

# Temaveiledning brannvern i kraftforsyningen

Veiledning



**Temaveiledning  
brannvern i  
kraftforsyningen**

Forsidefoto: Scanpix

# Innhold

<b>1 Bakgrunn</b>	<b>5</b>
<b>2 Krav- hjemmelsgrunnlag</b>	<b>7</b>
<b>3 Forutsetninger</b>	<b>9</b>
3.1 Generelt	9
3.2 Internkontroll	9
3.3 Organisering av brannvernarbeidet	9
<b>4. Brannforebyggende tiltak</b>	<b>13</b>
4.1 Generelt	13
4.2 Sentrale forskrifter	13
4.3 Områder med krav til sikringstiltak	14
4.4 Sikkerhet ved besøk i kraftforsyningsanlegg	19
4.5 Merking av rømningsveier i kraftforsyningsanlegg	19
<b>5 Brannvernmateriell – type og plassering</b>	<b>21</b>
5.1 Brannalarmanlegg	21
5.2 Manuelt sløkkeutstyr	21
5.3 Stasjonære automatiske sløkkeanlegg	22
<b>6 Opplæring og øvelser</b>	<b>27</b>
6.1 Generelt	27
6.2 Opplæring	27
6.3 Øvelser	27
<b>7 Sambands-, førstehjelps- og verneutstyr</b>	<b>29</b>
<b>8 Restverdiredning</b>	<b>31</b>
<b>9 Definisjoner</b>	<b>33</b>
<b>Vedlegg 1. Tilsyn – sjekklister for egenkontroll</b>	<b>35</b>
<b>Vedlegg 2. Brann- og rømningsplaner</b>	<b>37</b>
<b>Vedlegg 3. Seksjonering</b>	<b>39</b>
<b>Vedlegg 4. Dører</b>	<b>45</b>
<b>Vedlegg 5. Jordingsstasjon</b>	<b>47</b>
<b>Vedlegg 6. Sikring av el.tavler og bryterceller</b>	<b>49</b>
<b>Vedlegg 7. Nøddusj og dørholder</b>	<b>51</b>
<b>Vedlegg 8. Skilting av rømningsvei</b>	<b>53</b>



# 1 Bakgrunn

Denne temaveiledningen omfatter alle objekter innen kraftforsyningen, både anlegg i fjell og utendørsanlegg, og er anerkjent av og veiledende for alle involverte myndigheter på ethvert nivå. Hovedfokus i utarbeidelsen av temaveiledningen har vært større anlegg i fjell/under dagen, men temaveiledningen kan også benyttes som rettesnor i forbindelse med brannsikring av mindre anlegg, og anlegg i dagen.

Den enkelte objekteier er selv ansvarlig for å følge gjeldende lover og forskrifter, denne temaveiledningen er ment å skulle gi innsikt i hvordan krav til brannsikkerhet innen kraftforsyningen kan innfris, dvs. hvordan kravene i de mest sentrale forskrifter kan innfris.

Temaveiledningen skiller mellom tiltak som *skal* gjennomføres, der det henvises til aktuell lov- og/eller forskriftshjemmel, og tiltak som *bør* gjennomføres, som er forslag til tiltak og løsninger. Enkelte tiltaks- og løsningsforslag er eksemplifisert i skisser og bilder.



## 2 Krav- hjemmelsgrunnlag

Sentrale bestemmelser vedrørende brannvern i kraftforsyningen er :

Lov av 14. juni 2002 nr. 20 om vern mot brann, eksplosjon og ulykker med farlig stoff og om brannvesenets redningsoppgaver (brann- og eksplosjonsvernloven)

Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn av 26. juni 2002 nr. 728 (FOBTOT)

Lov av 24. mai 1929 nr. 4 om tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr (tilsynsloven)

Forskrift for elektriske anlegg forsyningsanlegg (produksjons- og distribusjonsanlegg) (FEA-F) av 18. august 1994

Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg (FEL)- fastsatt 6. november 1998

Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av høyspenningsanlegg (FSH) – fastsatt 30. oktober 1998

Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av lavspenningsanlegg (FSL) – fastsatt 30. oktober 1998

Forskrift om elektrisk utstyr (FEU), fastsatt 15. aug 1995

Lov av 29. juni 1990 nr. 50 om produksjon, omforming, overføring, omsetning og fordeling av energi m.m (energiloven)

Forskrift av 7. desember 1990 nr. 959 om produksjon, omforming, overføring, omsetning, fordeling og bruk av energi m.m (energilovforskriften)

Forskrift av 16. desember 2002 om beredskap i kraftforsyningen (beredskapsforskriften)

Lov av 4. febr 1977 nr 4. om arbeidervern og arbeidsmiljø (aml)

Forskrift om sikkerhetsskilting og signalgiving på arbeidsplassen, fastsatt 6. okt 1994

Lov av 14. juni 1985 nr. 77 Plan- og bygningslov (pbl)

Teknisk forskrift til Plan- og bygningsloven, 1997 (TEK)

Forskrift om systematisk helse, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (internkontrollforskriften) fastsatt 6. desember 1996





## 3 Forutsetninger

### 3.1 Generelt

I henhold til veiledning om registrering av særskilte brannobjekter, jf. brann- og eksplosjonsvernlovens § 13, kan kraftforsyningsanlegg enten klassifiseres som brannobjekter i kategori b.2 (kraftstasjoner o.l) eller a.5 (underjordiske anlegg der minst 150 personer kan oppholde seg). Ansvar for beredskap påhviler alltid øverste leder innen hvert selskap, så vel som at hver enkelt medarbeider har et personlig ansvar.

Temaveiledningen skal kunne benyttes som veiledning, og identifisere tiltak innen kraftforsyning som helhet. Dette innebærer alle objekter og objekteiere som omfattes av energiloven og vannressursloven i beredskapssammenheng. Temaveiledningen skal også være grunnlag for, og eventuelt kunne identifisere behov for grundigere analyser og tiltak mot potensielle risikoer og trusler innen brannvernarbeidet.

I følge brann- og eksplosjonsvernloven og arbeidsmiljøloven er arbeidsgiver/anleggets eier ansvarlig for at brannvern og redningstjeneste er planlagt og gjennomført i samsvar med gjeldende bestemmelser.

Arbeidsmiljøloven pålegger arbeidsgiver/anleggets eier å sørge for en løpende kartlegging av det eksisterende arbeidsmiljø i bedriften med hensyn til risikoforhold og iverksette de nødvendige sikringstiltak. Arbeidstakerne skal gjøres kjent med ulykkes- og helsefare som kan være forbundet med arbeidet, og gis den opplæring, øvelse og instruksjon som anses nødvendig.

### 3.2 Internkontroll

Internkontroll på området kraftforsyningsberedskap innebærer at det enkelte kraftselskap/e-verk skal etablere systematiske tiltak for å påse at kravene som faller inn under internkontrollordningen overholdes. Det må kunne dokumenteres at slike systematiske tiltak er etablert og følges. Kraftselskapet/e-verket har et selvstendig ansvar for å følge vedkommende lov eller forskrift uavhengig av den kontroll tilsynsmyndighetene utfører. Det skal utarbeides prosedyrer slik at aktivitetene planlegges, organiseres, utføres, vedlikeholdes og kontrolleres i samsvar med de krav som er stilt.

Ved internkontroll på området brannberedskap skal gjeldende lover og forskrifter legges til grunn, denne temaveiledning utdyper hvordan gjeldende regelverk skal, evt. bør, fortolkes innen kraftforsyningen.

### 3.3 Organisering av brannvernarbeidet

#### 3.3.1 Risiko- og sårbarhetsanalyse

Selskapet skal ha oppdaterte risiko- og sårbarhetsanalyser for å identifisere virksomhetens risikopotensiale.

For at brannvernarbeidet skal bli effektivt må man først skaffe seg en oversikt over hvordan teknisk og organisatorisk brannvern er utført og tilrettelagt i kraftforsyningsanlegget/transformatorstasjonen. Deretter må det foretas en risiko- og sårbarhetsanalyse hvor alle forhold vedrørende brannsikring av personell, materiell og det rent bygningstekniske blir vurdert. Resultatet av risiko- og sårbarhetsanalysen må danne basis for en prioritert fremdriftsplan for utbedring av forhold som ikke er tilfredsstillende sett opp mot krav i de respektive forskrifter. For mer utførlig beskrivelse av metodikken – se ”Veiledning for risiko og sårbarhetsanalyse i kraftforsyningen”.

Vær oppmerksom på at man midlertidig kan bli nødt til å organisere brannvernarbeidet og tilrettelegge de tekniske brannverntiltakene på en noe annen måte inntil utbedring av feil og mangler er fullført (kompenserende tiltak).

### 3.3.2 Bygningsteknisk brannvern

Eier av ethvert brannobjekt skal sørge for at dette er bygget, utstyrt og vedlikeholdt i samsvar med gjeldende lover og forskrifter om forebygging av brann (jf. §2-1 FOBTOT).

I bestående bygninger skal eier kunne dokumentere ovenfor tilsynsmyndighet at bygget tilfredstiller sikkerhetsnivået i forskriften (FOBTOT). Forskriften som omhandler bestående bygninger henviser til plan- og bygningsloven for sikkerhetsnivået som skal oppnås.

Brannteknisk utforming og utstyr er ivaretatt når tekniske krav gitt i eller i medhold av gjeldende plan- og bygningslov er oppfylt (jf. § 2-1 FOBTOT). I gjeldende teknisk forskrift (TEK) til plan- og bygningslov finnes to muligheter til å dokumentere brannsikkerhet:

#### *§ 7 - 21 Dokumentasjon ved brann (TEK)*

*Oppfyllelse av kravene til sikkerhet ved brann slik som de er fastsatt i dette kapittel, kan dokumenteres på to måter, enten*

- ved at byggverket utføres i samsvar med preaksepterte løsninger, eller*
- ved analyse og/eller beregninger som dokumenterer at sikkerheten mot brann er tilfredsstillende. Analyse og/eller beregning skal simulere brannforløp og angi nødvendige sikkerhetsmarginer for de ugunstige forhold, som kan inntre ved bruk av byggverket. Det skal dokumenteres at anvendt analyse-/beregningsmetode er egnet til formålet og at dimensjonerende brannbelastning fremkommer ved anerkjente og dokumenterte metoder.*

Hvis byggverket har avvik med hensyn til sikkerhetsnivå kan byggverket oppgraderes etter preaksepterte løsninger eller analyse. Fullstendig analyse eller delanalyse kan også brukes i byggverk som opprinnelig ble oppført etter preaksepterte løsninger. Det blir i analysen viktig å se på den totale brannsikkerheten i byggverket og analysen bør inngå i risiko og sårbarhetsanalysen.

