



Næringslivets
sikkerhetsorganisasjon

Om røyk- og kjemikaliedykking
i industrivernet

2018

Innholds- fortegnelse

4	Om røyk og kjemikaliedykking i industrivernet
5	Bestemmelser om røyk- og kjemikaliedykking
9	Helseundersøkelse og fysisk test
10	Opplæring
11	Øvelser
14	Verneutstyr
17	Renhold
19	Samband
20	Røykdykkerinnsats
23	Røykdykkers oppgaver
25	Angrepsteknikk
26	Tilbaketrekning
26	Fagleder industri sine oppgaver
29	Om innsats ved kjemikalieuhell for industrivernet
30	Soneinndeling i innsatsområdet
31	Nødvendige ressurser
32	Organisering
33	Kjemikaliedykkerinnsats
36	Vedlegg 1
35	Avslutning av kjemikaliedykkerinnsats
37	Åndedrettet og luftforbruk
41	Vedlegg 2
43	Vedlegg 3
44	Spesielle forhold
50	Definisjoner

Om røyk og kjemikaliedykking i industrivernet

Innledning

Denne veiledningen kan benyttes i opplæring av røyk- og kjemikaliedykkere i industrivernet. I modul 2 av opplæringen vil kurssenteret presentere og gjennomgå nødvendig teori. Denne veilederen gir i hovedsak informasjon om nødvendige tiltak og rutiner for en forsvarlig og sikker drift av røyk- og kjemikaliedykking i industrivernet.

Det er arbeidsgivers ansvar å etablere og dokumentere et tilfredsstillende helse-, miljø- og sikkerhetsnivå. Dette oppnås gjennom systematisk forbedringsarbeid i virksomheten i tråd med kravene til systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeidet gitt i Internkontrollforskriften.

Røykdykkere plikter selv å ta ansvar for egen sikkerhet gjennom egne vurderinger, både før og i innsats og øvelsessituasjoner.

Veiledningen beskriver rutiner som gjør det mulig for arbeidsgiver og innsatspersonell å etablere et tilfredsstillende sikkerhetsnivå for å kunne utøve røykdykking og kjemikaliedykking. Videre gir den grunnlag for dokumentasjon av helse, miljø og sikkerhet innenfor slik tjeneste, jf. internkontrollforskriften. Veiledningen kan være et nyttig hjelpemiddel for å øve inn rutiner som vil gi skadereduserende effekt.

Veiledningen må tilpasses lokale forhold. Den gir ikke bindende regler, og kan derfor ikke brukes som grunnlag for krav, eller som hjemmel for pålegg. Veiledningen henviser til andre myndigheter og institusjoner som legger premisser for røyk- og kjemikaliedykking gjennom sin virksomhet. Eksempelvis gjelder dette Direktoratet for arbeidstilsynet som i sitt lovverk bl.a. regulerer krav til personellet sikkerhet, inklusive krav til helse og fysisk kapasitet.

Bestemmelser om røyk- og kjemikaliedykking

Forskrift om utførelse av arbeid, bruk av arbeidsutstyr og tilhørende tekniske krav (forskrift om utførelse av arbeid)

Arbeidsgiver skal bare nytte personer til røyk- eller kjemikaliedykking som ved helseundersøkelse er funnet helsemessig skikket til arbeidet.

§ 3-27. Særlige krav om helsemessig skikkethet for røyk- eller kjemikaliedykkere.

Dersom helseundersøkelsen viser at arbeidstakeren ikke er helsemessig skikket, skal vedkommende omplasseres til annet arbeid, jf. forskriftens § 3-24 *Arbeidsgivers oppfølging av helseundersøkelse av røyk- og kjemikaliedykkere.* Det vises også til § 3-23 *Helseundersøkelse ved arbeid som røyk- eller kjemikaliedykker*, med kommentarer.

Forskrift om industrivern

Forskriften skal sikre at virksomheter har et robust industrivern som forsvarlig og effektivt er i stand til å begrense de konsekvenser uønskede hendelser kan få for liv, helse, miljø og materielle verdier og å bidra til rask normalisering.

Røykdykking etableres for innsats i tett brannrøyk, vanligvis innendørs, for å redde liv. Røykdykkerlag består av tre personer.

Kjemikaliedykking etableres for innsats i område med farlig forurensning eller oksygenmangel, for å redde liv eller bekjempe lekkasje av kjemikalier. Kjemikaliedykkerlag består av tre personer. Kjemikaliedykkerne må ha fullstendig beskyttelse fra den omkringliggende atmosfæren.

Forskrift om systematisk helse-, miljø- og sikkerhetsarbeid i virksomheter (internkontrollforskriften)

Gjennom krav om systematisk gjennomføring av tiltak, skal denne forskrift fremme et forbedringsarbeid i virksomhetene innen:

- arbeidsmiljø
- sikkerhet
- forbygging av helseskade eller miljøforstyrrelser fra produkter eller brukertjenester
- vern av det ytre miljø mot forurensning og en bedre behandling av avfall
- forebygging av uhell og ulykker forbundet med egen lovlig aktivitet
- forebygging av uønskede tilsiktede hendelser slik at målene i helse-, miljø- og
- sikkerhetslovgivningen oppnås

Den som er ansvarlig for virksomheten skal sørge for at det innføres og utøves internkontroll i virksomheten og at dette gjøres i samarbeid med arbeidstakerne og deres representanter.

Internkontroll er systematiske tiltak som skal sikre at virksomhetens aktiviteter planlegges, organiseres, utføres, sikres og vedlikeholdes i samsvar med helse-, miljø- og sikkerhetslovgivningen.

Arbeidsmiljøloven

Arbeidsmiljøloven krever at arbeidsgiveren sørger for at arbeidstakeren gjøres kjent med helsefarer og andre risikoforhold som kan være forbundet med arbeidet, og at arbeidstakeren får den opplæring, øvelse og instruksjon som er nødvendig.

Personell som skal utføre røykdykkertjeneste, må ha grunnleggende kunnskap om fysiologi, brannfysikk, viktige bygningstekniske brannverntiltak, slökkemidler, angrepstaktikk, verneutstyr og regelverk for HMS. Der hvor kjemikaliedykking inngår, kommer i tillegg kunnskaper om prinsipper for håndtering av farlige stoffer som innsatspersonellet må være forberedt på å kunne håndtere.

Innsatspersonell må kunne dokumentere at de har tilstrekkelig kompetanse til å kunne inngå i et røyk- og kjemikaliedykkerlag. Arbeidsgiver er ansvarlig og må legge til rette for at innsatspersonellet kan oppnå god nok kompetanse. Er det tvil om kvalifikasjonene er tilfredsstillende bør vedkommende ikke utføre røyk- eller kjemikaliedykkertjeneste. Arbeidsgiver må sørge for at arbeidet som foregår er fullt forsvarlig.

Personell som skal utføre røykdykkertjeneste, må ha grunnleggende kunnskap om fysiologi, brannfysikk, viktige bygningstekniske brannverntiltak, slökkemidler, angrepstaktikk, verneutstyr og regelverk for HMS.

Innsatspersonell må kunne dokumentere at de har tilstrekkelig kompetanse til å kunne inngå i et røyk- og kjemikaliedykkerlag.

Arbeidstakers rett og plikt til medvirkning

Det følger av arbeidsmiljøloven at arbeidstaker plikter å medvirke til et sunt og trygt arbeidsmiljø. Arbeidstakeren skal følge opp tiltak, påbud, instruksjoner og selv melde fra om forhold som kan påvirke arbeidsmiljøet. Dette innebærer blant annet at arbeidstakeren må følge opp kravene til helsekontroll, og at vedkommende er pliktig til å delta på øvelser.

Dersom arbeidstakeren ikke har gjennomført de foreskrevne øvelser (se avsnitt om øvelser og øvelsesfrekvens) bør vedkommende normalt ikke utføre røyk- eller kjemikaliedykkertjeneste. Det understrekes at arbeidstakeren har en selvstendig plikt til å melde fra om forhold som kan ha betydning for sikkerheten, for eksempel endrede helsemessige forhold.

Innsatsleder har ansvar for å påse at røyk- og kjemikaliedykkernes sikkerhet og helse blir ivaretatt under planlegging og gjennomføring av innsatsen. Røyk- og kjemikaliedykking kan være både fysisk og psykisk krevende. Helsekontroll, regelmessig kapasitetstest og øvelser er nødvendige for å ivareta den enkeltes helse og sikkerhet.

Det forventes at den enkelte arbeidstaker sier ifra når belastningene i arbeidet oppleves som for store. Industrivernet må sørge for åpenhet og aksept for at man i slike tilfelle skal si ifra. Manglende åpenhet kan i verste fall føre til skader eller dødsfall.

Arbeidsmiljøloven gir også bestemmelser om verneombud og verneombudets oppgaver. Vedkommende skal blant annet påse at arbeidstaker får nødvendig instruksjon, øvelse og opplæring. Arbeidet skal være tilrettelagt slik at arbeidstaker kan utføre arbeidet på en helse- og sikkerhetsmessig forsvarlig måte.

Fastsette mål

Internkontrollforskriften krever at det lages skriftlige mål for helse, miljø og sikkerhet. Det er viktig å skille mellom de målene som gjelder for hele virksomheten – for eksempel generelle mål for helse, miljø og sikkerhet, og mål knyttet til beredskapen og industrivernet – i denne sammenheng røyk- og kjemikaliedykking.

Industrivernet må kartlegge farer og problemer i forbindelse med brannbekjempelse og redningsarbeid, og vurdere hvilken risiko dette arbeidet innebærer. Det skal foreligge planer og instruksjoner for røyk- og/eller kjemikaliedykking som kan redusere risiko ved slik innsats. Det må være samsvar mellom mål for innsatsen og forventet utbytte av innsats. Det er den enkelte situasjon som avgjør hvor stor risiko innsatsmannskapene kan eller skal utsette seg for.

Risikoen ved røykdykking skal alltid vurderes, og den risiko røykdykkernes utsetter seg for skal alltid stå i forhold til forventet utbytte av innsatsen.

Kartlegging og vurdering av risiko

Med bakgrunn i gjennomført risikovurdering i henhold til internkontrollforskriften § 5 annet ledd nr. 6, skal virksomheten utarbeide en oversikt over uønskede hendelser som skal benyttes som beslutningsgrunnlag for organisering og dimensjonering av industrivernet.

Spesielle faremomenter ved røyk- og kjemikaliedykking må så langt som mulig kartlegges. Det kan dreie seg om objekter med særskilte bygningsmessige forhold, materialer og kjemikalier som krever spesielle forholdsregler ved redningsarbeid m.m.

