunn av begrensede rammer ble det besluttet at evalueringen skulle gjennomføres av prosjektleder, i tillegg til en ressursgruppe bestående av tre fagpersoner som fungerte som diskusjonspartnere og kvalitetssikrere. Det ble ikke trukket inn eksterne ressurser i arbeidet.

Metoder

i denne saken var det i utgangspunktet befarings av brannstedet, samtaler med involverte og gjennomgang av dokumenter som var de aktuelle metodene.

Brannstedet

Det var ikke mulig å sikre brannstedet før vår befarings, fordi bygningen allerede var under rehabilitering etter brannen.

4.2 Befaring av brannstedet

Befaring ble avtalt ved kontakt med brann- og redningstjenesten. Det viste seg at sykehjemmet skulle ha et evalueringsmøte etter brannen for alle ansatte 10 dager etter brannen, og brann- og redningstjenesten skulle delta på møtet. Vi ble invitert til å delta.

Befaring av sykehjemmet ble gjennomført i forkant av dette møtet. Brannrommet var da under oppussing. Sykehjemmet for øvrig var i normal drift. Vi var også en tur på loftet over etasjen der brannen var, for å se på muligheter for brann- og røykspredning.

Samtaler med vitner ble gjennomført i forbindelse med befaringsen.

4.3 Beskrivelse av brannstedet

Bygget ble beskrevet av brannsjefen, inkludert informasjon om aktive og passive branntekniske tiltak. Vi fikk også tilgang til en plantegning av bygningen. Brannstedet er et sykehjem, og registrert som særskilt brannobjekt. Gammel del av sykehjemmet er

bygget på slutten av 1970-tallet, mens den nyeste delen var fra slutten av 1990-tallet. Bygget er ikke sprinklet. Det er direkte brannvarsling til 110-sentralen. Siste tilsyn ble gjennomført i juni 2013.

Under brann- og redningstjenestens tilsyn er det påpekt flere avvik. Disse er knyttet til stasjonært slokkeutstyr, personsikkerhet og rømningsveier, røyk- og branncellebegrensende bygningsdeler og behov for nye sikringstiltak.

Avstanden fra brannstasjonen til sykehjemmet er ca. 1,1 km.

Kartmaterieell ble funnet via internett.

Informasjon om været ble funnet via Meteorologisk institutt sin nettjeneste eKlima [16]. I følge data fra de nærmeste værstasjonene, var temperaturen 10-12 °C, det blåste vind med hastighet 5-7 m/s (laber bris) fra vest, og det var ingen nedbør.

Brannen oppsto på et pasientrom på et sykehjem. Det var 39 plasser på sykehjemmet, men sannsynligvis noe færre beboere nå (33?).

4.4 Beskrivelse av hendelsesforløpet

4.4.1 innhenting av informasjon

Informasjon om hendelsesforløpet ble innhentet gjennom

- utrykningsrapporten fra brann- og redningstjenesten
- brannsjefens rapport
- samtaler med brann- og redningstjenesten
- evalueringsmøtet med de ansatte
- oppslag i media

Dersom hensikten hadde vært å vurdere brannårsaken, ville informasjon om dette kunne innhentes fra den lokale politimesteren.

Det ble ikke gjort forsøk på å innhente fotomaterieell fra vitner (brann- og redningstjeneste, politi, ansatte, pårørende, naboer og forbigående) eller media. I en reell evaluering av brannen kunne dette gitt nyttig informasjon.

4.4.2 Beskrivelse av hendelsesforløpet

Brannen oppsto på et pasientrom på sykehjemmet tidlig på høsten. Den lokale brann- og redningstjenesten mottok melding om brann i sykehjemmet fra alarmsentral brann klokken 15:53. Det ble rykket ut med 3 brannbiler, og det var 9 personer i innsats på skadestedet. Da brannvesenet ankom fikk de beskjed om at alle ansatte og pasienter var evakuert ut.

Personalet skal ha ringt brannvesenet før alarmen gikk klokken 15:52.

Brann- og redningstjenesten opplevde situasjonen som litt uoversiktlig med evakuerte på to steder og mange pårørende til stede. Det var ingen pleiere med markeringsvester som viste hvem som hadde ansvaret, slik det er beskrevet i sykehjemmets interne rutiner for brannansvarlig på vakt. Ansvaret var ikke fordelt denne dagen.