For å oppfylle forebyggendeforskriftens § 2-1 i byggverk med avvik er det som nevnt to måter å få tilfredsstillende sikkerhet:

- Oppgradere bygget til preaksepterte løsninger iht. dagens TEK med veiledning*
- Utføre en full analyse eller delanalyse av bygget for å finne tiltak som oppfylle sikkerhetsnivået i TEK*

Dersom avviket korrigeres ved en analyseløsning skal prosjekteringen og dokumentasjonen utføres av en brannteknisk prosjekterende med den tiltaksklasse som kommunen krever for byggverket (jf pbl), og byggemeldes for å ansvarliggjøre tiltaket. Ved eventuelt å velge ny byggemelding etter analyse/delanalyse fra en godkjent ansvarlig prosjekterende, bør man kunne oppnå et godkjent byggverk forutsatt at utførelsen av tiltaket blir kontrollert og dokumentert.

Dersom avviket korrigeres etter preaksepterte løsninger, angir veiledningen til teknisk forskrift (REN) ”preaksepterte” tekniske krav, som i mange tilfeller krever byggemelding i forbindelse med retting av avvik.

Eldre byggverk (oppført før 1985) skal oppgraderes til samme nivå som nye bygninger innenfor en praktisk og økonomisk forsvarlig ramme. Dette betyr ikke at sikkerhetsnivået skal være lavere for eldre byggverk, men det kan være forskriftfestede krav som ikke er gjennomførbare i eldre byggverk. Hvor slike forhold avdekkes må virksomheten finne alternative løsninger som gir samme sikkerhetsnivå.

Hvis byggverket har endret bruk eller drift etter at brukstillatelsen var gitt, kan det være nødvendig og byggemelde byggverket på nytt (jf §93 pbl). Et eksempel på forhold som ville kreve byggemelding er vesentlig endring av brannbelastning.

### 3.3.3 Dokumentasjon av brannsikkerheten

Forskriftene krever at brannsikkerheten skal kunne dokumenteres, og spesifikke krav fremgår av forskriftene (FOBTOT). Dette gjelder både tekniske og organisatoriske krav. Det skal være en levende dokumentasjon som gir en oversikt over status til enhver tid, dvs. at feil som oppstår og utbedring av disse skal

logges. Det samme gjelder varme arbeider, og arbeider som medfører at man må bryte branntekniske ferdigheter, vedlikehold av branntekniske materiell, endringer i organisatoriske forhold m.v., og kompenserte tiltak som iverksettes i forbindelse med midlertidig øket risiko i forbindelse med slike arbeider m.v.

### **3.3.4 Beredskapsplan**

For å kunne handle effektivt ved større skader og ulykker ved kraftstasjoner og innendørsanlegg skal det være utarbeidet en beredskapsplan (jf. beredskapsforskriftens § 1-4). Av beredskapsplanen bør det fremgå hvordan brann- og redningsressursene benyttes ved skader/ulykker.

### **3.3.5 Brann- og rømningsplan**

Som et vedlegg til beredskapsplanen, og for oppslag på hensiktsmessige steder skal det være utarbeidet en brann- og rømningsplan som skal omfatte rømningsveier, utganger, nødutganger, redningsrom, branncelleinnndeling, seksjonering, plassering av manuelle brannmeldere, slukkeutstyr, førstehjelpsutstyr og eventuelt nøddusj og jordingsutstyr, samt oppmøteplass ved branner og ulykker.

For å unngå at brannskiller ”punkteres” i forbindelse med vedlikehold og oppgraderinger, anbefales det at alt arbeid utføres i henhold til brann- og rømningsplan, slik at den som utfører arbeidet er ansvarlig for at brannskillet ikke ødelegges.

Se vedlegg 2, eksempel på brann- og rømningsplan.

### **3.3.6 Informasjon og instruks**

Alle som oppholder seg i kraftforsyningsanlegget / transformatorstasjonen (ansatte, innleid arbeidskraft og besøkende) skal gjøres kjent med brann- og rømningsplanen og branninstruks som forklarer hvordan personellet skal opptre ved brann. Det må også informeres om alle forhold, spesielle arbeidsoperasjoner mv. som utgjør en mulig risiko for brann.

For ansatte og innleid arbeidskraft må det fokuseres på nødvendige brannsikringstiltak før, under og etter arbeidsoperasjoner og bruk av utstyr som kan medføre en fare for brann, slik som sveising, skjæring, sliping, bruk av propanvarmere m.v. (varme arbeider), og det skal foreligge en instruks for slike arbeider, og hvordan man skal forholde seg dersom brann skulle oppstå, herunder varslingsprosedyrer, bruk av brannvernmateriellet m.v. (jf. FOBTOT § 3-6).

### **3.3.7 Ansvarlig brannvernleder**

Alle kraftforsyningsanlegg/transformatorstasjoner som er klassifisert som særskilte brannobjekter skal ha en ansvarlig leder for brannvernet (ref. FOBTOT § 3-2). Brannvernlederen representerer eier/bruker på det forebyggende området, er eier/brukers representant overfor brannvesenet, og bør alltid være med når det utføres tilsyn.

For ledelse av innsats i forbindelse med branntilløp/brann, se 3.3.9 Ledelse på skadested.

### **3.3.8 Tilsyn**

Kraftforsyningsanlegg/transformatorstasjoner vil normalt være særskilte brannobjekter av kategori b-2, hvor det skal utføres tilsyn hvert år, dog slik at brannvesenets plikt til å utføre tilsyn kan erstattes av eiers egenkontroll hvert annet år. Egenkontrollen vil være en del av anleggets internkontrollsystem, og bør omfatte alle forhold som kan påvirke muligheten for at en brann kan oppstå og spre seg i anlegget, samt alle forhold knyttet til forsvarlig varsling, slukking og rømning, se 3.2 Internkontroll. Brannvesenets tilsyn som tidligere var detaljert, vil få karakter av verifikasjon av brannsikkerheten ved kontroll av brannverndokumentasjonen kombinert med eventuelle stikkprøver. Det er derfor viktig at egenkontrollen i anlegget er detaljert og nøyaktig.

Sjekkliste for tilsyn/egenkontroll vil i utfylt stand være en del av dokumentasjonen av brannsikkerheten, og skal oppbevares sammen med resten av dokumentasjonen.

Se vedlegg 1, eksempel på sjekkliste for tilsyn/egenkontroll.

### **3.3.9 Ledelse på skadested**

Øverste leder ved anlegget skal, når en ulykke inntreffer, lede brannvern- og redningstjenesten inntil brannvesen og/eller politi kommer til. Vedkommende som i praksis utfører ledelsen, betegnes i denne forbindelse som innsatsleder. Oppgaven kan også ivaretas av annen kompetent person, f.eks. ansvarlig brannvernleder ved anlegget, vaktpersonell, eller den fra selskapet som først ankommer skadestedet.

Innsatslederen vil etter ankomst av brannvesenet gå over til å bli rådgiver for fagleder brann, spesielt hva angår de elektrotekniske installasjonene og forhold knyttet til disse.

Dersom brannvesenet ankommer før politiet, vil øverste innsatsleder hos brannvesenet være skadestedsleder inntil politiet ankommer, jf. brann- og eksplosjonsvernlovens § 12.

## 4. Brannforebyggende tiltak

### 4.1 Generelt

Formålet med brannforebyggende tiltak er å legge forholdene til rette slik at sannsynligheten for brann blir så liten som mulig. Om brann likevel skulle oppstå skal konsekvensene bli minst mulig.

Elektriske anlegg inneholder store mengder brennbart materiale som PVC- isolasjonsmateriale i kabler, oljefylte transformatorer mm. Punktering av høyspenningskabler, brann/eksplosjoner i transformatorer, effektbrytere, generatorer og koblingsanlegg kan være potensielle brannkilder.

Kablene representerer store mengder materiale med høy brannbelastning, og er en stor risikofaktor når det gjelder brannspredning. Ved brann utvikler PVC- isolerte kabler store mengder klorgass, noe som vanskeliggjør rømning og slokningsarbeid, og som ved tilførsel av fuktighet danner saltsyre. Gassene er giftige og kan være skadelig for åndedretsorganer, i tillegg virker de etsende (korroderende) på bygg, maskiner og utstyr og medvirker til at følgeskadene ved en brann kan bli mye større enn selve brannskadene.

### 4.2 Sentrale forskrifter

De to mest sentrale forskriftene for brannforebyggende tiltak er FOBTOT og FEA-F.

#### 4.2.1 Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn (FOBTOT)

I forskriften stilles det særskilte krav til samfunnsviktige bygninger og anlegg (særskilte brannobjekter), som også kraftforsynings bygninger og anlegg kommer inn under. Det skal foreligge dokumentasjon som beskriver og bekrefter brannsikkerheten (se 3.3.5 Brann- og rømningsplan). Dette omfatter bla. forutsetninger for bruk av byggverket, tegninger, seksjoneringer, rømningsplaner, branninstrukser og kontrollrapporter for tekniske sikringsanlegg. Dokumentasjon som forskriften krever må ses i sammenheng med ovennevnte 3.2 Internkontroll.

Forebyggende sikringstiltak mot brann og ulykker skal inngå i planleggingen av nye anlegg og ved ombygging og endring av eldre anlegg.

Kravene til teknisk brannsikkerhet gjelder uavhengig av når bygningen/anlegget er oppført.

#### 4.2.2 Forskrifter for elektriske anlegg - Forsyningsanlegg (FEA-F)

I forskrifter for elektriske anlegg - forsyningsanlegg stilles det bl.a. krav til brannsikring av oppholdsrom, rømningsveier, redningsrom og adgangsforhold/utganger.

Det er videre krav til belysning/nødbelysning, nødstrøm og forlegging av kabel.

## 4.3 Områder med krav til sikringstiltak

Nedenfor er de krav som er stilt i de to ovennevnte forskrifter inndelt i krav til:

- Adkomst ut/nødutganger og rømningsveier
- Lys/nødlys
- Redningsrom
- Nødstrøm
- Seksjonering/branncelleinndeling av:
  - Trappeløp/korridorer
  - Høyspennings-, tekniske, relé-, data og kontrollrom
  - Kulverter, sjakter og kabeltrasèer
  - Lager for brannfarlig materiale
  - Ventilasjonsanlegg
  - Akkumulatoranlegg (batterirom)

### 4.3.1 Adkomst, nødutganger og rømningsveier

#### Adkomst/utganger

For å sikre rømning bør låsing av dører kun omfatte det ytre skall (mot friluft) og høyspenningsanlegg. For anlegg som er utsatt for innbrudd eller hververk, bør låsing utføres med FG-godkjent løsning og innbruddsvarsling. Låser i dører i rømningsveier og utganger fra koplingsrom, skal alltid kunne betjenes fra innsiden og kunne betjenes uten bruk av nøkkel (unngå smekklås e.l).