I tillegg til regelmessige øvelser er det viktig å ha rutiner for å overføre erfaringer. Det er løpende behov for oppdatering av kunnskaper for å styrke grunnlaget for sikker og forsvarlig innsats. Dette kan dreie seg om nye objekter, nytt utstyr og ny kunnskap om sløkketeknikk og arbeidstaktikk.

I tillegg må det gjøres løpende vurderinger på stedet under innsatsen. Dette er avgjørende for sikkerheten til røyk- og kjemikaliedykkerne. Rett kunnskap bidrar til redusert risiko.

Rutiner for registrering av avvik

Internkontrollforskriften krever at det skal etableres rutiner for avviksregistrering og avviksbehandling.

Avvik som skyldes endrede helseforhold for den enkelte skal rapporteres til arbeidsgiver, og forhold som gjør at arbeidstakeren ikke kan utføre røykdykkerinnsats, skal dokumenteres skriftlig. Arbeidsgiver har kun krav på å få kunnskap om vedkommende er skikket/ikke skikket til arbeidsoppgaven, ikke detaljert informasjon om den enkeltes helseforhold. Det er arbeidsgivers ansvar å sørge for at det finnes et system for slik rapportering, og det er den enkelte arbeidstakers rett og plikt til å bidra til at systemet etterleves som forutsatt.

Dersom det oppstår skader på utstyr eller det avdekkes svakheter ved utstyr skal det skrives avviksrapport. Det skal også etableres rutiner for behandling av denne type avvik. Avvik som krever utskifting av utstyr eller større reparasjoner for å få det tilbake i funksjonsdyktig stand, skal avviksrapporteres.

Helseundersøkelse og fysisk test

Arbeidsgiver skal bare nytte personell til røyk- og kjemikaliedykking som har gyldig dokumentasjon for sin helse. Arbeidstaker som ved legeundersøkelse viser tegn til å ha sykdom eller nedsatt helse som øker risiko for ulykke eller skade ved røyk- og kjemikaliedykking, skal ikke settes i slik tjeneste.

Ved opptak til røykdykkeropplæring må vedkommende ha fylt 18 år, og som en del av dokumentasjonen av de helsemessige forhold skal det inngå en fysisk kapasitetstest. Testen danner sammen med helseundersøkelsen grunnlaget for å kunne arbeide som røyk- og kjemikaliedykker.

Røyk- og kjemikaliedykkere som ikke oppfyller fastsatt nivå ved fysisk test skal fritas for slik tjeneste. Vedkommende skal få mulighet til å trene seg opp og gjennomgå ny test.

Virksomheten bestemmer selv hvor mange ganger en person kan gjennomføre en test.

Ved tvil om helsetilstand og fysikk hos røyk- og kjemikaliedykkeren, bør det vurderes gjennomført en mer omfattende helseundersøkelse.

Arbeidsgiver bør ha nær kontakt med lege for å skape gjensidig forståelse for hva tjenesten innebærer i forhold til den enkeltes helsetilstand. Arbeidsgiver bør inngå avtale med lege for utstedelse av dokumentasjon og rådgivning om fysiologiske, psykiske, medisinske og hygieniske faktorer av betydning for røyk- og kjemikaliedykkerens helse og sikkerhet.

Kapasitetskriterier

Det skal gjennomføre fysisk test hvert år for personell som skal utøve røyk- og kjemikaliedykking. Test av fysisk utholdenhet og test av muskelstyrke. Slik fysisk test benyttes til å dokumentere at den enkelte røyk- og kjemikaliedykker har tilstrekkelig fysisk kapasitet til å kunne gjennomføre røykdykker- eller kjemikaliedykkeroppgaver. All testing skal dokumenteres.

God fysikk innebærer at en røyk- og kjemikaliedykker skal ha god koordineringsevne gjennom utholdenhet, ledd- og muskelstyrke. Den enkelte skal videre kunne disponere sin fysikk slik at tiltenkte arbeidsoppgaver løses på en sikker og god måte.

Se Arbeidstilsynets veiledning om helseundersøkelse og fysiske tester for røyk- og kjemikaliedykkere. Det utarbeidet ulike tester for fysisk utholdenhet og muskelstyrke. Testene er tilgjengelige hos flere brannvesen, øvelse- og treningssentre.



Forholdet mellom høyde og vekt

Forholdet mellom kroppsvekt og høyde har stor innvirkning på en persons fysikk. Overvekt øker risikoen for utvikling av hjerte- og karsykdommer, sukkersyke og høyt blodtrykk. Slike tilstander vil utsette vedkommende for uakseptabel helsefare under de belastende arbeidsoppgaver som kan inntreffe ved røyk- og kjemikaliedykking. Riktig balansert kroppsvekt i forhold til høyde gjør at man gjennom trening kan opprettholde god fysikk og redusert fare for skader.

Kretsløp

Oksygenopptak og kroppens evne til å transportere oksygen er viktig for kondisjonen. Det er avgjørende i forhold til å kunne fungere optimalt i en belastende arbeidssituasjon som røyk- og kjemikaliedykking kan være.

Muskelstyrke/– utholdenhet og bevegelighet

God muskelstyrke reduserer risikoen for at skader inntreffer. Dårlig muskelstyrke kan føre til rygg- og leddskader. Bevegelighet øker koordineringsevnen og finmotorikken som er nødvendig for å kunne gjennomføre nøyaktige og raske arbeidsoperasjoner under røyk- og kjemikaliedykkingen.

Disponering av krefter

Selv om røyk- og kjemikaliedykkeren arbeider ut i fra en gitt ramme, som omfatter kompetanse, verneutrustning og innøvet arbeidstaktikk og – teknikk, er det svært viktig at vedkommende er i stand til å disponere sin fysikk på en slik måte at vedkommende kan takle uforutsette situasjoner.

Psykisk test

Psykisk egnethet er minst like viktig for røyk- og kjemikaliedykkeren som god kondisjon/fysikk. Sentralt i forhold til testing av den enkeltes psyke er klaustrofobitest. Klaustrofobitest kan gjennomføres ved gange i mørklagt rom hvor testpersonen skal forsere en innsnevring med en diameter og lengde på innsnevringen som gjør at vedkommende må kripe for å komme videre. Testen bør også gjennomføres med fullt røykdykkerutstyr, og vanskelighetsgrad kan økes ved at testpersonen må ta av seg utstyret på ryggen og trekke dette med seg gjennom innsnevringen.

Opplæring

Røykdykkeropplæring

Opplæringen må blant annet omfatte:

- brannfysikk og -kjemi
- farer på steder med brann og/eller annen ulykke
- nødvendig kunnskap om vannføring, trykktap, pumper, armatur, slangeutlegg
- redningsmetoder som kameratredning
- førstehjelp, (oksygen til åndedrett)
- innsatsplanlegging
- vurdering av risiko

Røykdykkere må gjennomgå en kvalifiserende utdanning.

Den praktiske delen av utdanningen må gjennomføres på øvelsesanlegg som er tilrettelagt for innsatser tilnærmet virkelige situasjoner. Man må kunne dokumentere instruktørens kvalifikasjoner. Røykdykkerinstruktør bør ha gjennomgått kvalifiserende utdanning som røykdykker, og ha minst 3 års erfaring som røykdykker eller som hjelpeinstruktør. Instruktører som skal stå for praktisk undervisning i varme røykdykkerøvelser og skarpe kjemikaliedykkerøvelser skal i tillegg ha gyldig dokumentasjon for sin helse.

Kjemikaliedykkeropplæring

Personell som skal gjennomføre kjemikaliedykkeropplæring bør ha forkunnskapene som for utdanning/opplæring i røykdykking. Ofte vil det være det samme personellet som benyttes til kjemikaliedykking som til røykdykking. I tillegg er de fleste grunnprinsippene for røykdykking gjeldende for kjemikaliedykking.

Mange virksomheter har etablert kun kjemikaliedykking. Dette er virksomheter med fare for gass og kjemikalieuhell og som ikke har behov for å legge stor vekt på brannberedskap og røykdykking. Typisk er virksomheter i næringsmiddelbransjen som har ammoniakk som kuldemedium.

Øvelser

Alle som utfører røykdykkertjeneste og kjemikaliedykkertjeneste skal gjennomføre praktiske øvelser. Det skal lages skriftlige planer for øvelsesaktiviteten. Planene skal omfatte hvilke type øvelser som gjennomføres. Omfang og innhold i øvelsene dimensjoneres etter den risiko som skal håndteres.

Viktige temaer for øvelser er: organisering, instruksjoner og arbeidsrutiner, disiplin, krav til etterlevelse av bestemmelser, farevurdering, rutiner for kommunikasjon og ordregiving. Planene bør også omfatte en oversikt over den enkeltes kompetanseutvikling.

For særskilte objekter bør det utarbeides objektbeskrivelser med egne planer for innsats, som må øves.

Røykdykkere og kjemikaliedykkere må vedlikeholde og utvikle sine kunnskaper og ferdigheter gjennom tilrettelagte årlige øvelser. Arbeidsgiver har ansvar for å utarbeide årlige øvelsesplaner.

Øvelsesfrekvens

Personell som utøver røykdykkerinnsats må ha minst:
4 røykdykkerøvelser pr. år, herav minst én varm øvelse

Personell som utøver kjemikaliedykkerinnsats må ha minst:
3 kjemikaliedykkerøvelser pr. år, herav minst én skarp øvelse (Har mannska-
per deltatt i skarp innsats kan dette, dersom arbeidsgiver og de ansatte er
enige om det, erstatte skarp øvelse for det aktuelle året – arbeidsgiver har
dokumentasjonsplikt).

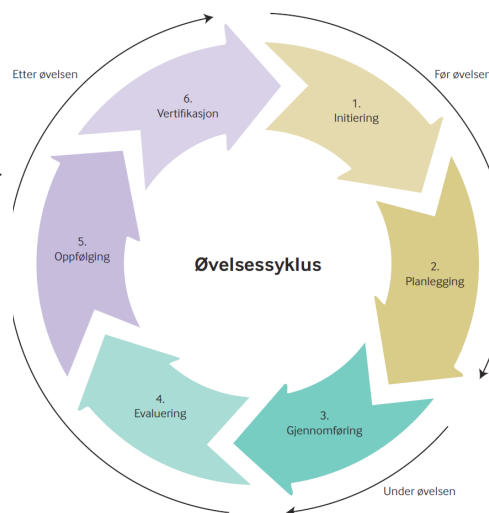
Personell som utøver både røyk- og kjemikaliedykkerinnsats må ha minst:
6 røykdykker- og kjemikaliedykkerøvelser pr. år, herav minst én varm røykdyk-
kerøvelse og én skarp kjemikaliedykkerøvelse.

Røykdykker- og kjemikaliedykkerøvelsene kan inngå som elementer i de
øvrige øvelsene i industrivernet. Øvelsene kan samordnes med kommunalt
brannvesen og bør tilpasses de hendelser som kan inntreffe på virksomheten.