Brannen ble oppdaget av en pårørende som skulle på besøk på sykehjemmet like før klokken 16. Han gikk forbi pasientrommet, og oppdaget at det var flammer på innsiden

av vinduet, og at det var en person i sengen. Han løp inn i bygningen, kom seg inn på rommet og bar pasienten ut til et trygt område. Han hjalp deretter til med å evakuere en person til, før han fikk oksygen av brannvesenet og ble sendt til sykehuset for en sjekk.

Ansatte og pårørende hjalp til med evakuering av pasienter. Det var lørdag ettermiddag, og mange pårørende på besøk.

Døren til brannrommet ble åpnet av ansatte, men det ble vurdert at det brant for mye til at de kunne slokke det selv. Døren ble deretter lukket.

Da røykdykkerne åpnet døren, var det mye røyk, men ingen åpne flammer i brannrommet. Vinduet i rommet var delvis knust. Rommet ble da kjølt ned med svært små mengder vann. Det ble antatt at brannen var gått i overmetting, og at den derfor hadde sloknet av seg selv.

Brannen ble definert som sloknet, og bygget ble gjennomført av røykdykkere og evakuert. Da brannen var sloknet i brannrommet fortsatte søket i berørte fløyer. Loftet ble kontrollert for mulig brannspredning. Det var lite, kald røyk på loftet.

Brannskadene i pasientrommet: Gardinene var oppbrent og vinduskarmen var svidd. Stol, dyne og madrass var lite brent.

Tankbil med slangeutlegg og to mann holdt brannvakt til klokken 03.00 på natten.

4.4.3 Systematisering av informasjon

I et enkelt tilfelle som dette, kan det være tilstrekkelig å systematisere informasjonen i en tabell:

Tidspunkt	Hendelse
Før 15:52	Brannen oppdages av pårørende på utsiden av bygningen. Vitnet hørte ingen alarm.
"	Personalet varsler om brann på telefon.
"	To pleiere åpner døren til brannrommet. Det var mye røyk og flammer, og døren ble lukket igjen.
"	Den pårørende redder pasienten ut av brannrommet. Brannalarmen var gått før pasienten ble reddet.
15:52	110-sentralen mottar automatisk brannalarm
15:53	Vakthavende ved brann- og redningstjenesten mottar melding om brann på sykehjemmet.
15:55	Politi og AMK varslet
16:02	Sykepleier varsler om brann på telefon til alarmsentralen. Alle pasienter er evakuert. Alarm også utløst på loftet.
16:04	Brann- og redningstjenesten ankommer. Uoversiktlig situasjon. Går inn med røykdykkere.
16:14	Det brenner i en fløy. Røykdykkerne er i innsats. Alle pasienter skal være ute, men røykdykkerne gjennomfører den andre fløyen for å være sikker.
16:29	Røykdykkerne er ferdig med gjennomøkningen. Ingen funn. Brannen er slokkt. Utluftning pågår samt kontroll av loftet. Brannen skal være begrenset til ett rom.
16:46	Man begynner å sende pasientene inn igjen til en ny fløy i kjelleren på Sykehjemmet.
23:30	Restverdiredningsfirma ankommer, og jobber utover natten.
03:00	Brann- og redningstjenesten avslutter brannvakt.

Det kan også være nyttig å utarbeide et STEP-diagram for hendelsen, se avsnitt 2.3.

4.5 Er det behov for tekniske undersøkelser?

I dette tilfellet ble det ikke vurdert som aktuelt å foreta tekniske undersøkelser av noen art.

Dersom det hadde vært av interesse å utrede spesielle forhold ved brannutviklingen, kunne det vært aktuelt med en analyse av materialer og aktuelle tenkilder i nærheten av arnestedet, der det også kunne inngått branntekniske forsøk.

Dersom analysen skulle omfattet forhold knyttet til deteksjon og alarm, kunne det vært aktuelt å utføre en teknisk undersøkelse av det aktuelle anlegget.

4.6 Vurdering av informasjonen

Brannen på pasientrommet ble oppdaget fra utsiden av bygningen av en pårørende, som også reddet pasienten på brannrommet til et trygt sted. De ansatte var på dette tidspunktet klar over at det var brann, og var i gang med sin innsats. Det er uvisst om pasienten ville

blitt reddet dersom den pårørende ikke hadde grepet inn, men det er grunn til å anta at de ansatte ville ha klart å evakuere pasienten på egen hånd.