Dører i rømningsveier skal alltid monteres utadslående i rømningsretningen. Det samme gjelder utgang fra høyspenningsrom. Disse kravene kan komme i konflikt med hverandre, og man må da foreta en risikovurdering som grunnlag for valg av løsning. Der det er montert KD-dører (kraftverksdører) i rømningsveier, bør de normalt stå i åpen stilling, slik at frie rømningsveier opprettholdes.

#### Adgangskontroll

For å lette arbeidet for innsatspersonell ved en brann, bør det monteres tavle eller tilsvarende registreringssystem ved inngang til anlegg i fjell/under dagen, for å registrere navn og antall personer som befinner seg i anlegget.

#### Rømningsveier

For at rømningsveiene skal være funksjonelle skal fluktveier, trapper og dører være tydelig merket og utstyrt med nødlys. Der hvor det ligger til rette for det, kan det også monteres ledetau, lederekkverk, ledestokker eller andre hjelpemidler som gjør det lettere å finne veien ut.

Dørene i rømningsveiene skal ikke låses i rømningsretningen, og bør derfor utstyres med panikkbeslag eller nødåpnere. Dørene skal slå ut i rømningsretningen eller ha en utførelse som gir likeverdig funksjon, slik at evakuering ikke hindres eller hemmes. Rømningsveier, transportveier, maskiner, avfallsopplag m.v. skal plasseres og utføres slik at fare for brann og brannspredning blir redusert, og at rednings- og rømningsmuligheter sikres best mulig. Det er ikke tillatt å lagre eller sette varer, søppel eller andre uvedkommende ting i rømningsvei, (jf. FOBTOT kap.2 og FEA-F §26). Adkomsttunnelen skal ikke benyttes som lagringsplass for biler, båter, campingvogner m.m., jf. krav om fri rømningsvei.

Kraftforsyningsanlegg i fjell/under dagen er vanligvis utformet med en adkomsttunnel som fører direkte inn i stasjonen, og en fra adkomsttunnelen fraskilt eller separat kabelsjakt/kabeltunnel som går fra stasjonen til et koblingsanlegg. Kabelsjakter kan brukes som rømningsvei, dersom de er tilrettelagt for dette, og er seksjonert fra resten av anlegget.

### **4.3.2 Rom for høyspenningsanlegg**

Dører ut fra rom for høyspenningsanlegg skal være utadslående og være slik utstyrt at de kan åpnes fra innsiden med kne, albu eller annen kroppsdel, også av personer som kryper eller åler (f.eks. vertikalmontert panikkbeslag).

Dersom høyspenningsrom er en del av rømningsveien, skal alt personell gjøres spesielt oppmerksom på dette, og nødvendige sikringstiltak forutsettes gjennomført mht. personellsikkerheten.

For å minske skader som følge av eksplosjon/trykk anbefales det å sette døren i åpen stilling under arbeid.

Inneholder rommet både mineraloljefylte apparater og betjeningsorganer for høyspenning, kreves det utgangsmulighet som beskrevet ovenfor fra begge ender av rommet (vanligvis endene av betjeningsgangen).

Det kreves bare én utgang hvis avstanden fra ethvert av betjeningsorganene til utgangen har en samlet lengde på maks 4 m. I den samlede lengde skal kun medregnes de deler av gangen hvor den frie gangbredden ut for felt med mineraloljefylte apparater er mindre enn 2 m.

Foran spenningsførende deler i apparatanlegg skal det anbringes dør, plate eller lignende beskyttelse, (jf. FEA-F § 39).

Se vedlegg 6, eksempel på skjerming.

### **Parkering av kjøretøy i adkomsttunnel**

Parkering av kjøretøy i adkomsttunnelen bør i størst mulig grad begrenses i arbeidstiden og være tilrettelagt slik at kjøretøyene parkeres med front mot utgangen og med tenningsnøkkel i.

### **4.3.3 Nødbelysning – Nødstrømsforsyning**

#### ***Nødbelysning***

Stasjoner i fjell og under dagen skal ha nødlysanlegg, (jf. FEA-F § 26)

Kraftstasjoner og andre større stasjoner med høyspenningsanlegg skal være forsynt med nødbelysning som forsynes fra en kilde som er uavhengig av høyspenningsanlegget (nødstrøm), (jf. FEA-F § 25).

Nødbelysning basert på kraftforsyning fra sentral batteribank eller aggregat er ikke tilfredsstillende alene, det anbefales derfor i tillegg å montere nødbelysningen som består av håndlykter med batterier som står under kontinuerlig ladning og som er opphengt på sentrale steder. Disse lyktene vil også være praktiske til bruk ved innsats i anlegget.

#### ***Nødstrømsforsyning***

Det skal være anordnet automatisk, tilstrekkelig dimensjonert og uavhengig nødstrømsforsyning til viktige formål som styringsanlegg, nødlysanlegg, lenseutstyr, kjølesystem og tilsvarende sikkerhetsanlegg, (jf. FEA-F § 26). Det bør vurderes å sikre ventilasjonsanlegg tilsvarende, jf. 3.3.1 Risiko- og sårbarhetsanalyse og side 18 Ventilasjonsanlegg.

### **4.3.4 Redningsrom**

I kraft-, transformator- og omformerstasjoner i fjell og under dagen hvor det ikke er anordnet minst to uavhengige rømningsveier, skal det være innredet redningsrom. I store kraftstasjoner og/eller når forholdene ligger til rette for det, bør det innredes to eller flere redningsrom, (jf. FEA-F § 26).

Redningsrommet må være et reelt alternativ til hovedrømningsvei, det forutsettes derfor at selskapet nøye vurderer plassering og utforming.



### **Plassering**

Redningsrommene gis en hensiktsmessig og sikker plassering i forhold til mulige skadesteder, og fortrinnsvis slik at det er tilfredsstillende adkomst med skadet personell på bære.

Plassering i forhold til transformatorer og koblingsanlegg bør veie tungt i vurderingen ved valg av plassering av redningsrom.

### **Utforming**

Redningsrom skal være røyktett og egen branncelle, og utformet slik at det er intakt etter en eksplosjon (jf. FEA-F § 26).

For å minimere personellens eksponering for røyk og gasser, anbefales det å alltid å ha døren til redningsrommet lukket, eventuelt med selvlukkende dør koblet til brannalarmanlegget.

### **Utstyr**

Redningsrommene (jf. FEA-F § 26) skal være utstyrt med:

- Luftbeholdning som dekker minst 4 timers forbruk for det antall personer som rommet er dimensjonert for. Det skal tas hensyn til lokale forhold som lengde på adkomsttunnel, rommets plassering i stasjonen, forventet tid før hjelp når frem mv.
- Førstehjelpsutstyr og bære
- Samband til utenforliggende bemannet vaktsted (f.eks. driftssentral) og til inngangen/portalbygg. Sambandsmidlene skal være uavhengig av stasjonsstrømforsyningen og må være beskyttet mot skade fra brann, overspenning mv.

## **4.3.5 Brannfarlig avfall**

Godkjent beholder for brannfarlig avfall skal finnes i oppholdsrom og verksted, og på andre hensiktsmessige steder.

## **4.3.6 Branncelleinndeling – seksjonering**

### **Generelt**

Basert på resultatene av risiko- og sårbarhetsanalyse skal det treffes tiltak slik at brann ikke spres gjennom dører og kanaler eller rør- og kabelgjennomføringer (jf. TEK § 7-24, jf. FEA-F § 25).

### **Trappeløp/korridorer**

Trappeløp skal være egen branncelle og dørene skal kunne åpnes i rømningsretning.

For å kunne oppdage personell, brann og røyk anbefales det å montere klassifisert dør med vindu.

### **Rom for høyspenningsanlegg**

Skal være egen branncelle, og dører skal være utadslående, selvlukkende og utstyrt med panikkbeslag/nødåpner, (jf. TEK § 7-27, jf. FEA-F § 25)

Det anbefales også at dører som fører ut i det fri er selvlukkende for å unngå at uvedkommende uforvarende tar seg inn i rom for høyspenningsanlegg.

### **Transformatorrom ol.**

Rom med oljefylte transformatorer, slokkespoler og lignende skal være utført med terskel, steinfilter, oljekum eller lignende, slik at oljen ikke kan renne ut av rommet. Rom med mineraloljefylte transformatorer med samlet ytelse over 1600 kVA, skal ha effektiv automatisk brannsløkkingsanlegg eller olje-grube

eller annen utførelse med samme brannslukkende effekt. Oljegrube utføres med steinfilter med tykkelse min. 400 millimeter. Det bør nyttes renvasket stein med størrelse 60-90 millimeter, fortrinnsvis elvestein. Oljekum og eventuell tilleggstank skal romme hele oljemengden og eventuell slokkevæske. Dette innebærer at det må være kontroll over hvor mye slokkevæske som kan bli benyttet, særlig i automatiske slokkeanlegg. Det anbefales å tilrettelegge for tømning av oljegrube fra sikkert område, for eksempel rør (OBS! ikke plastrør) som føres ut av anlegget til tank/sluk for oppsug til tankbiler. I anlegg i fjell/under dagen kan en mulig løsning være å plassere oppsamlingstank lavt i anlegget, for eksempel i turbinkjelleren. Der hvor flere transformatorer har felles oljegrube, er det tilstrekkelig at volumet dekker den største transformatoren, dersom en brann ikke kan spre seg mellom transformatorene (jf. FEA- F § 25).

For å unngå at olje sprer seg utenfor transformatorcellen i tilfeller hvor transformatorcellen sprenges, bør transformatorcellen ha så høy terskel eller andre avgrensinger at rommet over steinfilteret kan oppta minst halvparten av transformatorens oljemengde. Dette er særlig viktig hvor en utblåsing kan skje i retning mot utganger, nødutganger eller steder hvor personer oppholder seg.

Dører inn til transformatorcellene og mellom cellene skal minimum være selvlukkende branndører. Der transformatorcellen er adskilt fra resten av anlegget med store porter, bør det monteres dør i porten .

### **Tekniske, relé-, data- og kontrollrom**

Tekniske rom skal være egen branncelle, og det dørene bør være selvlukkende og skal være utadslående for å sikre rømningsveien (jf. TEK § 7-24, jf. FEA- F § 25)

### **Kabler (Kulverter, sjakter og kabeltunneler )**

Kabler skal være forlagt slik at de er beskyttet mot skade fra brann, trykkpåkjenninger mv.

Kabler for nødkraftanlegg, styringsanlegg og samband mellom stasjonsinngang og redningsrom skal være forlagt adskilt fra hverandre og adskilt fra andre kabler. Med adskilt menes et lysbuebeskyttende mekanisk skille. Likeverdig med dette godtas ”brannsikker” kabel (jf. FEA-F §26).