Ulike faser

Tilrettelegg, organiser og gjennomfør øvelsen slik at nødvendig oppfølging og endringer skjer i etterkant av øvelsene. Del opp øvelsen i ulike faser. Slik blir det lettere og se hva som eventuelt er til hinder for målrettet evaluering, læring og oppfølging. Modellen under bygger på tre stadier: før, under og etter øvelsen. De ulike fasene griper inn i hverandre. Dette kan illustreres med at fase 6 verifikasjon kan være en øvelse, for å bekrefte effekten av tidligere tiltak. Resultatet kan gi føringer for de neste øvelser, fase 1 i ny syklus.

Det er viktig å sette konkrete mål for øvelsen slik at disse evalueres og følges opp med nødvendige tiltak om målene ikke innfris. Denne modellen kan og bør benyttes ved alle typer øvelser. Det gjelder detaljøvelser, trening, drill så vel som for større samordnede fullskalaøvelser.



Kilde: Bjørn Pollestad og Tommy Steinnes (2012) - Masteroppgave UiS, «Øvelse gjør mester?»

Egne notater:

Øvelsesinnhold

Røykdykker- og kjemikaliedykkerøvelsene må tilrettelegges slik at de gjenspeiler de mulige uønskede hendelsene som er avdekket i virksomheten.

Øvelsene må tilpasses personellet's kunnskapsnivå, og gi repetisjon og videreføring av de tema som inngår i den grunnleggende opplæring.

Mange virksomheter har organisert sitt industrivern med røykdykkerkjentmann for å kunne bistå brannvesenet. I slike tilfeller må denne kjentmannen regelmessig gjennomføre øvelser med røykdykkerne i det kommunale brannvesenet.

Evaluerings

Deltakere og ledere må fortløpende evaluere øvelsens innhold, omfang, varighet, instruksjon, og deltakernes gjennomføring med sikte på videreutvikling. Erfaringstilbakeføring eller evaluering er en viktig del av det som kreves i Internkontrollforskriften når det gjelder systematisk forbedringsarbeid.

Det må etableres en kultur for at røykdykkere og kjemikaliedykkere, instruktører og ledere som under øvelse observerer nedsatt ytelse og større usikkerhet enn vanlig ved seg selv eller andre, underretter arbeidsgiver. I slike situasjoner er det viktig at arbeidsgiver sørger for tiltak som retter opp situasjonen. Arbeidstakeren bør i slike tilfelle gjennomgå fornyet helsemessig vurdering.

Instruktør

Instruktør som skal lede varme røykdykkerøvelser eller skarpe kjemikaliedykkerøvelser må kunne dokumentere sin kompetanse.

Personell som skal lede øvelser må ha tilfredsstillende erfaring og være egnet. I tillegg bør vedkommende være utpekt til oppgaven av arbeidsgiver.

Øvelsessted

Varme røykdykkerøvelser og skarpe kjemikaliedykkerøvelser må gjennomføres på øvingsanlegg som er tilrettelagt for praktisk opplæring/utdanning. Kalde røykdykkerøvelser og ikke skarpe kjemikaliedykkerøvelser kan gjennomføres lokalt.

De nødvendige hensyn til helse-, miljø- og sikkerhet forutsettes ivaretatt også for øvelser som gjennomføres lokalt.

Verneutstyr

Røykdykkere og kjemikaliedykkere skal velge funksjonelt verneutstyr tilpasset innsatssituasjonen. Dersom personellet ikke disponerer egnet verneutstyr for den aktuelle hendelsen, skal innsatsen utsettes inntil personell med egnet verneutstyr kan settes inn.

For innsatser hvor kjemikalier inngår, er det nødvendig med tilleggsbekledning.

Tilleggsbekledning skal supplere det godkjente utstyret for å sikre en helhetlig beskyttelse mot de farer og skader som kan oppstå under innsats. Tilleggsbekledningen blir å regne som en del av det nødvendige verneutstyret.

Røykdykkerbekledning vil i de fleste brann- og redningssituasjoner gi innsatspersonell tilstrekkelig beskyttelse. I innsatser hvor farlige kjemikalier inngår må det brukes bekledning som gir best mulig beskyttelse mot de mest fremtredende farer. Valg av bekledning må gjøres ut fra kjemikalienes egenskaper, innsatsens varighet og ut fra behov for livreddende innsats.

Verneutstyret merkes, registreres og gjennomgås ved systematisk kontroll, vedlikehold og service slik det kreves i Internkontrollforskriften. Verneutstyr som har tatt skade under innsats eller er defekt av andre årsaker, skal repareres eller tas ut av bruk. Service og reparasjoner bør bare foretas av kvalifisert personell. Tildeling, bruk, kontroll og service av verneutstyret skal dokumenteres.

Kravene til brannmannsbekledning er beskrevet i standarden EN 469. Det er ulike symboler eller piktogrammer på det innsydde merket som symboliserer hva bekledningen beskytter mot. Et nummer på CE-merket refererer til det institutt som har foretatt den løpende produktkontroll i henhold til EN 469. Når innsatsbekledningen er CE-merket, kan en forvente at den oppfyller de europeiske krav til brannmannsbekledning. Det betyr f.eks. at alle komponenter som er brukt i bekledningen har vært utsatt for 180 - 190 °C i en ovn i 5 min. uten at komponentene har smeltet.

Det betyr også at hele varmebeskyttelsen er innebygget i materialkombinasjonen.

Vanntetthet

Kravene til vanntetthet kan oppfylles ved hjelp av en membran som gjør drakten vanntett. Det skal likevel være mulighet for at drakten også kan «puste», slik at brukeren kan bli kvitt en del av den varme og svette som oppstår ved bruk.

Membranen skal sikre at brukeren ikke blir våt av vann utenfra. En gjennomvåt drakt gir dårligere varmeisolasjon enn en tørr drakt. Det er viktig å være oppmerksom på at dersom man kommer ut for så store varmepåvirkninger at man føler smerte, har man kun ca. 10 sek. til å trekke seg tilbake før det oppstår 2. grads forbrenninger.

En annen mulighet for å gjøre innsatsdrakten vanntett, er å impregnere den med et vannavstøtende produkt; slik impregnering må påføres etter vask. Impregneringsmidlene må ikke virke allergifremkallende, være irriterende for huden eller inneholde brennbare vokser eller parafiner.

Synbarhet/reflekterende materialer

For å sikre at personellet kan sees på innsatsstedet, skal drakten forsynes med reflekterende/ fluoriserende materialer i henhold til standarden EN 471. Plassering og mengde avtales mellom produsent og bruker. Det er viktig å være oppmerksom på at plassering og mengde ikke må komme i konflikt med draktens øvrige verneegenskaper.

Underbekledning

Det skal alltid benyttes underbekledning med gode svettetransporterende og svetteabsorberende egenskaper. Underbekledning er ment til å transportere svette bort fra huden og ut til den øvrige bekledning. Underbekledningen skal tilpasses den type utrykningsbekledning som brukes jfr. EN 469.

Da varmebeskyttelsen ligger i ytterbekledningen, er formålet med underbekledningen at den skal kunne transportere og absorbere svette bort fra kroppen. Det er viktig av hygieniske grunner, at underbekledningen blir vasket hver gang man har svettet i det, men også fordi tøyet ellers mister eller får redusert de svettetransporterende egenskaper.

Det er viktig å ikke iføre seg for mye klær, da det kan føre til større risiko for utvikling av varmemstress.

Hjelm

Formålet med hjelmen er å beskytte brukeren mot hodeskader under de påvirkninger som innsatspersonellet kan forventes å komme ut for, uten å hemme brukerens bevegelser vesentlig.

Komplett hjelm klar til bruk skal ha lavest mulig vekt og god ergonomi. Nakkebeskyttelsen på hjelmen, som skal verne mot glør og lignende, kan eventuelt erstattes av en hette på innsatsdrakten som går utenpå hjelmen. Hjelmvisir er kun beregnet til å beskytte ansiktet i situasjoner hvor det ikke er behov for åndedrettsvern.

De nordiske land har fått en tilføyelse inn i standarden som sier; at dersom en bruker forlanger det, skal hjelmen strålevarmetestes ved 14 kW som gir en temperatur på 250 °C. Under testen må den innvendige temperatur i hjelmen ikke overstige 45 °C.

Hette

Til røykdykkerinnsatser, hvor det kan være behov for å beskytte den delen av hodet som ikke er dekket av maske eller hjelm, kan det brukes en røykdykkerhette, over eller under hjelmen. Hetten skal være utformet slik at den ikke hindrer eller vanskeliggjør hodets bevegelser. Materialet skal minst kunne oppfylle de samme krav til antennelse som stilles til den personlige brannmannsbeklednings materialer.



Bildene viser prinsippene for anbefalt røykdykkerbekledning. Det må tas nøye hensyn til hva slags underbekledning som benyttes, slik at ikke kroppsskader oppstår.

Hansker

Hansker for skal oppfylle kravene i EN 659. Dersom hanskene skal brukes til andre oppgaver enn de som er dekket av EN 659, for eksempel skjærearbeider, kjemikaliehåndtering o.l., skal det benyttes hansker som beskytter i forhold til denne type oppgaver.

Støvler

Formålet med støvler er at de, i kombinasjon med det øvrige verneutstyr, også sokker, skal medvirke til å gi brukeren beskyttelse på innsatsstedet mot de samme påvirkninger som det øvrige verneutstyr er beregnet mot.

Støvler skal oppfylle kravene i EN 344 og EN 345 del 1 og 2.

Det er viktig at støvlene har en ergonomisk utforming. I tillegg anbefales det at støvleskaftene er så høye at det under alle omstendigheter er overlapping mellom bukse- og støvlekant. Andre land i Norden anbefaler minimum 25 cm overlapping mellom støvle- og buksekant.

Åndedrettsvern

Røykdykkere og kjemikaliedykkere skal under innsats i akutfasen ha fullstendig åndedrettsvern. Fullstendig åndedrettsvern oppnås med pressluft- eller oksygenapparat.

Åndedrettsvern skal brukes under alle innsatser hvor innsatspersonellet utsettes for røyk, gasser, væsker og mindre partikler som kan være helseskadelig. Utstyret skal sørge for at brukeren får nok pusteluft ved bruk. Filtermaske gir ikke fullstendig åndedrettsvern.

Åndedrettsvern skal oppfylle de krav som fremgår av Arbeidsmiljølovens forskrifter om Personlig verneutstyr, Trykkluftflasker til dykking og åndedrettsvern og Trykkluftanlegg.

Pressluftapparat bør ha overtrykk for å redusere forgiftningsfaren ved mangelfull tetting mellom ansikt og maske.