Da røykdykkerne åpnet døren til rommet så de ingen flammer, kun røyk. Pasienten ble utsatt for en mindre eksponering av røyk og varme fra brannen på grunn av den pårørendes raske innsats, enn om røykdykkerne hadde reddet pasienten. I henhold til avisoppslag fikk pasienten kun lettere skader.

Den pårørende utsatte seg for en stor risiko ved å ta seg inn i brannrommet. Det var også en risiko for brannspredning, både ved det at døren ble åpnet og luft tilført brannen, og ved risikoen for at døren kunne ha blitt stående åpen i etterkant.

Evakueringen av de andre pasientene var effektiv. Både pasienter og besøkende samarbeidet om å evakuere pasientene, og det tok kort tid før alle var ute. Tidspunktet for brannen var gunstig med hensyn til en rask evakuering, det var lørdag ettermiddag og mange pårørende var på besøk. Det var lyst ute, og værforholdene var gode, slik at det ikke bød på problemer å evakuere pasientene ut i friluft. De fleste pasientene var våkne. Vi har ikke opplysninger om hvor mange som var sengeliggende, i rullestol, eller som kunne rømme ved egen hjelp, men dette er opplysninger som bør være lett tilgjengelige.

4.7 Er relevant regelverk fulgt?

Vurdering av relevant regelverk ble ikke gjennomført i denne saken. Avhengig av mandatet for en evaluering kunne det vært aktuelt å vurdere om:

- Bygget var i henhold til gjeldende regelverk med hensyn til brannteknisk oppdeling, materialbruk og aktive brannsikringstiltak
- Regelverk for organisatoriske tiltak i virksomheten var oppfylt
- De interne rutinene i tilfelle brann ble fulgt
- Brann- og redningstjenesten var dimensjonert i henhold til gjeldende regelverk

Det kunne også være av interesse å undersøke rapporter fra brann- og redningstjenestens tilsyn, og oppfølging av eventuelle avvik.

4.8 Forhold med betydning for hendelsen

Spesielle forhold som har hatt betydning for hendelsen er:

- Brannen ble oppdaget tidlig
- Brannen ble varslet tidlig
- Pasienten i brannrommet ble reddet tidlig
- Forholdene i brannrommet (ventilasjon, materialer, temperatur,..) gjorde at brannen ikke utviklet seg til overtenning
- Døren til brannrommet ble holdt lukket etter at pasienten var reddet ut
- Det var minimalt med røykspredning til resten av bygget
- Det var nok personale og pårørende til stede for en effektiv evakuering av alle pasientene
- Værforholdene var gode, og skapte ingen problemer med hensyn til evakuering
- Brann- og redningstjenesten kom raskt til brannstedet

Under evalueringsmøtet på sykehjemmet kom det frem at tilgjengelig kommunikasjonsutstyr fungerer dårlig under en slik hendelse.

Det kom også frem at det ikke var pekt ut brannansvarlige denne dagen, slik intern instruks beskriver. Brannansvarlige skal være markert med egne vester.

4.9 Motstridende opplysninger

I utgangspunktet var det noe usikkerhet knyttet til hvem som oppdaget brannen først, og hvordan den ble meldt. Dette ble nærmere avklart gjennom møtet mellom de ansatte og brann- og redningstjenesten.

4.10 Direkte og bakenforliggende årsaker

Vi har ikke hentet inn nærmere opplysninger om brannårsaken, men dette kunne vært et punkt i evaluering av brannen:

- Hva var den direkte årsaken til at brannen startet (mulig tennkilde, brannstart, første antente materiale..)?
- Hva var de bakenforliggende årsakene til at brannen kunne starte slik den gjorde?

Her kan det utarbeides et skjema for MTO-analyse, se avsnitt 2.2.

4.11 Sensitivitetsanalyse

Spørsmål som bør stilles i denne aktuelle hendelsen, er hva som kunne ha skjedd dersom brannen

- inntraff på natten
- inntraff i dårlig vær (regn, kulde, snø,...)
- startet i et annet rom
- startet i en annen del av bygningen
- ikke hadde blitt oppdaget av den besøkende

4.12 Rapportering og deling av kunnskapen

For en reell evaluering av denne brannen ville rapporten bli skrevet i henhold til rapportmalen i Vedlegg 1.