Nedenfor er listet eksempler på sannsynlighet og/eller konsekvensreducerende tiltak:

- Ulike kabeltyper bør skilles på forskjellige kabelstiger for å unngå at brann i en kraftkabel skader andre kabler
- Kabelforlegning i kabelkanaler/kabeltunneler som brukes som rømningsveier og/eller friskluftinntak bør seksjoneres

Unngå å legge viktige kabler nærmest taket da temperaturen ved brann normalt bli høyest der. Hovedregelen ved plassering av ulike kabeltyper på forskjellige kabelstiger over hverandre er at man legger kraftkabler på øverste stige og styre-/kontrollkabler på nederste stige. I kabelkulverter/-kanaler og andre større forlegninger med mange kabelstiger over hverandre, bør man sørge for at man har en avstand på minst 300 mm mellom stigen

- Det legges bare ett lag kraftkabler på hyller og kabelbroer. Mellom kraftkablene bør det dessuten være en avstand på ca. halvparten av kabelens diameter
- Horisontale avskjerminger med en plate av samme bredde som kabelstigen og plassert like under
- Store og høye vertikale forlegninger bør seksjoneres. I tillegg må det fokuseres mot god festing
- Kabelstiger bør kuttes på begge sider av gjennomføringer for å unngå varmegjennomgang og bevegelse gjennom brannskillet
- Kabler bør føres utenom brannfarlige områder
- Lange kabelkulverter bør deles opp ved hjelp av brannsikre vegger og brannklassifiserte gjennomføringer. Dersom ventilasjon eller andre forhold gjør det nødvendig, kan branndører settes i åpen stilling på holdemagnet tilkoblet brannalarmanlegg
- Kablers brannmotstand kan økes ved å påføre kabler brannhemmende maling.

Se vedlegg 3, eksempler på seksjonering

## Lager for brannfarlig materiale

Brannfarlig materialer, drivstoff, oljer o.l., skal lagres i egen branncelle.

## Ventilasjonsanlegg

Ventilasjonsanlegg i kraftforsyningsanlegg bør legges til rette slik at røykfrie rømningsveier i størst mulig grad kan sikres ved en eventuell brann. Dette vil også gjøre det lettere for redningsmannskap å komme inn i stasjonen under eller etter brannen.

Ingen kraftforsyningsanlegg er likt utformet, og det er derfor ingen fasit for hvordan ventilasjonsanlegg skal utformes. En nøye gjennomgang av anlegget (risiko- og sårbarhetsanalyse) vil kunne avdekke svakheter og muligheter for å benytte ventilasjonsanlegget som hjelpemiddel ved brann.

Nedenfor er beskrevet hvordan enkelte selskap har planlagt og løst dette, og kan brukes som rettesnor i de fleste kraftforsyningsanlegg i fjell og under dagen.

Når brannalarmanlegg utløses :

- stopper all ventilasjon
- spjeld og sjokkventiler stenges
- i hovedluftveien stenges friskluft og avtrekksspjeld

En anbefalt løsning for å oppnå dette er å bruke automatiske brann- og røykspjeld som styres fra brannalarmanlegg, **ikke** brannspjeld (smeltesikring) som kun fungerer ved svært høye temperaturer, og ikke har noen funksjon med hensyn til hindring av røykspredning i starten på en brann.

En må være oppmerksom på at uønsket utløsning av brannalarmanlegg, og dermed lukking av spjeld/dører kan føre til hindring av nødvendig ventilasjon i anlegget. Se også 5.1 Brannalarmanlegg.

For kraftforsyningsanlegg i fjell og under dagen med mulighet for nødstart av hovedvifter, reversering av luftstrømmer og der det er installert brannvifte/røykavtrekksvifte, bør styretavle for dette være hensiktsmessig plassert, for eksempel i adkomstportalen og på kontroll/relérommet i kraftstasjonen. Ved styretavlene bør det være flytskjema for ventilasjonen og forklaring på hva som skjer ved oppstart av nødventilasjon, reversering eller røykavtrekk. Det bør spesielt tas hensyn til prinsippet om at personellet beveger seg mot ren luft når evakueringen foregår ut adkomsttunnelen. Dette kan oppnås ved at røykventilasjonen er utformet slik at frisk luft trekkes inn av adkomsttunnelen, og ledes ut gjennom kabeltunnel el.

Andre konsekvensreducerende tiltak kan være:

- Ved nødstart bør friskluftspjeld og avtrekksspjeld åpne helt. Nødstart bør ikke brukes der det er sjokkventiler i hovedluftveiene. Der disse er stengt vil nødstart av vifter gi store trykkforskjeller, noe som kan vanskeliggjøre åpning av dører. Ved røykavtrekksvifte må en normalt først åpne porten mellom adkomsttunnelen og maskinsal, før denne kan startes
- Alle spjeld og sjokkventiler stenges automatisk ved spenningsfracfall til spjeldene. Dette betyr at spjeldene og sjokkventilene må lukkes ved hjelp av fjærkraft. Dette sikrer avstengning av ventilasjonsveiene selv om tilførselskablene til ventilasjon og spjeld brenner. Spjeld og sjokkventiler bør funksjonstestes hyppig, minimum en gang i måneden.
- Oppstart av ventilasjon og spjeld for utlufting etter brann bør utføres av kvalifisert personell fra egnet sted i stasjonen, jf. 8 Restverdirendning.
- Montere port eller seksjonere på annen måte mellom maskinsalen og adkomsttunnelen, for å hindre røykspredning fra stasjonen mot adkomsttunnelen
- Automatisk lukkende brannspjeld kreves fra rom med mineraloljefylte transformatorer, apparater mv, når kanalen munner ut i andre rom eller byggets øvrige ventilasjonssystem. Kanal uten brannspjeld skal være ført ut på slikt sted og på en slik måte at det ikke medfører fare for brannspredning
- Ventilasjonskanal fra stasjonsrom med mineraloljefylte høyspenningsapparater utstyres med brann/røykspjeld som har tilsvarende brannmotstand som seksjoneringsveggen

- Ventilasjonsskanal utstyres med brannspjeld (med brannmotstand tilsvarende minimum halve veggens brannmotstand) i kombinasjon med brannisolering. Summen av spjeldets brannmotstand og isolasjon må imidlertid tilsvare minimum brannmotstanden i veggen.

#### **Akkumulatoranlegg (batterirom)**

Rom for større akkumulatoranlegg bør plasseres i egen branncelle og dører bør være selvlukkende, jf. for øvrig FEA-F § 62.

Konsekvensreducerende tiltak:

- Dører bør være utadslående og utstyrt med panikkbeslag
- Batterirom som har innadslående dør bør sperres i åpen stilling når folk oppholder seg i rommet, slik at døren ikke kiles fast og hindrer evakuering ved en eksplosjon
- Installere automatiske brann- og røykspjeld som styres fra brannalarmanlegg
- Dersom viftemotoren plasseres i akkumulatorrommet eller i ventilasjonsskanalen, må den være i eksplosjonsbeskyttet utførelse. Selve viften må heller ikke kunne gi farlige gnister.

Verne- og førstehjelpsutstyr skal forefinnes i nær tilknytning til batterirom, jf. Internkontrollforskriften § 5.2, ledd nr. 6, og vedlikeholdsinstruks for batterier, jf. FEA-F § 62.4

#### **Effektbrytere og lignende**

Effektbrytere i anlegg i fjell og under dagen bør ikke være av oljefattig type, da disse har vist å være potensielle brann/eksplosjonskilder som har påført anlegg betydelige skader.

## **4.4 Sikkerhet ved besøk i kraftforsyningsanlegg**

For å sikre besøkende mot skader og ulykker som kan inntreffe i et kraftforsyningsanlegg, skal eier sørge for at sikkerheten er ivaretatt på samme måte og etter samme krav som for sikring av egne ansatte. Kan man ikke oppnå dette, skal det ikke gjennomføres besøk ved anlegget. Ved besøk av større grupper turister, skoleelever, konserter og lignende arrangement i fjellanlegg, skal godkjenning fra lokal brannmyndighet foreligge (jf. brann- og eksplosjonsvernlovens § 7).

Nedenfor er listet eksempler på sannsynlighet og/eller konsekvensreducerende tiltak.

- Utpekte omvisere/guidere har god kjennskap til brann- og rømningsplan og trening i håndtering av brann- og personulykker, herunder evakuering og førstehjelp
- De besøkende gis en orientering om opptreden i brann/ulykkessituasjoner (Brann/rømningsplan)
- Besøksområdet avgrenses og avspærres til deler av stasjonen
- Antall besøkende pr. gruppe vurderes
- Fluktmasker/fluktapparat og redningsutstyr er tilgjengelig i tilstrekkelig antall
- Redningsrom er utstyrt og dimensjonert for besøksgruppen
- Bussparkering - sted og retning - er fastlagt
- Det føres fortegnelse over de besøkende (navn/adresse) jf. side 14 Adgangskontroll.

## **4.5 Merking av rømningsveier i kraftforsyningsanlegg**

### **4.5.1 Generelt**

Mål for merking av rømningsveier er å oppnå best mulige rømningsforhold.

Merking av utganger, nødutganger og rømningsveier og ”angrepsvei” for innsatspersonell, må derfor planlegges, prosjekteres og utføres systematisk og grundig.

- Merkingen/skiltingen skal ha en slik utforming og størrelse at den umiddelbart forstås og kan bestå av skilt, etterlysende gulv/veggmerking, markerings/ledelys eller annen nødbelysning ( se 4.3.3 Nødbelysning - Nødstrømsforsyning.)
- Plasseres slik at den er lett synlig i det lokalet som skal rømmes og på ethvert sted i rømningsveien
- Skilt som markerer utganger og nødutganger skal alltid være gjennomlyst eller tilstrekkelig belyst
- I tilfelle den vanlige belysning svikter, skal slike skilt enten være gjennomlyst / belyst ved et nødlysarrangement, eller de kan være etterlysende. (jf. FOBTOT § 2-1 jf. FEA- F § 26.3)
- Det anbefales montert felles lysbryter for stasjonen for å sikre at etterlysende skilter og materiale får tilstrekkelig oppladingslys på ethvert sted i rømningsveien
- Med tanke på røyk, bør skilter ikke plasseres for høyt.

#### **4.5.2 Bokstavhøyder/symboler**

Det anbefales å bruke store symboler/bokstaver på skilt eller merking.

##### **For etterlysende skilt**

Symbol/bokstavhøyde bør være minimum 1/100 av aktuell leseavstand.

(Eksempel: Leseavstand 20 m gir symbol/bokstavhøyde 20cm)

##### **For gjennombelyste skilt (markeringslys)**

Symbol/bokstavhøyde bør være minimum 1/200 av aktuell leseavstand.

(Eksempel: Leseavstand 20 m gir symbol/bokstavhøyde 10 cm)

#### **4.5.3 Rømningsvei**

I kraftforsyningsanlegg i fjell og under dagen er det spesielt viktig at personell som ikke er kjent i anlegget, f.eks. turister, innleid arbeidskraft m.m. kan finne letteste vei ut. Derfor bør fortrinnsvis den vanligste adkomstveien (adkomsttunnelen) også være hovedrømningsvei. Alternative fluktveier som til redningsrom, åpent undervannsspeil el. l., merkes særskilt.