Oksygentap i pustegassen kan inntreffe ved oksydasjon (rustangrep) i flaskene. Pustegass på flasker bør derfor ikke lagres for lenge, med mindre særskilt fylleteknikk blir benyttet. Flaskene bør brukes i forbindelse med øvelser eller fylles på nytt minst hvert år. Det skal føres kontroll med bruken av flaskene. (Det er viktig å være klar over at luftflasker til vanndykking og røykdykking ikke må byttes om. Flasker ment for vanndykking merkes med D, mens flasker til røykdykking merkes med Å).

Pressluftapparater som benyttes i forbindelse med røykdykker- og kjemikaliedykkerinnsatser bør ha uttak for ledsagermaske og ekstern lufttilførsel.

Ved bruk av pressluftapparater i forbindelse med røykdykker- og kjemikaliedykkerinnsats skal det også sikres at innåndingsluften er ren og fri for f.eks olje og andre skadelige stoffer, jfr. tidligere nevnte forskrifter til arbeidsmiljøloven og standardene EN 136 og 137.

Utstyret skal være ergonomisk hensiktsmessig utformet og det bør ha lavest mulig vekt, slik at bruken belaster brukeren minst mulig.

For apparater med lang brukstid (oksygenapparater/kretsløpsapparater) er nedkjøling av innåndingsluften viktig. Dette skal hindre at apparatet ikke medvirker til å øke kroppstemperaturen.

Det bør benyttes masker med laminert glass som tåler høye temperaturer. Noen åndedrettsmasker en maskerute av polykarbonat eller plexiglass, som har et smeltepunkt på 130 °C. Det er derfor risiko for at de smelter, dersom de utsettes for høye temperaturer.

Egne notater:

Renhold

Industrivernet må ha fokus på å redusere all eksponering av farlige stoffer som kjemikalier, røyk, støv og skitt. Gode holdninger og rutiner for tydelig barriere mellom skitten og ren sone. Dette gjelder fra utrykning til alt er klart igjen etter innsatsen.

Innsatspersonell som arbeider i et røykfylt arbeidsmiljø er utsatt for en mengde farlige stoffer. Under hele innsatsen er det viktig at man kontinuerlig vurderer risikoen for helseskade. Tiden der en møkkete brannmann er lik en tøffing er forbi. Dagen innsatspersonell tar hensyn til egen helse og sikkerhet.

Skittent vernebekledning kan få redusert beskyttelsesfunksjon om tøyet ikke renholdes regelmessig. Renhold av utrykningstøy/verneutstyr forlenger utstyrets levetid. Opplæring i bruk og vedlikehold av verneutstyr er nødvendig slik at man oppnår gode rutiner og praksis for rene og urene soner for ivaretagelse av helse og godt arbeidsmiljø.

Det bør utarbeides renholdsrutiner for utrykningstøy, og arbeidsgiver bør sørge for at rutinene følges. Som et ledd i renholdsrutiner bør det sjekkes utrykningstøy/verneutstyr skal eller bør impregneres etter vask.

Vask av utrykningstøy bør loggføres for å holde oversikt over hva tøyet har vært utsatt for. Opplæring i bruk og vedlikehold av verneutstyr er nødvendig slik at man oppnår gode rutiner og praksis for rene og urene soner for ivaretagelse av helse og godt arbeidsmiljø.

Samband

Sambandsløsninger

Samband mellom røykdykkere, sikringsmann/røykdykkerleder og innsatsleder er nødvendig for å ivareta sikkerheten ved/under røykdykkerinnsatser. Normalt bør det ikke røykdykkes uten at dette sambandet er opprettet. Røykdykkerlagets kommunikasjon med innsatsleder bør skje via røykdykkerleder.

Det skal alltid vurderes om forventet utbytte av innsats står i forhold til risikoen ved å røykdykke. Dette gjelder også når det ikke er mulig å opprette/opprettholde samband mellom røykdykkere og sikringsmann/ røykdykkerleder.

Sambandet bør være samordnet slik at røykdykkere/røykdykkerleder fra både egne og samarbeidende innsatsstyrker kan operere på avtalte frekvenser etter innarbeidede prosedyrer.

Sambandsutstyr skal merkes, registreres og gjennomgå rutinemessige funksjonsprøver, vedlikehold og service. Sambandsutstyr som har tatt skade under innsats eller er defekt av andre årsaker, repareres eller tas ut av bruk. Service og reparasjoner bør foretas av kvalifisert personell. Service og reparasjoner av sambandsutstyret skal dokumenteres.

Samband internt i røykdykkerlaget

Røykdykkerne bør ha samlet opptreden under innsats. Fysisk kontakt og kommunikasjon med hverandre sørger for nødvendig informasjonsflyt og psykisk støtte. Samtalen bør foregå via radiosamband, unntaksvis kan det foregå ved direkte tale gjennom ansiktsmasken.

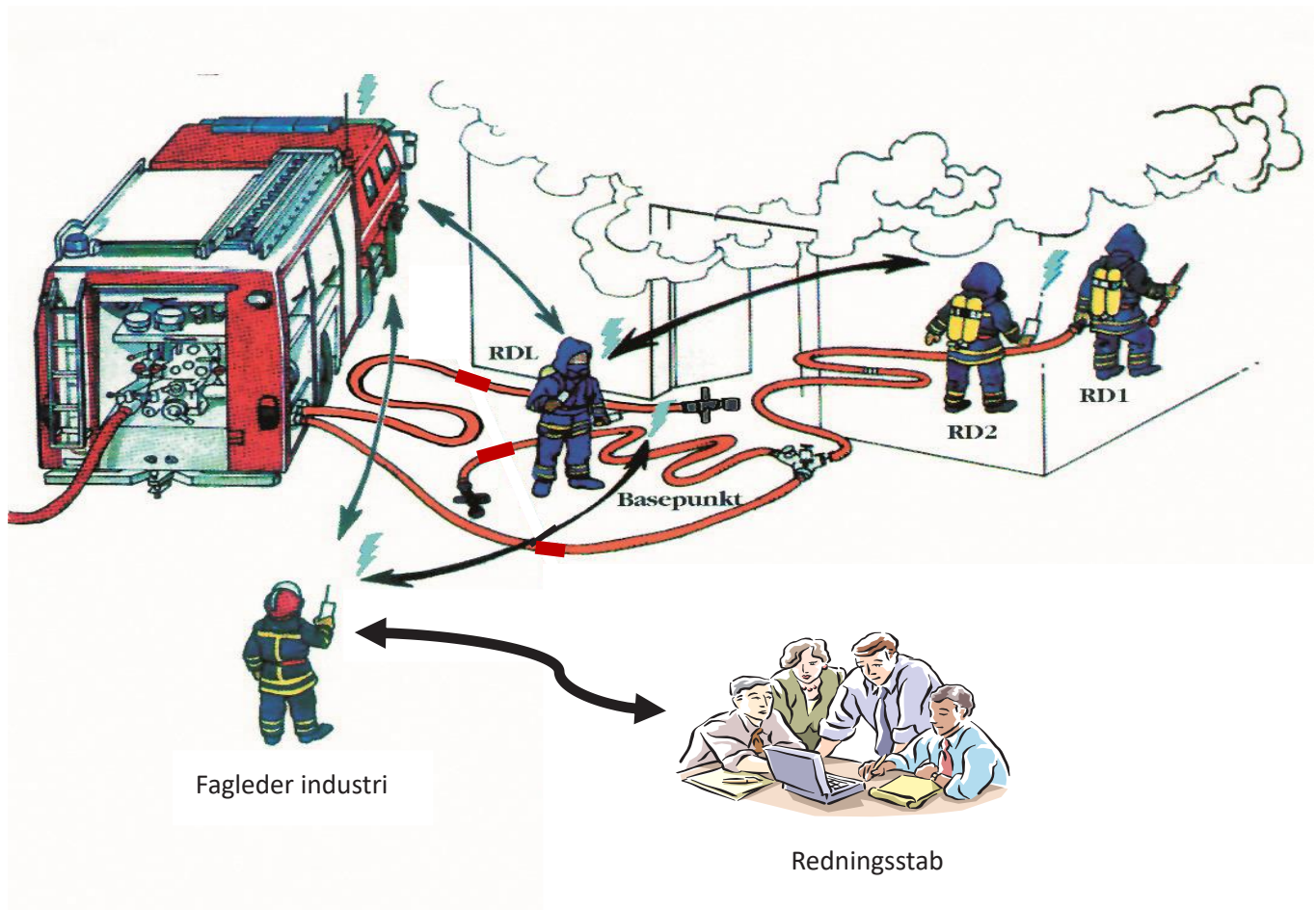
Røykdykkere som benytter radiosamband seg imellom må uansett ha fysisk kontakt når sikten er dårlig.

Røykdykkere under innsats bør ha samband med sikringsmann/den som leder røykdykkingen via radio.

Radiosamband innen røykdykkerlaget bør foregå på egen frekvens, uavhengig av annet samband på skadestedet.

Radiosettene kan betjenes ved hjelp av manuell eller talestyrt nøkling. Antallet frekvenser bestemmes ut i fra lokale behov og hvor mange som opererer sambandet samtidig.

Det forutsettes at røykdykkerleder har kontakt og eventuelt samband med innsatsleder.



Det forutsettes at røykdykkeleder har kontakt og eventuelt samband med fagleder industri (innsatsleder).

Røykdykkerinnsats

Dette kapitlet beskriver et sikkerhetsgrunnlag for røykdykking. Alle spesifikke verdier som er angitt i teksten (liter/minutt, areal og lengde) er verdier som ikke angir absolutte størrelser og begrensninger for innsats. Verdiene må benyttes med forsiktighet og fornuft. Det er den enkelte situasjon som avgjør hvor stor risiko innsatsmannskapene kan eller skal utsette seg for.

Risikoen ved røykdykking skal alltid vurderes, og den risiko røykdykkernes utsetter seg for skal alltid stå i forhold til forventet utbytte av innsatsen.

Røykdykking er risikofylt innsats i tett brannrøyk. Arbeidsoperasjoner som ikke er innsats i tett brannrøyk er ikke røykdykking. Verneutrustning, inklusiv åndedrettsvern skal benyttes der det er fare for eksponering for røyk eller potensial for røykspredning.

Med risiko menes muligheten for at noe uønsket skal skje og hvilke følger dette kan få.

Branner i objekter deles i tre stadier:

- Røykutvikling
- Brann i del av objekt
- Fullt utviklet brann

Brannutvikling, -omfang og slokkevann

«Røykutvikling» og «brann i del av objekt» er de brannsituasjonene som kan ha størst usikkerhet knyttet til hva som skjer. Branner i små objekter gir ofte enkle og oversiktlige situasjoner, mens innsats ved branner i store objekter kan være meget krevende.

Branner som ikke har utviklet seg til å være fullt utviklede rombranner («overtente rom») slokkes erfaringsmessig raskt. Fullt utviklede rombranner slokkes effektivt og ofte raskt når romvolum, brannbelastning og slagkraften i innsatsen står i rimelig forhold til hverandre.