Noen punkter til læring fra eksempeltilfellet:

- Brannansvaret for ansatte på vakt må fordeles, og disse skal bruke markeringsvester i henhold til interne rutines.
- Det må anskaffes bedre utstyr for kommunikasjon under en slik hendelse, og utstyret må testes jevnlig.
- Det bør avholdes brannøvelser oftere, gjerne i mindre grupper.

Referanser

- [1] Justis- og beredskapsdepartementet, "Høringsnotat- forslag til endringer i brann- og eksplosjonsvernloven, straffeloven 2005 og tolloven." Justis- og beredskapsdepartementet, 12-Sep-2013.
- [2] Ranveig Kviseth Tinmannsvik, "Tema 2: Ulykkesgransking - modeller og metoder.," presented at the HMS-rådgiverskolen offshore.
- [3] Snorre Sklet, "Methods for accident investigation," NTNU Norwegian University of Science and Technology, ROSS (NTNU) 200208, 2002.
- [4] E. Hollnagel, *Safety-I and Safety-II. The Past and Future of Safety Management*. Ashgate, 2014.
- [5] "From Safety-I to Safety-II: A White Paper," European Organisation for the Safety of Air Navigation (EUROCONTROL), Sep. 2013.
- [6] Stefan Särdaqvist, "Olycksundersökning," Nationellt centrum för lärande från olyckor (NCO) og Räddningsverket, 2005.
- [7] James Henderson, Claire Whittington, Karen Wright, "Accident investigation - The drivers, methods and outcomes," Human Reliability Associates for the Health and Safety Executive, Contract research report 344/2001, 2001.
- [8] Stein Haugen, "Hvordan bruke erfaring fra gransking til å utvikle robuste HMS-systemer?," presented at the EnergiNorges HMS-konferanse, Trondheim, Apr-2010.
- [9] "Barrierer." Petroleumstilsynet, 2014.
- [10] Ranveig Kviseth Tinmannsvik, Snorre Sklet, Erik Jersin, "Granskingsmetodikk: Menneske - teknologi - organisasjon. En kartlegging av kompetansemiljøer og metoder.," SINTEF Teknologi og samfunn, Sikkerhet og pålitelighet, STF38 A04422, Oktober 2004.
- [11] Snorre Sklet, "Comparison of some selected methods for accident investigation.," *J. Hazard. Mater.*, vol. 111, no. 1–3, pp. 29–37, Jul. 2004.
- [12] Kjell Schmidt Pedersen (red.), *Håndbok i brannetterforskning*, 1. utgave. Oslo: Norsk brannvernforening, 2012.
- [13] Anders Jacobsson, "Att lära stort från små incidenter - en handledning med fokus på att utvärdera effektiviteten i lärandet.," Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), MSB430, Jul. 2012.
- [14] "Vägledning för olycksundersökning av takras med koppling till stora snömängder," Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, Boverket, SP, Sverige, 2010.
- [15] "Utredning av trafikolycka. Vägledning.," Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) og Trafikverket, Sverige, 2012.
- [16] "eKlima." [Online]. Available: www.eklima.met.no. [Accessed: 11-Apr-2014].

Vedlegg 1. Forslag til rapportmal

Nedenfor er et eksempel på hvordan rapporten fra evalueringen kan struktureres. Alle avsnitt trenger ikke alltid være med i rapporten, det kommer helt an på type hendelse. Malen er basert på SP Fire Research sin egen mal for granskingsrapporter, samt på Rapporten fra Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) i Sverige [15].

1. Sammendrag og konklusjoner (kan utgå hvis rapporten er kort)

2. Innledning

- Grunnleggende informasjon om hendelsen
- Kort beskrivelse av arbeidet, hvem som deltok, eventuelt samarbeide med andre

3. Oppdrag og mandat

- Mandatet i klartekst
- Målsetting

4. Metode

- Beskriv metodene som er brukt (befaring, intervjuer, gjennomgang av dokumenter, laboratorietester, litteratursøk, beregninger etc.).

5. Begrensninger

- Beskriv begrensninger i gjennomføringen, f.eks. opplysninger man ikke har fått tilgang til, om man ikke har vært på brannstedet, begrensninger i omfang etc.

6. Dokumentliste

- Dersom evalueringen omfatter gjennomgang av saksdokumenter, skal disse listes opp og nummereres.