For å unngå å lede personell unødig til vanskelig tilgjengelige nødutganger (høyspenningsområder, lange kabelganger, nødstiger, ledere og andre risikoutsatte rømningsveier), bør det skilles mellom utgang og nødutgang.

- Hovedrømningsvei(er) bør merkes med piktogram og tekst "UT"
- Nødutgang bør merkes med piktogram og tekst "NØD - UT"
- Henvisingsskilt som viser rømningsretning, bør merkes med piktogram og tekst UT / NØD-UT med pil som viser rømningsretningen.

##### **Dørmerking**

Dører i rømningsveier eller tilstøtende rom bør merkes med piktogram og tekst "UT"

Nødutgang bør merkes med piktogram og tekst "NØD-UT".

##### **Adkomsttunnel**

Adkomsttunnel skal være forsynt med nødlys og skilt.

I lengre tunneler anbefales det å angi avstand til utgang som en tilleggsopplysning på utgangsskilt, (jf. FEA- F § 26)

## 5 Brannvernmateriell – type og plassering

### 5.1 Brannalarmanlegg

Det bør være brannalarmanlegg i alle kraftforsyningsanlegg i fjell og under dagen (jf. FOBTOT § 2.1 jf. FEA- F §25.3). Automatisk brannalarm skal installeres i alle rom i den delen av bygget hvor driftssentralen med tilbehør er installert. Denne skal også varsle eventuell hjemnevakt (jf. Beredskapsforskriften § 6.4, pkt. e).

Vedlikehold og periodisk tilstandskontroll av brannalarmanlegg skal utføres av kvalifisert personell (kan ivaretas av egne ansatte som er kvalifisert for dette, for eksempel ved FG-godkjenning eller lignende).

Konsekvensreduserende tiltak kan være:

- Å montere brannalarmanlegg som varsler både personellet som kan befinne seg i stasjonen og vaktpersonell på driftssentralen, samt eventuelt direkte til brannvesen
- Å koble brannalarmanlegget mot røyk- og brannspjeld samt dører/luker slik at spredning av røyk og brann unngås, se side 18 Ventilasjonsanlegg.

### 5.2 Manuelt slokkeutstyr

Det skal utplasseres hensiktsmessig og tilstrekkelig manuelt slokkeutstyr som skal kunne brukes i alle rom i anlegget. Med manuelt slokkeutstyr menes alt slokkeutstyr som betjenes av personell, dvs. brannslanger og transportable slokkeapparater av ulik utforming og for ulike bruksområder. Utstyret må være avpasset etter den brann som ventes å oppstå.

#### 5.2.1 Brannslanger

Der det er mulighet for tilgang på slokkevann, bør det installeres anlegg for montering av brannslanger. Brannslangen bør fortrinnsvis være på trommel med senterinnføring av vannet, slik at bare nødvendig del av slangelengden rulles ut i det enkelte brukstilfellet. Innvendig diameter må være minst 19 mm, og slangene må ikke være lenger enn 30 meter.

Det bør brukes kuleventil, og kranene bør prøves jevnlig for å sikre at de ikke har satt seg fast.

Vann som slokkemedium er godt egnet mot de fleste typer branner som kan oppstå i kraftforsyningsanlegg. Fordelene er at man som regel har ubegrensede mengder å slukke med, samtidig som man får kjølt ned brannen og omgivelsene slik at gjentening forhindres. I tillegg kan det i kraftforsyningsanlegg under bakken/i fjell være behov for at brannmannskaper har tilgang til vann som beskyttelsesvann under innsats i adkomsttunnelen, og slokkevann inne i stasjonen. Fortrinnsvis i form av brannposter med tilkoplingsmuligheter for brannvesenets materiell.

I tilknytning til slangeutstyret er det enkelt å montere utstyr for eventuell skumslukking mot brann i væskeanlegg.

#### 5.2.2 Håndslukkere m.v.

Der brannslanger ikke er hensiktsmessige må det benyttes transportable slokkeapparater, vanligvis håndslukkere av forskjellige typer. I henhold til gjeldende bestemmelser må håndslukkere være godkjent/sertifisert som type før de kan selges/brukes i Norge. Godkjenningensinstans er endret opp gjennom årene, og det finnes derfor apparater med godkjenningsnummer fra SBI (Statens branninspeksjon), DBE (Direktoratet for brann- og eksplosjonsvern) og NS (Norsk Standard) merkede apparater (NS 3920, 3921 og NS-EN 3). Nytt teknisk regelverk NS-EN 3 gjelder kun når nye håndslukkere skal omsettes. Tidligere

omsatte håndslukkere som befinner seg i markedet, og som var godkjent på omsetningstidspunktet, kan fortsatt benyttes så lenge det ved regelmessig kvalifisert vedlikehold kan dokumenteres at apparatene er funksjonspålitelige.

Bruksområder (bokstavene kan kombineres):

- A – egnet til slokking av brann i tre og andre fiberstoffer
- B – egnet til slokking av brann i væsker (bensin, olje og lignende)
- C – egnet til slokking av brann i gasser

Det er nå fire hovedgrupper håndslukkere:

- Vannslukkere (klasse A). Kan f.eks. benyttes i brann i tre, fiber og tekstiler
- Skumslukkere (klasse AB og B). Kan f.eks. benyttes i tre, fiber, tekstiler og væskebranner
- Pulverslukkere (klasse ABC, BC, AB og B). Kan benyttes i alle typer branner.
- CO<sub>2</sub>-slukkere (klasse B). Kan f.eks. benyttes i væskebranner, branner i elektriske anlegg, tavlefelt og elektronisk utstyr

NB! Vær oppmerksom på at bokstaven **E** som har vært påført en rekke typer av håndslukkere gjennom mange år i kombinasjon med AB eller B nå er **utgått**. Dette har vært en tilleggsbetegnelse til klassene AB eller B, som har vist at apparatet også kunne brukes mot brann i elektriske anlegg inntil 20 kV. På gamle apparater før E ble tatt i bruk, brukte man i Norge C for slokking mot elektriske anlegg, men C ble, da Europanormen kom, ensbetydende med brann i gasser, og man endret fra C til E her i landet.

Egnethet, begrenset bruk eller forbud mot bruk i forbindelse med elektriske anlegg er heretter kun angitt i form av tekst/advarselsetninger på etiketten. Nytt er det også at det brukes standardiserte piktogrammer for angivelse av klassene A, B og C.

Periodisk kontroll av håndslukkere skal utføres etter NS 3910 av kvalifisert servicepersonell (kan ivaretas av egne ansatte som er sertifiserte for dette, f.eks. ved FG-godkjenning eller liknende).

Stedene hvor håndslukkingsutstyret er plassert skal være tydelig merket. Skiltene bør være etterlysende eller belyst med nødlis, slik at de er tydelig markert også hvis hovedbelysningen faller ut. Tilvisnings-skiltene for slukkeutstyret må stå på tvers av ferdselsretningen slik at de er synlige på avstand.

## 5.3 Stasjonære automatiske slukkeanlegg

Det skal installeres egnet stasjonært slukkeanlegg der dette er nødvendig for å hindre tap av store materielle verdier, jf. FOBTOT § 4-2.

Vedlikehold og periodisk tilstandskontroll av automatiske slukkeanlegg skal utføres av kvalifisert personell (kan ivaretas av egne ansatte som er kvalifisert for dette, for eksempel ved FG-godkjenning eller lignende).

Det finnes flere typer automatiske slukkeanlegg. Hvilken type som bør velges vil være avhengig av hvor det skal benyttes, og hvilken type brann som kan forventes. Før man evt. bestemmer seg for å installere et automatisk slukkeanlegg må man derfor gjøre en risiko- og sårbarhetsanalyse hvor alle relevante forhold tas inn, bl.a.:

- Sannsynlighet for brann
- Sannsynlighet for eksplosjon
- Brannbelastning, størrelse og type, innkapslet eller ikke
- Hvilket slukkemedium egner seg best (vann, skum, gass, pulver, aerosoler)
- Konsekvenser hvis brann eller eksplosjon ikke blir automatisk sløkket
- Areal/volum som skal beskyttes

- Skille mellom beskyttet og ubeskyttet område
- Hvor raskt må anlegget løse ut
- Personsikkerheten ved opphold slokkesonen
- Behov for forvarsel i form av alarm, før anlegget løser ut

### 5.3.1 Sprinkleranlegg

Av de stasjonære slokkeanleggene er sprinkleranlegg av forskjellig art, med forskjellige dysetyper og med vann som slokkemedium, mye brukt. Eksempler på dette er:

#### **Standard våtrørsanlegg,**

hvor hele rørsystemet er vannfylt og står under trykk.

Anlegget utløses ved at de lukkede sprinklerhodene påvirkes av brannen. Hodene fås med forskjellige utløsningstemperaturer, og det er bare hoder som oppnår tilstrekkelig høy temperatur som løser ut. (Benyttes der det ikke er fare for frost).

#### **Standard tørrørsanlegg,**

hvor rørsystemet over alarmventilen er fylt med trykkluft.

Når et hode løser ut, vil luften unnsnippe og ventilen slipper vann på anlegget som deretter fungerer som et våtrørsanlegg. (Benyttes der det er fare for frost).

#### **Preactionanlegg,**

hvor rørsystemet står tørt, men fylles med vann etter utløst brannalarm i eller nær området hvor slokkeanlegget er montert. Vil deretter fungere som et vanlig våtrørsanlegg. (Benyttes primært der lekkasje kan medføre stor skade på utstyr mv.)

#### **Delugeanlegg,**

hvor rørsystemet står tørt og med åpne sprinklerhoder. Vannet slippes på systemet ved utløst alarm (for eksempel flammedeteksjon), og gir vann over hele anleggets dekningsområde samtidig. (Benyttes der det er fare for meget hurtig brannspredning).

### 5.3.2 Vanntåkeanlegg

Det finnes mange vanntåkesystemer på markedet, og fullskalatester har vist at de på mange områder kan brukes som erstatning for halonanlegg som nå er forbudt av miljøhensyn, og noen av systemene kan være like gode eller bedre enn sprinkleranlegg i forskjellige lokaliteter.

Det er foreløpig ingen standard for vanntåkeanlegg, og forskjellige produsenter har valgt ulike løsninger med hensyn til operasjonstrykk, grad av forstøvning, dysehoder, vannmengde pr. minutt mv.

Den store fordelen med vanntåke er at de krever vesentlig mindre vann enn sprinkleranlegg, og at følgeskadene derved reduseres. Utløsningsmetodene er stort sett som for delugeanlegg, men kan også være lik sprinkleranlegg med lukkede hoder.