Ved bruk av vann som slokkemiddel, må angrepsslange og sikringsslange forsynes med tilstrekkelig vannmengde og trykk. 2000 liter regnes som tilstrekkelig vannkilde for at en kortvarig førsteinnsats kan iverksettes. Utlegg fra større vannkilde som tankvogn, vannledningsnett, eller åpen kilde, bør snarest etableres når brannfaren er stor.

Med slagkraft menes:

Et røykdykkerlag fører med seg en angrepsslange/ett strålerør. Laget sikres med egen sikringsslange. Vannforsyning fra ett strålerør må som et minimum raskt kunne økes til 200 – 300 l/min.

Et strålerør som gir store mengder vann, det vil si 1000 l/min eller mer øker sikkerheten ved enhver innsats. Store vannmengder kan settes inn umiddelbart for å sikre røykdykkere ved lange innsatsveger eller der hvor overtenning kan bli så kraftig, at vanlig normalutlegg ikke strekker til. Et slikt særskilt strålerør må ha egen vannforsyning for ikke å forstyrre røykdykkernes vannforsyning.

Ved røykdykking legges normalutlegg, det vil si 65 mm slange fra punkt for vannforsyning, til grenrør. Dersom ikke grenrøret har doble 65 mm inntak, bør det raskets mulig, og helst før innvendig slokkeinnsats iverksettes, legges separat utlegg for sikringsslange fra vannforsyning.

Røykdykkernes angrepsslange bør maksimalt bestå av to slangelengder, det vil si ca. 50 m. Sikringsslangen skal alltid rekke minst like langt som angrepsslangen. Slangelengde utover 50 m kan føre til trykktap som påvirker det maksimale vannuttaket fra strålerøret.

Slangetrommel med formstiv slange (forenklet utlegg med $\varnothing 38$ ($\varnothing 42$) mm slange direkte fra brannpumpen) kan benyttes dersom dette ut i fra vurdering gjort av røykdykkerleder og røykdykkerne på stedet er forsvarlig. Normalutlegget må umiddelbart legges og trykkes.

Innsatsleder og røykdykkerleder skal alltid gjennomføre en risikovurdering før røykdykking iverksettes. Alle røykdykkere har i tillegg ansvar for å vurdere risiko ved innsats fortløpende. Risiko ved all innsats skal alltid vurderes i forhold til forventet utbytte av innsatsen.

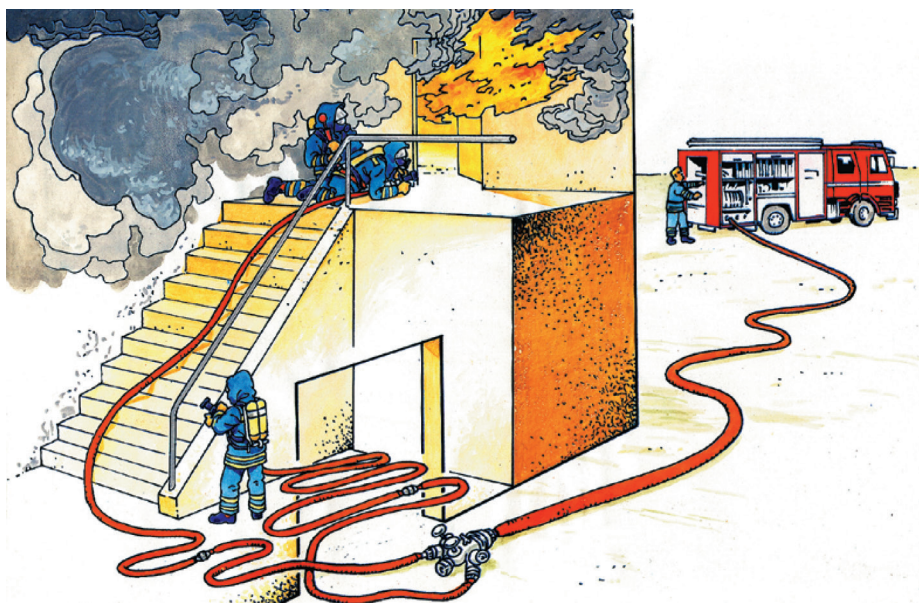
Egne notater:

Røykdykkerinnsats inndeles i nivåene 0, 1 og 2



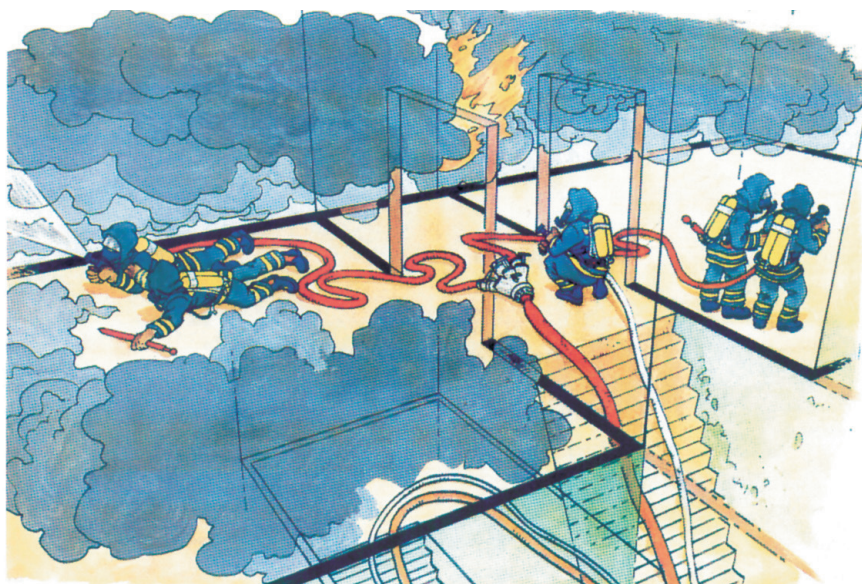
Nivå 0

Innsats uten røykdykking, men arbeid i røykfyllt atmosfære hvor personlig verneutrustning inkludert åndedrettsvern er beskyttelse mot å bli eksponert for brannrøyk. Innsatsen er forbundet med liten fare dersom generelle rutiner og instruksjoner for innsats følges av alle involverte.



Nivå 1

Innsats med ett røykdykkerpar. Dette krever at innsatsen er planlagt ut fra et minimum på fire innsatsmannskaper; to røykdykkere, en røykdykkerleder og en pumpekjører som sikrer vanntilførsel. Røykdykkerleder vil i de aller fleste tilfelle lede, og være sikringsmann for røykdykkerne.



Nivå 2

Innsats med to røykdykkerpar. Dette krever at innsatsen er planlagt ut fra et minimum på seks innsatsmannskaper; fire røykdykkere (to par), en innsatsleder og en pumpekjører. Dersom innsats utføres fra to basepunkter, økes minimumsbehovet for mannskap til sju, i det hvert basepunkt må bemannes med en sikringsmann. Røykdykkerinnsats fra to basepunkter bør ha egen røykdykkerledelse.

Røykdykkers oppgaver

Røykdykker bør umiddelbart før innsats foreta:

- luft og lekkasjekontroll
- Kontroll av bekledning
- Kontroll av samband
- Kontroll av vanntilførsel

Bekreft overfor den som leder røykdykkingen at følgende er oppfattet:

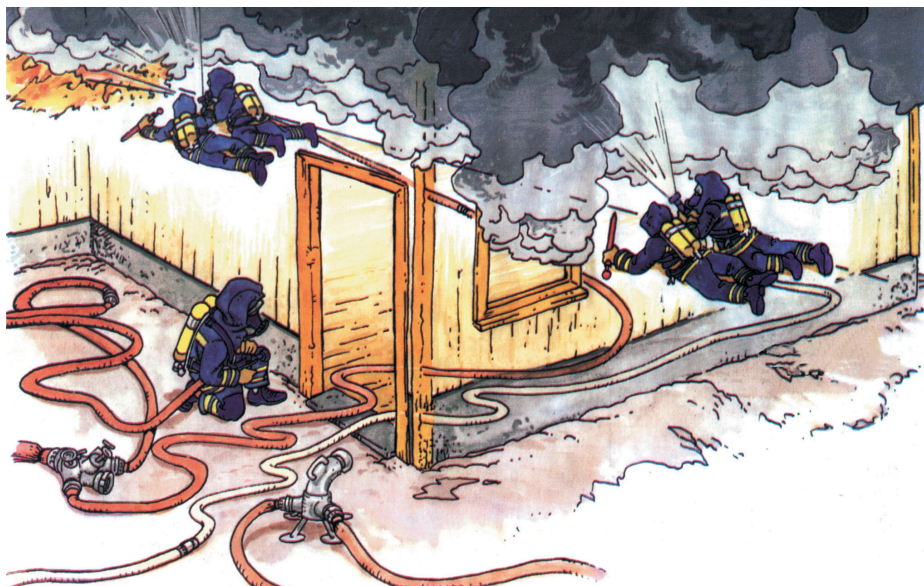
- oppgavens målsetting
- den som leder røykdykkingens plassering; basepunkt
- særskilte farer

Røykdykker 1:

- lede arbeidet
- holde oppmerksomheten fremover og opp
- avsøke innenfor avtalt område
- betjene strålerøret eller annet slökkemiddel
- sikre med strålerøret ved redning og tilbaketrekning

Røykdykker 2:

- holde oppmerksomheten opp og bakover
- avsøke innenfor avtalt område
- sørge for arbeidsbukt på slangen
- bære med seg aktuelt utstyr; slagspett, redningstau, IR-kamera, lykt, øks
- åpne dører på kontrollert måte
- rapportere situasjonen på radiosambandet
- være forbindelsesmann bakover når radiosamband ikke brukes



Egne notater:



Illustrasjonen viser eksempel på kontrollert åpning av dør til brannrom. Røykdykker 2 foretar døråpningen, bør blokkere døren med fremre fot. Røykdykker 1 betjener strålerøret, og hindrer branngassens vandring ut av rommet.

Nødstedte personer bringes ut i sikkerhet av begge røykdykkerne. Avvik fra dette mønsteret må veies nøye før røykdykkerne eventuelt skiller lag. Der-
som kun en av røykdykkerne har samband, bør de ikke skille lag under noe
tidspunkt av brannen.

Under innsatsen er det viktig at røykdykkerne jevnlig kontrollerer trykket i
pusteapparatene. Ved lange innsatsavstander må tilbaketrekningen, påbe-
gynnes før reserveluftvarsel/tilbaketogssignalet inntreffer – helst senest når
halve luftmengden er brukt.