7. Beskrivelse av brannstedet

- Skriv hva beskrivelsen bygger på; Dokumenter? Egen befaring?
- Skriv navnet på den som var på brannstedet, og hvem vedkommende var sammen med.
- Dersom man ikke har vært på brannstedet, skal det nevnes.

8. Beskrivelse av hendelsesforløpet

- Hva skjedde forut for hendelsen?
- Hendelsesforløpet
- Personskader og materielle skader
- Redningsinnsats

9. Vurderinger og diskusjon

- Innholdet her vil variere fra sak til sak
- Læringspunkter

10. Forslag til tiltak

11. Konklusjoner

12. Punkter til læring, erfaringer

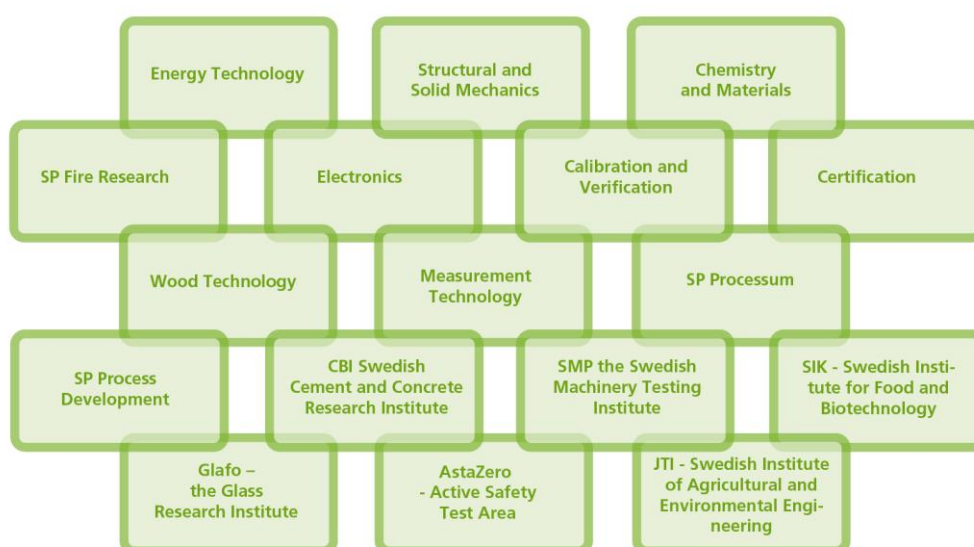
Vedlegg 2: Forslag til sjekkliste for rapport

For den som skal kvalitetssikre en rapport kan følgende spørsmål være til hjelp [6]:

- Fremgår det hvilken hendelse det dreier seg om?
- Fremgår det hvem som har skrevet rapporten?
- Fremgår omfang og målsetting?
- Fremgår det hvor informasjonen kommer fra, og er det angitt nødvendige referanser?
- Er beskrivelsene logiske og tydelige?
- Er foto- , tegnings- og kartmateriell som er nødvendig for å forstå hendelsen tatt med?
- Fremgår det hvilke årsaker som utløste hendelsen?
- Fremgår de bakenforliggende årsakene?
- Forklares det hvordan hendelsesforløpet kunne bli som det ble?
- Fremgår det hvilke tiltak redningstjenesten og øvrige aktører satte i verk, hvorfor, og hvilke alternativer som fantes?
- Fremgår det hvilke tiltak som bør settes i verk for at en liknende hendelse ikke skal kunne inntreffe, eller for at konsekvensene skal reduseres?
- Er det klart hvem forslag til tiltak retter seg mot?
- Er evalueringen i henhold til mandatet, og er målsettingen oppfylt?
- Er rapporten skrevet slik at den kan kommuniseres videre?

SP Technical Research Institute of Sweden

Our work is concentrated on innovation and the development of value-adding technology. Using Sweden's most extensive and advanced resources for technical evaluation, measurement technology, research and development, we make an important contribution to the competitiveness and sustainable development of industry. Research is carried out in close conjunction with universities and institutes of technology, to the benefit of a customer base of about 10000 organisations, ranging from start-up companies developing new technologies or new ideas to international groups.



SP Fire Research AS

Postboks 4767 Sluppen, 7465 Trondheim

Telefon: 464 18 000

E-post: post@spfr.no, Internett: www.spfr.no

www.spfr.no

SPFR-rapport A15-20022-01-1

ISBN 978-82-14-00133-4

For mer informasjon om publikasjoner utgitt av SP: www.sp.se/publ