### 5.3.3 Slokkeanlegg med aerosoler

Slokkeanlegg med aerosoler er et nytt konsept som etter hvert vil bli mer og mer utbredt. Det er i første rekke pyroteknisk genererte aerosoler som har fått en viss utbredelse, og som foreløpig egner seg best til slokking av branner i relativt små volumer (100 m<sup>3</sup>). Maskin-/generatorrom er typiske egnede steder.



Slokkingen har mye til felles med systemer med gasser som slokkemedia.

En aerosolgenerator består av fire hovedkomponenter:

1. En fast aerosolgenererende masse
2. En kjemisk og/eller mekanisk kjølemekanisme
3. En tennmekanisme (normalt elektrisk)
4. Generatorhus med dyse(r) (som ovenstående komponenter er plassert i)

Når massen blir antent, vil den brenne hurtig og avgi ørsmå partikler som holder seg svevende i avgassene fra generatoren. Gass- og partikkelblandingen (aerosolet) vil fylle volumet i det brennende rommet og slokke brannen dels ved kjemisk reaksjon og dels ved at den virker kjølede og kvelende på brannen. Det brukes en eller flere generatorer avhengig av romstørrelsen. Systemet er effektivt og billig sammenliknet med andre systemer, og det kreves ikke røropplegg og lignende. Restproduktet er et nesten usynlig støvlag som lett fjernes.

### 5.3.4 Skumanlegg

Dette er slokkeanlegg hvor vann tilsettes skumvæske og tilføres brannstedet med eget skumutstyr som også tilfører luft. Den prosentuelle mengde skumvæske som tilsettes vannet varierer lite. Det er tilført luftmengde og utstyr som benyttes som bestemmer skummetts konsistens (skumtall). Skummingsutstyret kan for eksempel være skumaggregat, vanlig sprinklerhode eller spesialsprinklerhode.

Til romsikring er lettskumsanlegg spesielt godt egnet, og kan i visse høve være et alternativ til standard sprinkleranlegg, for eksempel der vannforsyningen er dårlig eller vann kan gjøre stor skade. Forutsetning for at lettskum skal være effektivt (romfylling eller fylling til et visst nivå) er at skummet i en viss grad begrenses av bygningstekniske konstruksjoner, men rommet behøver ikke være helt tett. Skumanlegg med tung- eller mellomskum er meget effektive mot branner i væsker.

Lettskumanlegg vil kunne ha god effekt i kabelkulverter og under gulv i datarom.

### 5.3.5 Slokkeanlegg med gass

Forutsetningen for at slokkeanlegg med gass skal fungere etter hensikten er at branncellen hvor det er montert tilfredsstillende visse tetthetskrav. Slokkeanlegg med gass er spesielt egnet der man krever ren slokking, og der hvor slokkemediet må ha en viss evne til å trenge inn i delvis innkapslede enheter. Datarom og andre typer kontrollrom er typiske eksempler.

Det er to hovedtyper av slokkekasser, de som reagerer kjemisk med branngassene (Halon som nå er forbudt og "bløte" haloner som foreløpig er tillatt), og de som reduserer oksygeninnholdet til under 15 % og derved kveler brannen (CO<sub>2</sub> og inerte gasser). På grunn av de miljømessige konsekvensene går man mer og mer over til å bruke inerte gasser.

Felles for gassanleggene er at de styres av automatiske brannalarmanlegg, og at de ofte er forriglet av hensyn til personsikkerheten, sistnevnte gjelder spesielt CO<sub>2</sub> – anlegg. En må være oppmerksom på at en konsekvens av at trykkavlastningsåpninger blir sprengt, er at slokkekassen lekker ut.

Det finnes en rekke "bløte" haloner som er kommet som erstatning for Halon. Den mest aktuelle her i landet kan være Halotron 2 B.

Av de brannkvelende gassene er CO<sub>2</sub>, Inergen og Argonite de mest brukte.

### 5.3.6 Slokkeanlegg med pulver

Stasjonære pulveranlegg har likhetstrekk med sprinkler delugeanlegg, og styres vanligvis av et automatisk brannalarmanlegg som ofte blir forsterket med flammedetektorer. Stasjonære anlegg er lite utbredt, og som oftest utført som punktslokkeanlegg. Vanlig bruksområde er utendørs tank-/fyllestasjoner for ildsfarlig væske, og innendørs for stoffer hvor vann ikke kan benyttes (reaktive kjemikalier).

### **5.3.7 Eksplosjonsundertrykkende slokkeanlegg**

Slike anlegg ble installert med Halon 1301 som slokkemedium. Denne gassen ble fra 01.01.00. ikke lenger tillatt brukt pga. sin miljøskadelige effekt.

Bakgrunnen for eksplosjonsundertrykkende slokkeanlegg er de erfaringene man har fra oljedampekspløsjoner (transformatorekspløsjon) bl.a. i tette transformatorrom i fjellanlegg og utendørs, både fra utlandet og fra våre egne kraftforsyningsanlegg her i landet. Oljedampekspløsjon oppstår når transformatoroljen blir presset ut av transformatoren pga. en plutselig stigning i oljetrykket i transformatoren, og som forårsaker at transformatorens ytre konstruksjoner gir etter og konstruksjonen sprekker. Bakgrunnen for den plutselige trykkstigningen i oljen er av elektroteknisk årsak som overslag eller kortslutning, med påfølgende lysbuedannelse. Når oljedampen og gassformige spaltningsprodukter (vesentlig hydrogen og acetylen) antennes av en ytre eller indre tennkilde oppstår oljedampekspløsjonen. Eksplosjonen kan skape en meget kraftig trykkbølge og forårsake betydelige ødeleggelser i områdene rundt eksplosjonsstedet og i de områder trykket finner vei ut av anlegget, for eksempel adkomsttunnelen

Det er sannsynlig at både oljetrykket, når transformatorrommet revner, og trykkbølgen fra oljedampekspløsjonen vil kunne skade konvensjonelle brannslukkeanlegg slik at slokkeanlegget ikke har noen slokkeeffekt i transformatorrommet.

Det anbefales å gjennomføre en risiko- og sårbarhetsanalyse vedrørende valg av slokkeanlegg til transformatorrom, og at det stilles krav til leverandører av slokkeanlegg om å opplyse om slokkeanleggets slokkeegenskaper for de brann/eksplosjonsscenarioer som slokkeanlegget er konstruert for å kunne slokke/beherske. For eksempel om slokkeanlegget vil kunne undertrykke en antennelse av oljedamp eller ikke. Og om det installerte anlegg vil kunne motstå kreftene fra en eventuell oljedampekspløsjon.



## 6 Opplæring og øvelser

### 6.1 Generelt

Virksomheter med særlig risiko, herunder kraftforsyningen, må opprette en egen beredskap som er i stand til å ivareta de oppgaver som ikke kan forventes løst av det kommunale brannvesen, (jf. brann- og eksplosjonsvernlovens kap. 4).

Evnen til å håndtere større ulykker og skader må være så god at konsekvensene blir minst mulig. Dette søkes blant annet oppnådd ved opplæring og øvelser av personellet.

Realistiske øvelser vil øke personellets evne til å håndtere de oppgaver som kan oppstå i krisesituasjoner. Det er viktig at øvelsene gjentas regelmessig og at de bygger på erfaringer fra tidligere øvelser.

Det er arbeidsgivers ansvar å etablere og dokumentere et tilfredsstillende sikkerhetsnivå for personell i røykdykkertjeneste, noe som i stor grad er avhengig av hvilke rutiner som er innført for anskaffelse, bruk og vedlikehold av verneutstyr og slokkemateriell, organisering av innsatsene og systematisk gjennomføring av opplæring og øvelser.

Innsats og redning ved brann i kraftforsyningsanlegg, særlig anlegg i fjell og under dagen, betinger spesiell røykdykkerinnsats. Dette er en tjeneste mindre brannvesen ofte har liten erfaring med, og som krever en høy beredskap hos kraftselskapet.

### 6.2 Opplæring

Ved alle kraftforsyningsanlegg i fjell og under dagen bør det finnes øremerket personell som skal fungere som kjentmenn til støtte for brannvesen ved innsats i anlegget. Det forutsettes at dette personellet har nødvendig røykdykkerkompetanse, det vises til publikasjonen ”Veiledning for røykdykking og kjemikaliedykking”, utgitt av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) i 2003.

Alle ansatte i kraftforsyningen skal gis opplæring i førstehjelp og brannvern (jf. FOBTOT § 3-3).

Andre konsekvensreducerende tiltak kan være:

- Personer som arbeider i kraftforsyningsanlegg i fjell eller under dagen gis i tillegg opplæring i bruk av fluktmasker/røykdykkerutstyr, slik at de kan drive selvredning, kameratredning. (I kraftstasjoner med lange adkomsttunneler er det nødvendig med røykdykkerutstyr for å drive selvredning/kameratredning)
- Den fra kraftforsyningen som er ansvarlig ved anlegget når en ulykke inntreffer (innsatsleder) må kunne lede brannvern- og redningstjenesten inntil kompetent myndighet (politi eller brannvesen) kommer, og må derfor gis nødvendig opplæring som innsatsleder
- Brannvernleder må gis nødvendig opplæring, se 3.3.7 Ansvarlig brannvernleder
- Selskapene gir personell fra nødetater, som skal øve innsats ved kraftforsyningsanlegg, opplæring i de spesielle farer redningsarbeid i høyspenningsområder medfører (jf. Direktiv for øvelser m.m. ved kraftforsyningsanlegg NVE/PE 1993).

### 6.3 Øvelser

Det skal holdes brannøvelser for alt personell (jf. FOBTOT § 3-3).

For røykdykkere, som skal fungere som kjentmenn for brannvesen, anbefales det jevnlig øvelser, slik at dette personellet gis en reell mulighet til å lykkes dersom det blir nødvendig å utføre innsats i en brann. For å oppnå dette, anbefales det at røykdykkere gjennomfører minst en ”varm” og fire ”kalde” øvelser i året.

For å gjøre eksterne innsatsmannskaper kjent på objektet bør noen øvelser legges opp og gjennomføres i samarbeid med det lokale brannvesen, politi/lensmann og eventuelle andre aktører som kan gi støtte, f. eks. frivillige organisasjoner. Øvelsene bør gis en realistisk form, med utgangspunkt i brann- og rømningsplan, innsatsplaner og beredskapsplan. For hjelp til planlegging, gjennomføring og evaluering av øvelser vises det til ”Øvelser for brannvesenet”, utgitt av DBE. Denne håndboken inneholder en rekke momenter det kan øves på. For øvrig bør det fokuseres på:

- Gjennomgang av rømningsveier
- Evakuering av personell
- Bruk av slukke- og redningsutstyr
- Samband mellom selskapets innsatsleder, mannskap og brannvesen
- Førstehjelp ved brann-, el- og røykskader
- Kjøring av ventilasjonsanlegg, test av nødventilasjon og utluftningsfunksjon
- Opplyse om faremoment knyttet til utløsning av CO<sub>2</sub>
- Opplyse om faremoment knyttet til sløkkearbeid i fm. SF<sub>6</sub> anlegg

## 7 Sambands-, førstehjelps- og verneutstyr

Nødvendig førstehjelpsutstyr skal være tilgjengelig i alle kraftforsyningsanlegg (jf. FSH og FSL).