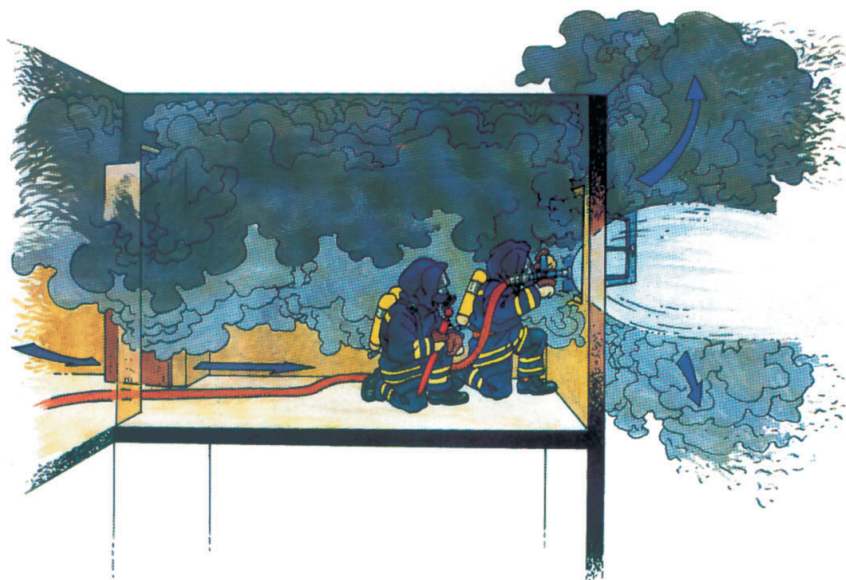
*Illustrasjonen viser røykdykkerlag i normal innsatssituasjon. Arbeidsoppgave-
ne fordeles, og røykdykker 1 og 2 holder fysisk kontakt med hverandre. Søk
utføres innledningsvis langs høyre vegg hvis ikke annet er avtalt.*

Angrepsteknikk

Røykdykkere anbefales følgende angrepsteknikk:

- redning prioriteres fremfor slokking, men dette må vurderes i hvert tilfelle fordi det noen ganger vil være riktig å slokke først. Søk etter mennesker og dyr gjennomføres på planlagt måte
- ved behov for inntrengning i rom med høy temperatur og der det er fare for at branngasser kan antenne, bør røykdykkerne holde alle kroppsdelene lavere enn røyk- og branngassenes «null»-sjikt
- branngassene kjøles med støtvis spredt stråle for å redusere faren for antennelse, samt hindre gassvandring ut av brannrommet
- av sikkerhetsmessige hensyn bør det systematisk foretas nedkjøling/slokking og kontrollert utlufting av hvert rom før videre inntrengning skjer,
- etterslokking og skadebegrensende tiltak iverksettes ved:
 - fullstendig utlufting av røykgasser (åpne vinduer og takluker, ventilere med strålerør og røykvifter)
 - tiltak mot «vannsøl» (stenge strålerør og sprinkleranlegg, tildekking og oppsuging)
 - tiltak mot korrosive væsker og gasser (eventuell assistanse fra brannvesenets RVR)

Egne notater:



Når brannen er slukket er det viktig å ventilere ut branngasser og korrosive gasser mens de ennå er varme. Moderne strålerør plassert ca. 1-1,5 m på innsiden av vindusåpningen kan på denne måten skape en effektiv fart i utluftningen inntil ev. røykvifter kan settes inn.

Tilbaketrekning

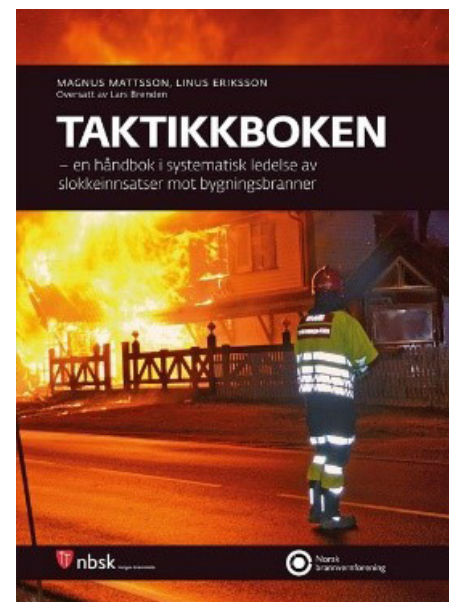
Røykdykkerne trekker seg tilbake til basepunktet når:

- store uforutsette farer oppstår (eksplosjoner og ras)
- situasjonen følges utrygg
- tilbakekallingsordre blir gitt fra den som leder røykdykkingen
- gjenstående luftmengde kreves for å nå tilbake til basepunktet
- tilbaketogsvarsel er gitt i ett av pusteapparatene
- opprettet samband bryter sammen

Brannslangen bør aldri forlates og bringes alltid med ved tilbaketrekning om forholdene tillater det.

EIS har følgende funksjoner:

- Innsatsleder
- Operasjon
- Plan
- Logistikk
- Administrasjon og økonomi
- Informasjon
- HMS



Fagleder industri sine oppgaver

Fagleder industri er innsatsleder for eget industrivern og bistår innsatsleder i KO (ILKO) når nødetatene oppretter dette.

Industrivernets beredskapsplaner bør bestå av scenariobaserte stående ordre og tiltakskort som sikrer et forsvarlig og effektiv håndtering. Dette skal hjelpe innsatsleder til å bedømme situasjonen, beslutte tilpasset innsats og iverksette tiltak.

Det er viktig at innsatsleder kontrollerer at innsatsstyrken har nødvendig felles oppfatning av situasjonen og forståelse for målet med innsatsen.

Innsatsleder holder innsatsmannskapene, redningsstab og innsatsleder KO løpende orientert om hovedtrekkene i innsatsen, og gir straks melding om hendelser som påvirker situasjonen (eksplosjon, brannspredning, ras, svikt i vanntilførselen, etc.), slik at nødvendige nye beslutninger kan treffes.

Ved samarbeid med kommunalt brannvesen bør fagleder industri kjenne til Taktikkboken. Den tar blant annet for seg de syv viktigste beslutninger basert på en modell for scenariobasert beslutningstaking. Denne 7- trinns modellen kan være et godt utgangspunkt for tilpassede tiltakskort. I tillegg bør fagleder industri kjenne til enhetlig ledelsessystem (EIS). EIS har sitt utspring i håndtering av kortvarige hendelser og vil kunne eskaleres slik at også store endelser kan håndteres innenfor samme system.



Ledelse og sikring av røykdykkere

Røykdykkerleder har som hovedoppgave å:

- lede røykdykkerlagets innsats
- vurdere risiko og om nødvendig avbryte innsatsen
- sikre røykdykkernes retrettvei
- sørge for at basepunkt opprettes i røykfritt eller tilnærmet røykfritt miljø – husk fare for strålevarme
- orientere røykdykkerne om hvem og hvor mange som er savnet, hvor søk/redning og slokking skal/ kan/bør starte, hvilke rom som skal/kan/ bør gjennomføres og hvilket særskilt utstyr som røykdykkerne skal ta med
- forsikre seg om at røykdykkerne har oppfattet oppgavens målsetting, basepunktets plassering og hvilken risiko innsatsen innebærer
- kontrollere røykdykkernes påkledning og utrustning før innsats
- yte hjelp med slangeutlegget
- kontrollere røykdykkernes innsatstid og innsatsavstand (kontrollskjema bør benyttes)
- tilbakekalle røykdykkerne når beregnet luftmengde er oppbrukt, og ved særskilt fare
- ved nødsituasjon, varsle nærmeste overordnede og deretter straks unnsatte røykdykkerne. Svikt i sambandet håndteres som en nødsituasjon
- ha oversikt over områder som er avsøkt, for informasjon til nytt røykdykkerlag
- ved store innsatser informere røykdykkerbefalet om hvem som er i innsats og tidspunkt for inntrengning
- yte førstehjelp til skadede personer som er reddet ut av røykdykkerne, og tilkalle assistanse
- levere tilbake navnebrikken til røykdykkerne (dersom et slikt system benyttes) etter avsluttet innsats og rapportere til innsatsleder når oppdraget er utført.

Røykdykkerleder bør ha følgende hjelpemidler til rådighet:

- verneutstyr (som røykdykker), med maske klargjort
- ledsagermaske som kan tilkobles tilrettelagt uttak på pusteapparatene
- brannslange med «vannforstøvende» strålerør, påsatt trykk
- sambandsutstyr tilpasset situasjonen
- klokke (stoppeklokke) for kontroll av innsatstid, som nedtegnes på eget skjema (brannvesenet utformer selv skjema, og bestemmer hva som skal loggføres)
- lommelykt

En røykdykker bør ikke gjennomføre mer en to påfølgende innsatser (innsatser hvor røykdykkeren utsettes for høy temperatur), hviletiden vurderes i hvert enkelt tilfelle. Temperatur- og væskebalanse i kroppen kan være en sikkerhetsrisiko for den enkelte og må iakttas.

Røykdykkerleder eller innsatsleder har ansvaret for å disponere sine styrker slik at røykdykkerinnsats kan gjennomføres forsvarlig og effektivt.

Logistikk, støtte

Når røykdykkerinnsats etableres er det viktig at arbeidsforholdene blir så sikre og lite arbeidsbelastende som mulig for røykdykkerne:

- utlegg av slanger og rigging på brann- og ulykkesstedet bør om mulig utføres av annet personell
- når slangeutlegg forhales i forbindelse med røykdykkerangrep og retrett, bør tilrettelagt assistanse gis
- når røykdykkere har reddet ut mennesker eller dyr, bør annet personell overta førstehjelpen, slik at røykdykkerinnsatsen kan gjenopptas snarest
- ved store røykdykkerinnsatser bør røykdykkerdepot, i samarbeid med brannvesenet, etableres
- ambulansepersonell bør tilkalles hvor røykdykkerinnsats utøves
- røykdykkere bør mellom innsatsene ha rikelig tilgang på drikke som kompensasjon for væsketap
- fulle pressluftflasker bør være tilgjengelig på røykdykkerdepotet. Det må organiseres rutiner for fylling, og det må være etablert rutiner som klart tilkjennegir hvilke flasker som er fulle og tomme

Avslutning av røykdykkerinnsats

Røykdykkerinnsatsen avsluttes med klargjøring av utstyret for ny innsats.

Røykdykkere som har følt stor usikkerhet og som føler fysisk eller psykisk ubehag under innsats skal underrette nærmeste overordnet leder om dette. Etter innsatser med innhold av stor dramatikk og tragiske opplevelser, bør arbeidsgiver ha lagt til rette for at personellet gis tid til å snakke ut med hverandre og eventuelt med fagpersonell.

Se også avsnittet om renhold.

Om innsats ved kjemikalieuhell for industrivernet

For å sikre godt samvirke er det nødvendig at industrivernet organiserer sin innsats i tråd med hvordan nødetater legger opp sin innsats. Særlig viktig er dette på taktisk nivå i den første fasen. I Norge er det innført tre soner ved organiseringen av et skadested der kjemikalier er involvert. Denne organiseringen er den samme som er innført i de fleste andre land. Industrivernet bør med bakgrunn i scenariobeskrivelser innrette beredskapsplan slik at hensynet til denne organiseringen blir fulgt. Virksomheter med farlige kjemikalier og etablert beredskap for håndtering av uhell med disse, bør på forhånd ta kontakt med nødetaten og informere om sitt planverk og avklare samarbeid.

Innledning

Før innsatser ved kjemikalieuhell iverksettes, er det nødvendig at innsatsens målsetting avveies i forhold til innsatspersonellets egensikkerhet.

Flere ulike mobilapplikasjoner (Apper) som kan installeres på smarttelefon, nettbrett eller andre mobile enheter, har nyttig informasjon om farlig kjemikalier og håndtering ved uhell. Dette er også opplysninger som du kan finne i Sikkerhetsdatabladet for det aktuelle farlige kjemikalier. Denne informasjonen kan være et godt utgangspunkt for å etablere konkrete, tilpassede tiltakskort basert på mulige uønskede hendelser i egen bedrift.

Av hensyn til de ulike stoffers egenskaper og reaktivitet, bør innsatsen ved kjemikalieuhell ha en defensiv angrepsform. Stoffenes fysiske, kjemiske, toksiske og miljømessige egenskaper bør i størst mulig grad være kartlagt før det gjøres beslutning om valg av verneutstyr, tiltak og innsats. Dette bør industrivernet ha forberedt gjennom scenariobeskrivelse og beredskapsanalyse.

Virksomheten kjenner sine kjemikalier og kan raskt avdekke farer og utfordringer i forbindelse med håndtering av hendelser. Beredskapsplanen, som er basert blant annet på denne kunnskapen, bør samordnes med nødetatens beredskapsplaner.



Håndbok for nødetatene. Farlige stoffer. – CBRNE. Retningslinjer for ambulanse-, brann- og redningspersonell og politi i varslingsfasen, under utrykning og de første 30 minutter etter ankomst skadested.

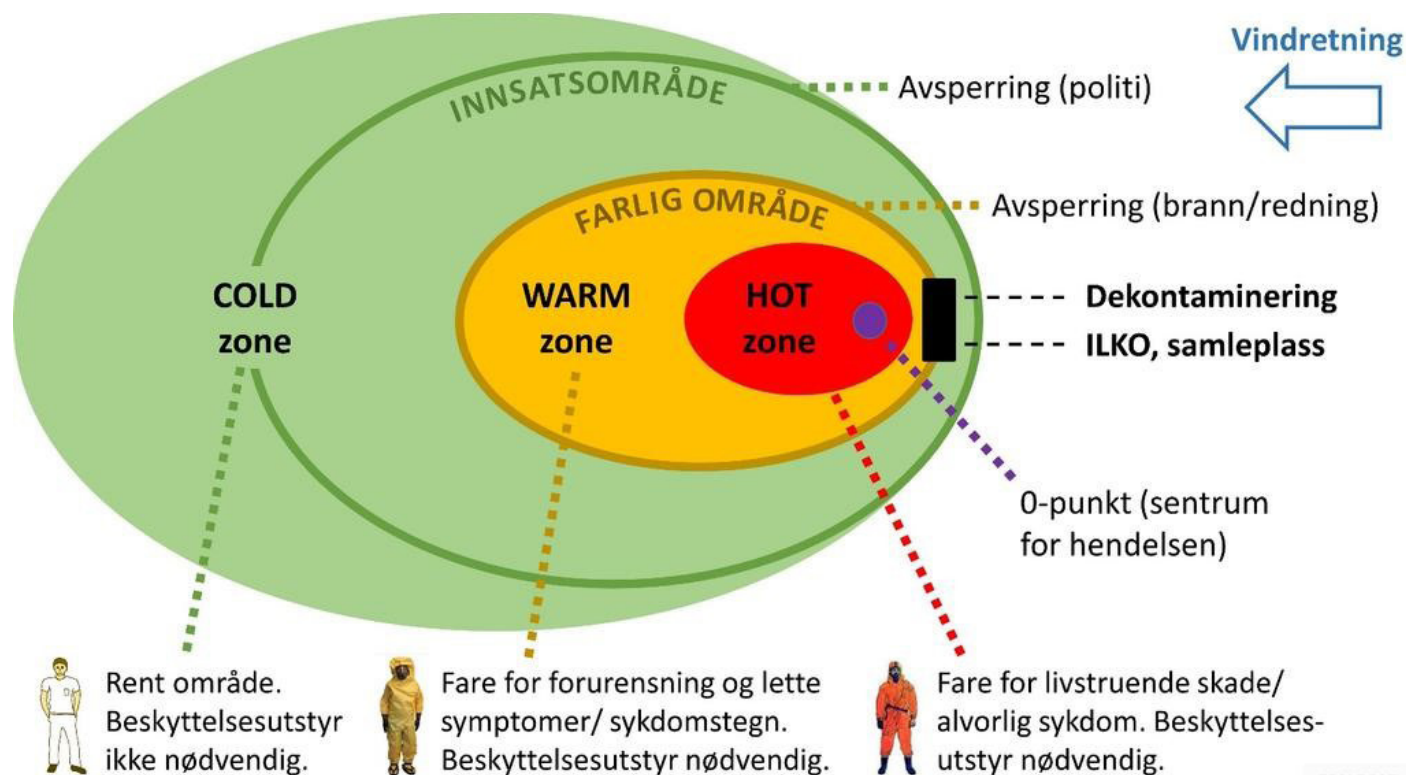
Soneinndeling i innsatsområdet

Sonene brukes for å sikre at rett personell med rett kompetanse har gode arbeidsforhold og at man er bevisst på hvilket verneutstyr som må benyttes i den enkelte sonene. Et innsatsområde/skadested deles inn i tre soner med ulik faregrad. Den innerste sonen kalles rød sone og har meget stor grad av fare. I denne sonen stilles det størst krav til personlig verneutstyr.

Sonen utenfor kalles gul sone og har stor grad av fare. I denne sonen stilles det krav til personlig verneutstyr, men ikke like strenge krav som i den røde sonen.

Den ytterste sonen kalles grønn sone og har moderat grad av fare. Her stilles det ingen krav til personlig verneutstyr.

Disse fargekodene tilsvarer de engelske betegnelsene hot, warm og cold.



Når kjemikaliedykkerinnsats iverksettes, opprettes det to avsperringer, rundt skadeobjektet:

- indre sperring som markerer avgrensning av sonen der forurensning finnes. Området nærmest skadeobjektet der det er behov for særskilt verneutstyr defineres som "Farlig område" og må bekjentgjøres for innsatsmannskaper. Bare innsatspersonell med rett type verneutstyr får bevege seg innenfor "Farlig Område"
- ytre avsperring som markerer avgrensning mot publikum og mot aktivitet utenfor skadestedet

Arbeid mellom indre og ytre avsperring

Grønn sone ligger mellom indre og ytre sperring, og oppfattes som et område rent for kjemikalieforurensninger. I grønn sone opprettes innsatsleder KO (ILKO), depot, venteområde for innsatsmannpersonell. Ytre avsperring markerer avgrensning mot publikum og mot aktivitet utenfor skadestedet.

Innsatsen iverksettes fra ILKO, hvor dykkerlederen leder innsatsen fra. ILKO etableres rett utenfor avsperringen mellom grønn og gul sone, med vindretningen fra ILKO mot skadestedet.

Det kan være hensiktsmessig å etablere et basepunkt der den som leder kjemikaliedykkningen befinner seg i «sikkerhet» i forhold til farlige omgivelser. Dette basepunktet skal ligge så nær opptil kjemikaliedykkerne at dykkerlederen kan korrigere innsatsen, og om nødvendig unnsette kjemikaliedykkerne.

I forbindelse med større innsatser opprettes depot i sikker avstand fra skadestedet, der:

- arbeidsoppgaver fordeles
- kjemikaliedykkere oppholder seg og hviler ut mellom innsatsene
- reservemannskaper holdes klare
- øvrig ledelse og eventuelt loggfører har sin plass
- oppbevaring av fulle reserveluftflasker, drikke, nødvendig materiell for utskifting

Ambulansepersonellet med rett opplæringen og utstyr kan avlaste redningsinnsatsen med rens og pasientbehandling. Brannvesenet og industri- vernet kan med sitt spesialutstyr og spesialkompetanse konsentrere seg om evakuering av pasienter ut fra farlig område, og håndtering av selve kjemikalie og skadeobjektet. Avklaring av oppgaver, funksjoner og ansvarsforhold bidrar til rask, effektiv og forsvarlig innsats.

Nødvendige ressurser

Før kjemikaliedykkerinnsats iverksettes, bør tilstrekkelige ressurser være ankommet:

minst en innsatsleder, to kjemikaliedykkere og en kjemikaliedykkerleder for iverksettelse av innsatser. Aktuelle måleinstrumenter for å kunne påvise og måle konsentrasjoner av brennbare og giftige gasser og deres spredning samt utstyr for pH-måling.

Ved bruk av vann må angrepsslange og sikringsslange forsynes med tilstrekkelig vannmengde og trykk. 2000 liter regnes som tilstrekkelig vannkilde for at en kortvarig førsteinnsats kan iverksettes. Utlegg fra større vannkilde som tankvogn, vannledningsnett eller åpen kilde, bør snarest etableres når brannfaren er stor.

Ved ikke-brennbare gasser kan livreddende innsats påbegynnes uten etablert angrepsslanges/sikringsslange.

Saneringsplass anlegges før eller senest samtidig som kjemikaliedykkerinnsatsen iverksettes.

På saneringsplassen foretas grovspyling, såpevask og avskylling, samt kontroll av at kjemikaliedykker og eventuelt forurensede/skadde er rengjort for kjemikalierester.

Det bør være tilgjengelig:

- vannfylt slange, fortrinnsvis med temperert vann (sirkulasjonsutlegg fra brannpumpe)
- oppsamlingskar for forurenset vann
- reserveluftflasker med luftslange, minst ett sett pr. kjemikaliedykker
- rengjøringsmiddel, f.eks. grønnsåpe eller skum
- pH-papir, eventuelt annet måleutstyr for å kontrollere at det er rengjort godt nok

Organisering

Kjemikalieuhell kan lede til at det utvikles brann, eller være et resultat av brann. Det kan derfor være behov for innsatser med både røykdykkere og kjemikaliedykkere. Ved kjemikalieuhell hvor brann har oppstått eller kan oppstå må innsatser gjennomføres med mannskaper som har kompetanse både som røyk- og kjemikaliedykker.