- Der det er mulig, bør det monteres nøddusj, slik at personell med alvorlige brannskader raskt kan kjøles ned. Nøddusj kan f.eks. bestå av vannslange montert i nærheten av inngangspartiet til anlegget. Eksisterende dusjer bør nyttes i den grad de er tilgjengelige
- Røykdykkere bør ha utstyr tilpasset det materiellet det lokale brannvesenet benytter
- I kraftforsyningsanlegg i fjell og under dagen anbefales det å:
  - plassere fluktmasker på hensiktsmessige steder i tilknytning til rømningsveier
  - etablere eget rom for innsatspersonell ved inngang/portalbygg med:
    - kommunikasjonsutstyr som gjør det mulig for innsatspersonellet å kommunisere i hele anlegget (også med redningsrommet) og omverdenen.
    - førstehjelpsutstyr
    - innsatsutstyr
    - kompressorutstyr/luftflasker for etterfylling til røykdykkere
  - Det kreves spesielt verneutstyr for arbeid i forurenset område



## 8 Restverdiredning

En brann kan gjøre stor skade. Størrelsen av skaden er avhengig av bygningskonstruksjonene og slokke-mannskapenes innsats. Under slokkearbeidet og umiddelbart etter at dette er avsluttet vil det ofte være store verdier å redde gjennom begrenset bruk av vann, utlufting av røyk, tildekking og tørking av bygg og gjenstander.

Røyk etterlater røykbelegg og røyklukt. I tillegg inneholder røyken sot, som kan skitne til både bygning og inventar.

Korrosjonsskader etter brann i kabler og moderne bygningsmaterialer kan bli betydelige da disse ofte inneholder klor som under en brann spaltes og utvikler klorgass, og som sammen med fuktighet danner saltsyre. Lekkasje fra SF<sub>6</sub> anlegg ( SF<sub>6</sub> brukes til isolering i koblingsanlegg) representerer fare for skade på så vel personell som materiell, og det kreves godkjent verneutstyr for arbeid i slikt forurenset miljø.

Konsekvensreducerende tiltak:

- Plan for RVR (som normalt inngår i beredskapsplanen for anlegget)
- Flytt inventar og utstyr fra steder som er utsatt for vann eller røyk
- Dekk gjenstander som er truet og som ikke kan flyttes
- Få alt som er truet av vann opp fra gulvene
- Bli kvitt slokkevannet - led vannet til nærmeste sluk, bor om nødvendig avløpshull i gulv eller vegger, bruk lensepumper/vannsgere hvis det ikke er tilstrekkelig med avløp
- Luft ut røyken - åpne spjeld, start vifter og åpne/slå ut eventuelle vinduer. OBS! Vurder hvor røyken vil gå, slik at unødig forurensning unngås. I stasjoner i fjell/under dagen er det rom og tunneler som brukes som ”ventilasjonskanaler”.
- Uskadde gjenstander fra områder med sterk røyklukt fjernes. Røykskadde miljøer skjermes (nøkkelhull tettes, døråpninger tildekkes, ventiler lukkes osv)
- Start vasking av forurensete områder snarest mulig, men vær obs på nødvendig verneutstyr til det personellet som deltar i dette arbeidet. Vær spesielt oppmerksom på korrosjonsskader på kabler og elektrisk / elektronisk utstyr.





## 9 Definisjoner

**ABA**

Automatisk brannalarmanlegg basert på røykdetektering

**aml:**

Lov om arbeidervern og arbeidsmiljø

**BHK:**

Beredskapshåndboka for kraftforsyningen

**Branncelle:**

Avgrenset del av bygningen hvor en brann fritt kan utvikle seg uten å spre seg til andre deler av bygningen i løpet av fastsatt tid.

**Brannvegg- seksjonering:**

Stabil vegg minst A120/REIM 120 på fundament med minst samme brannmotstand. Ved spesifikk brannbelastning over 400 MJ/m<sup>2</sup> kreves høyere brannmotstand, slik at veggen bibeholder de egenskaper som kreves av den under brann.

**Etterlysende merking:**

Merking på gulv, vegger og dører som lades fra lyskilde.

**FEA-F:**

Forskrift for elektriske anlegg forsyningsanlegg

**FEL:**

Forskrift om elektriske lavspenningsanlegg

**FEU:**

Forskrift om elektrisk utstyr

**FG:**

Forsikringsselskapenes godkjenningnemnd

**FOBTOT:**

Forskrift om brannforebyggende tiltak og tilsyn

**FSH :**

Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av høyspenningsanlegg

**FSL:**

Forskrift om sikkerhet ved arbeid i og drift av lavpenninganlegg

**IK forskr:**

Internkontrollforskriften

**Nødllys:**

Nødbelysning som forsynes fra en kilde som er uavhengig av høyspenninganlegget

Kan bestå av håndlykter m/batterier som står under kontinuerlig ladning og som er opphengt umiddelbart innenfor døren eller dørene til stasjonen.

**Ledelys:**

Nødlýsanlegg med egen strømkilde som tennes automatisk ved svikt i hovedbelysningen og som gir tilstrekkelig lys i rømningsvei.

**Markeringslys**

Permanent lyskilde som belyser eller gjennomlyser markeringskilt.

**pbl:**

Plan- og bygningslov

**Tilsynsloven:**

Lov om tilsyn med elektriske anlegg og elektrisk utstyr

## Vedlegg 1. Tilsyn – sjekkliste for egenkontroll

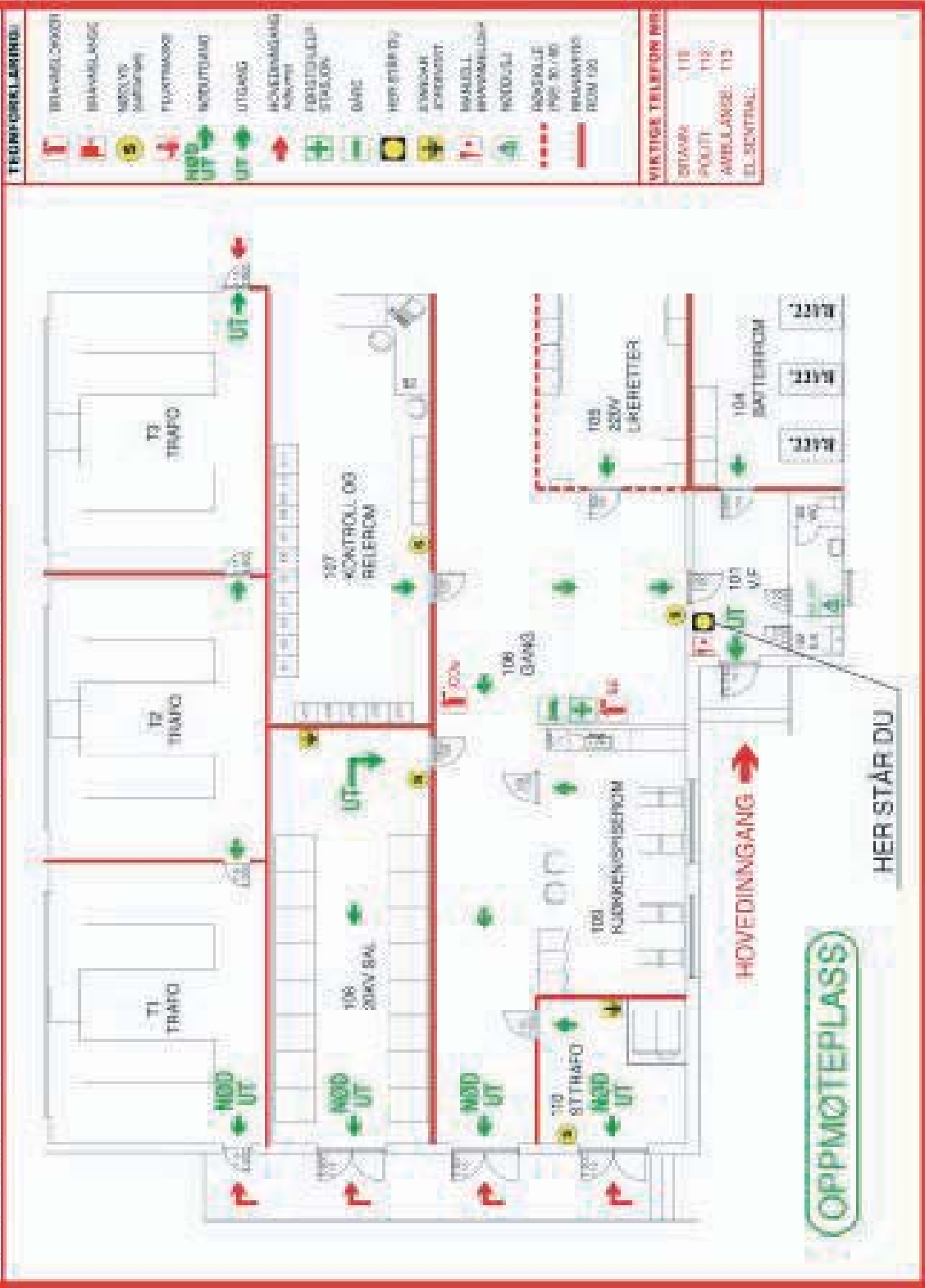
Adkomst ut/nødutganger og rømningsveier		Ja	Nei	Kommentar
1	Er det mulig å åpne dører i rømningsveier uten bruk av nøkler ?			
2	Er dørene i rømningsveier utadslående ?			
3	Er det mulig å åpne dørene i rømningsveier med ett grep (panikkbeslag)			
4	Fungerer selvlukkende dører tilfredsstillende ?			
5	Er rømningsveien fri for rot og brannfarlig materiale ?			
6	Er det lys i alle markeringslysene ?			
7	Er etterlysene skilt tilstrekkelig belyst ?			
8	Fungerer ledelys og nødlys ?			
9	Er merking av rømningsveier tilfredsstillende ?			
<b>Redningsrom</b>				
1	Er luftbeholdningen tilstrekkelig ?			
2	Er førstehjelpsutstyr og bære tilgjengelig ?			
3	Fungerer sambandet til bemannet vaktsted ?			
<b>Nødstrøm</b>				
1	Fungerer nødstrømmen til : - nødlysanlegget ? - løseutstyr ? - kjølesystem ? - ventilasjonsanlegg ? - andre viktige styringssystem ?			
<b>Branncelleinndeling / seksjonering</b>				
1	Er det utført arbeid som påvirker brannskillene siden forrige tilsyn ?			
2	Er evt utførte arbeider kontrollert mht tetting/merking og revisjon av brann og rømningsplan?			
<b>Brannvernmateriell</b>				
1	Er brannsløkkingsutstyr komplett og tilgjengelig på de steder det er påkrevd ?			
2	Er brannsløkkingsutstyr kontrollert siden forrige tilsyn ?			
3	Er brannalarmer kontrollert siden forrige tilsyn ?			
<b>Opplæring og øvelse</b>				
1	Er det gjennomført brannøvelse i år			
<b>Førstehjelpsutstyr og personlig verneutstyr</b>				
1	Er førstehjelpsutstyr komplett og tilgjengelig på de steder det er påkrevd ?			
2	Er jordingsutstyr komplett og tilgjengelig på de steder det er påkrevd ?			
3	Er fluktmasker kontrollert siden forrige brannsyn ?			
4	Er røykdykkerutstyr kontrollert siden forrige tilsyn ?			








# BRANN OG ROMNINGSPPLAN

## TRANSFORMATORSTASJON



### TEKNISSKJEMER

-  BRANNALARM
-  BRANNSLÅKKE
-  BRANNSLÅKKE (automatisk)
-  FEYRTRYKK
-  RYKUTGANG
-  UTGANG
-  Hovedinngang
-  FORSTREKSLIP
-  GANG
-  HESTRETT
-  ENDRING
-  HANDELL
-  RYKUTGANG
-  RYKUTGANG
-  Hovedinngang
-  Hovedinngang
-  Hovedinngang
-  Hovedinngang
-  Hovedinngang
-  Hovedinngang
-  Hovedinngang
-  Hovedinngang
-  Hovedinngang

### VIKTIGE TELEFON NR

BRANN	112
POLITI	110
AMBULANS	113
EL-SENTRAL	

**OPPMØTEPlass**

Hovedinngang →

HER STÅR DU

## Vedlegg 3. Seksjonering

Eksempel

### Seksjonering

(Kabelgang før tiltak)



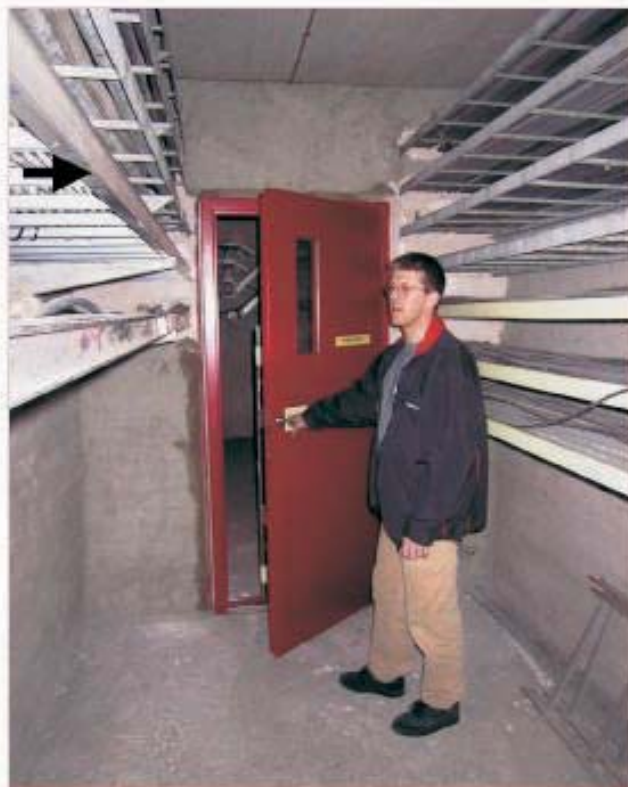
Bildet viser kabelgang sett fra kabelfordelingsrom i et stort kraftverk i fjell med store mengder PVC-kabel i alle format for seksjonering

( Kabelgang etter tiltak )

#### Tiltak:

Seksjonering av kabelgang mot kabel-fordelingsrom

- Brannør er montert med dørlukker, panikkbeslag og vindu
- Kabelgjennomføringer er branntettet på begge sider av dør i brannvegg





Eksempel

## Seksjonering



### Seksjonering mellom to etasjer

Bildet viser eksempel på seksjonering av trappeløp mellom to etasjer

Ny brannvegg og branndør er utstyrt med dørlukker, panikkbeslag og holdemagnet som er koblet til brannvarslingsanlegg

Rømningsveier har etterlysende gulvmerking og skilt

### Demonterbar terskel

Branndører med demonterbar terskel anbefales på steder hvor det foregår frakt med jekketraller osv.



## Eksempel

## Seksjonering

Før



Dør mellom trappeløp  
trafoggang / mek. verksted  
og 2 etg.

- Dører og gulvluke mellom mek. verksted / trafoggang og 2.etg. var uten brannklasse.
- Dørene var utstyrt med enkelt glass og rullelås.
- Åpen ventil mot mellom batterirom og gang

Før



Ventil mellom  
gang og  
batterirom

Luke mellom  
etasjene er av 6 mm  
dørkplate

Etter



Ny dør  
mot trapp

### Tiltak:

- Døren er skiftet til godkjent brannør med dørlukker, vindu og utstyrt med panikkbeslag.
- Gulvluke er montert med spesialknekket karm, forsterket på hengsleside, fallelås og nedfelt skålhåndtak.
- Røykspjeldet som styres fra brannvarslingsanlegg er plassert i gang på grunn av EX sone i batterirom

## Eksempel

## Seksjonering

### Transformatorstasjon Viken



Bildet viser seksjonering av kabelkjeller og kabelkulvert på ny transformatorstasjon og etterlysende gulvmerking

### Vertikal kabel og ventilasjonssjakt Statkraft Røsåga

Dørblad i åpen stilling



Bildet viser branddør som er montert horisontalt på ventilasjonsrist

Dørbladet er plassert i åpen stilling på magnet styrt fra brannvarslingsanlegget

Dørblad på vei til lukket stilling



Lodd med vaier og trinser er montert som brems

Dørlukker med endeslag sikrer at døren lukker den siste biten på grunn av overtrykk

Kabler er branntettet

Eksempel

## Branntetting

### Dokumentasjon

Ved branntetting skal det være dokumentasjon på produkt, typegodkjenning og med signering av den som har utført arbeidet



Produkttype og godkjenning legges i mappe for branndokumentasjon



## Vedlegg 4. Dører

Eksempel

### Dør med FG avlåsning

Utvendig dør



← Sikkerhetslås (nattlås), med sikkerhetsskilt, sec- sylinder og knappsylinger innvendig



← Nødlås med utvendig sylinder og dørvider med panikkbeslag på innsiden

Bakkantforrigling →



Utvendig dør



Galvanisert dør malt etter 1-2 år



Utvendig dør er i galvanisert med rustfri terskel og vannese

\* Daglås med nødlåsfunksjon, utvendig sylinder og panikkbeslag fra innsiden

\* Sikkerhetslås med sikkerhetsskilt og sec- sikkerhetssylinder med knappsylinger innvendig

\* **PS !** Sikkerhetslås skal ikke være låst når det er folk i stasjonen

\* Bakkantforrigling / bakkantbeslag

\* Hakerellelås på 2 fl. og dorer

\* Dag-lås med nødlåsfunksjon kan monteres elektrisk sluttstykke og adgangskontroll

## Eksempel

### Snuing av innadslående dør

**Før**



Bestående innadslående dørblad fjernes

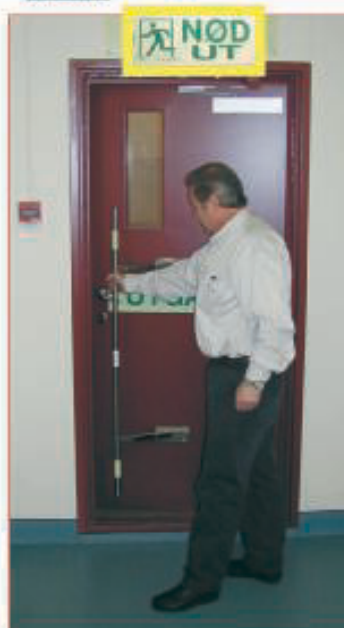


Spesialkarm er laget etter Bestående karm



Ny brannør med spesial-karm monteres inn i bestående karm.

**Etter**



Ny dør sett fra trappeløp



Bildet viser døren ferdig montert og utstyrt med:

- Parallellmontert dørlukker
- Panikkbeslag og skilt
- Døren er til daglig plassert i åpen stilling på magnet pga. ventilasjon og oppvarming.
- Vindu i dør er montert pga. trappeløp.

## Vedlegg 5. Jordingsstasjon

Eksempel

### Jordingsstasjon

Eksempler på jordingsstasjon



Symbol for jordingsutstyr anbefales tegnet inn på Brann- og rømningsplan

Utstyr for jordingsstasjon :

- Jordingsplan
- Betjeningsstang
- Redningsstang
- Jordingslisser
- Hjelm med visir
- Spenningsindikator
- Ekstra sett batterier for spenningsindikator
- Div magnetskilt







## Vedlegg 6. Sikring av el.tavler og bryterceller

Eksempel

### Sikring av el.tavler/bryterceller

Bildet viser åpen og uskjermet 220V lavspent-tavle i rømningsvei



Tiltak:



El.tavle som sikret med plexiglass

Høyspentcelle skjermet med hele stålplater, vindu og egen dør for utskifting av lysarmatur





## Vedlegg 7. Nøddusj og dørholder

Eksempel

### Nød-dusj og dørstopper



- Nød-dusj
- Øyenspyler
- Waterjel brannteppe
- Nødllys ( Saftlampe)

Ved små transformatorstasjoner anbefales nød-dusj koblet til en 10 - 20 m lang vannslange slik at nedkjøling kan utføres i friluft.



Type "Reodor" eller dørstopper er ikke tillatt på branndører, men kan brukes under arbeid hvor døren forlanges sperret i åpen stilling. Eksempel på dette er ved kobling i små høyspentrom hvor døråpningen fungerer som trykkavlastning.



## Vedlegg 8. Skilting av rømningsvei

Eksempel

### Skilting - rømningsvei



← Skill mellom Utgang og Nødutgang



Avstand til utgang tunnel anbefales angitt i meter som tilleggstekst eller undertekst

Bildene viser løsninger på repos og utfellbar rømningsstige

Ved montering av repos må det tas hensyn til snø og is

Ved anskaffelse av slikt utstyr anbefales dette i vedlikeholdsfrie materialer



# Veiledning

Nedre Langgt. 20  
Postboks 2014  
3103 Tønsberg

Telefon: 33 41 25 00  
Telefaks: 33 31 06 60

[postmottak@dsb.no](mailto:postmottak@dsb.no)  
[www.dsb.no](http://www.dsb.no)



HR - 2078

ISBN 82-7768-064-3

November 2003