Det er derfor avgjørende at kjemikaliedykkerinnsatser har tilsvarende organisering som røykdykkerinnsatser med hensyn til sikkerhetsrutiner, lagsammensetning, kjemikaliedykker i reserve, samt innsatsledere.

Lagsammensetningen ved kjemikaliedykkerinnsatser forutsettes altså å være den samme som for et røykdykkerlag ved røykdykkerinnsatser. I rene kjemikaliedykkerinnsatser med gode siktforhold og liten strålefare og/eller liten varmeutvikling kan innsatsavstanden utvides vesentlig i forhold til røykdykkerinnsatser. Når innsatsavstanden må være lang, bør det settes inn ytterligere to kjemikaliedykkere for beskyttelse av kjemikaliedykker 1 og 2.

Beslutning om tiltak og valg av verneutstyr må gjøres på bakgrunn av vurderinger omkring blant annet følgende forhold:

- behov for livreddende innsats
- kjemikaliets fysiske og kjemiske egenskaper, herunder stoffets aggregatfase (fast, væske, gass), dets reaktivitet, brennbarhet og giftvirkninger
- værforhold og topografi
- nærområdets beskaffenhet, muligheter for spredning til jord, vann og luft
- ulykkens omfang og kompleksitet (flere stoffer kan komme i kontakt med hverandre)
- innsatsens innhold og varighet

Ved antennelsesfare er det viktig at strømkilder i skadeområdet stenges av, og at utrykningskjøretøy(er) oppstilles i tilstrekkelig avstand (minst 50 meter) fra skadestedet. Det er viktig at man husker å bruke jordet og eksplosjonsikkert utstyr. (Sikkerhetsavstand bør minimum være 300 meter dersom det er eksplosjonsfare. Ved fare for utkast bør sikkerhetsavstand settes til 1000 meter).



Kjemikaliedykkerinnsats

Kjemikaliedykkerne bør ha nærkontakt med hverandre under innsatsen. Når sikten er god kan avstanden dem imellom økes, dog ikke lengre enn at dykkerne kan assistere hverandre. Radiokommunikasjon bør foregå etter nøye innøvde prosedyrer.

Trykket i pusteapparatene kontrolleres jevnlig. Dette er spesielt viktig når tilbaketrekingsveien er lang. For pressluftapparater bør man trekke seg tilbake ved et resttrykk på 100 bar for å ha nok luft til saneringsfasen. Ved bruk av brannslange bør denne aldri forlates, og den bør alltid bringes med ved tilbaketrekning.

Kjemikaliedykkerne informerer fortløpende den som leder kjemikaliedykkeringen om observasjoner de gjør om utslippet, eventuell spredning og påvirkning, og generelt om eventuelle endringer.

Kjemikaliedykkerne bør søke å unngå direkte kontakt med kjemikaliene. Ved kjemikalieinntrengning gjennom ansiktsmaske eller drakt, bør forsiktig avspyling skje, unntatt ved vannreaktive kjemikalier. Deretter skjer tilbaketrekning til saneringsplass. Ansiktsmaske og/eller kjemikalieverndrakt/brannmannsbekledning må ikke tas av innenfor indre avsperring (risikozonen).

Skadde, eventuelt forulykkede personer kles av (klærne plasseres adskilt, helst i søppelsekk eller liknende), og spyles/saneres, med temperert vann. Dette er viktig, både av umiddelbart hensyn til skadelidte, samt for å forhindre fordampning/avrenning av farlige kjemikalier inne i ambulanse eller på sykehus, og dermed gjøre forholdene uutholdelige der, noe som i verste fall kan umuliggjøre transport og/eller sykehusbehandling.

Arbeidsfordeling mellom kjemikaliedykkerne:

Kjemikaliedykker 1:

- holde oppsikt fremover og sideveis, og ved behov benytte kikkert
- betjene strålerøret og eventuelt annet slokkemiddel
- lede det operative arbeidet innenfor indre avsperring

Kjemikaliedykker 2:

- holde oppsikt bakover og sideveis
- bære med seg aktuelt utstyr: f. eks. kommunikasjonsutstyr, eksplosimeter, gnistsikkert verktøy, tetteutstyr og ex.-sikker lykt
- være forbindelsesmann bakover og rapportere om situasjonen til den som leder kjemikaliedykkingen

Lederens overordnede oppgave er:

- å lede kjemikaliedykkerlagets innsats
- hele tiden vurdere kjemikaliedykkernes innsats opp mot deres sikkerhet
- å sikre kjemikaliedykkernes retrettvei

Lederens konkrete oppgaver er:

- å opprettholde samband, og gi kjemikaliedykkerne nødvendige opplysninger som har betydning for innsatsen
- å informere overordnet ledelse om innsatsen og forholdene i risikosonen
- ved nødsfall å informere overordnet ledelse og deretter unnsette kjemikaliedykkerne
- ved sambandsbrudd snarest å gjenopprette kommunikasjonen med kjemikaliedykkerne og om nødvendig avbryte innsatsen
- å kontrollere tiden kjemikaliedykkerne har vært i innsats
- å tilbakekalle kjemikaliedykkerne når den beregnede innsatstiden er brukt opp eller andre forhold gjør det nødvendig
- å være oppmerksom på spredning av kjemikalier og eventuelt flytte basepunktet til ny, sikker plass.
- å påse at det blir ført kjemikaliedykkerlogg

Avslutning av kjemikaliedykkerinnsats

Samlet tilbaketrekning skjer når:

- uforutsette farer oppstår (eksplosjoner/ras)
- situasjonen føles utrygg
- tilbakekallingsordre blir gitt «utenfra»
- reserveluftvarsel/tilbaketogsvarsel i ett av apparatene er gitt.
- minst én ikke har mer luft enn den som er nødvendig for tilbaketrekning og sanering
- opprettet kommunikasjon bryter sammen, og alternativ kommunikasjon ikke kan etableres

Lederen bør avslutningsvis:

- ha ansvar for at kjemikaliedykkerne, utstyr og verktøy som er infisert, saneres på stedet
- oppsamlede kjemikalier på skadestedet og forurenset saneringsvann håndteres på en miljømessig forsvarlig måte inntil endelig deponering finner sted
- gi navneskilt tilbake til kjemikaliedykkerne
- sørge for at kjemikaliedykkerloggen avsluttes, og overbringe denne til overordnet ledelse, samt rapportere om utført oppdrag

Kjemikaliedykkerne bør avslutningsvis:

- rengjøre (sanere) seg etter endt innsats
- føre journal for kjemikalieverndrakten, med hensyn til kjemikalietype og eksponeringstid

Det er viktig at utstyr klargjøres for nye innsatser så snart som mulig.



Først gjennomføres rensing med verneklær på, deretter fjernes klærne som om de var forurenset, og rensing uten klær gjennomføres. Alt klær og utstyr skal behandles som forurenset

Vedlegg 1

Åndedrettet og luftforbruk

Åndedretsorganene transporterer oksygen (O_2) inn i kroppen og karbon dioksid (CO_2) ut. De består av; nesehulen, munnhulen, luftrøret, luftrørgrener, lungene og lungeblærene.

Nesehulen danner et komplisert kanalsystem som filtrerer, fukter og varmer luften før den kommer ned i lungene. Ved hardt arbeid brukes ofte munnen for lettere å kunne innta store mengder luft, men luften vil da ikke bli så godt forbehandlet som når den kommer gjennom nesen. (Fig 1)

Ved strupelokket skilles mat- og luftveiene. Luftrøret ligger foran spiserøret. Luftrøret er en ca. 10-12 cm lang passiv transportkanal, og den deler seg i to luftrørgrener, en til hver lunge. Luftrørgrenene deler seg i et system av stadig trangere grener. Luftrørets vegger er kledd med et fuktig vev. Overflaten er dekket av mikroskopiske flimmerhår som er i stadig bevegelse, og som "feier" slim, støv og andre småpartikler oppover og hindrer dem i å trenge ned i lungene.

Lungene består av 5 lungelapper, 2 på venstre lunge og 3 på høyre lunge. I disse lungelappene blir luftpassasjene delt opp i stadig finere forgreninger. Lengst ute på disse grenene finnes lungeblærene som gir lungene en svampaktig karakter. Disse er omgitt av et nettverk med fine blodårer, der veggene er så tynne at blodet kommer i nær kontakt med innåndingsluften.

Lungeblærene har en veggtykkelse på 0,001mm, og det er ca. 750 millioner slike små blærer med en samlet overflate på nærmere 70 m². De røde blodlegemene tar her opp oksygen og avgir karbondioksid.

Åndedrettsbeskyttelse

Det finnes et stort antall kjemiske forbindelser i branngasser og de fleste er helseskadelige. Når PVC brenner blir det f. eks. utviklet en mengde ulike sammenbindinger. Når organiske materialer, som inneholder nitrogen, brenner, vil branngassene inneholde blåsyre (HCN).

Karbonmonoksid (CO) utvikles ved alle branner; den er giftig og eksplosjonsfarlig. Selv om andre branngasser kan være like farlige som CO, anses denne gassen for å være brannmannens fiende nr. 1.

CO-forgiftning

De røde blodlegemer opptar normalt oksygen i lungene som de avgir til cellene i organismen. Er det imidlertid karbonmonoksid til stede i lungene, vil de røde blodlegemene forbinde seg ca 300 ganger lettere med CO enn med oksygen. Slik fortrenges oksygenet og selv en liten konsentrasjon av CO i innåndingsluften, kan gi farlige konsentrasjoner i blodet.

Virkninger på den menneskelige organisme

Branngasser kan inneholde mellom 0,1 og 10 volumprosent CO. Ved glødebranner kan CO-innholdet stige opp mot 20 %. Førstehjelp ved CO-forgiftning er frisk luft, eventuelt oksygenbehandling. Pasienten holdes varm og roes ned, hviler. En må ikke nøle med å kontakte lege og sykehus. Forgiftninger med bevisstløshet til følge er ytterst farlige.

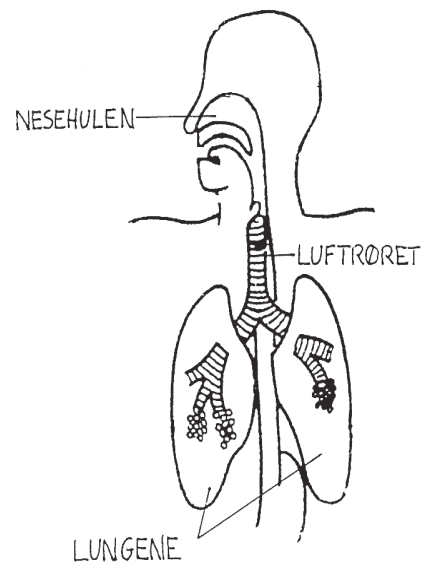


Fig. 1

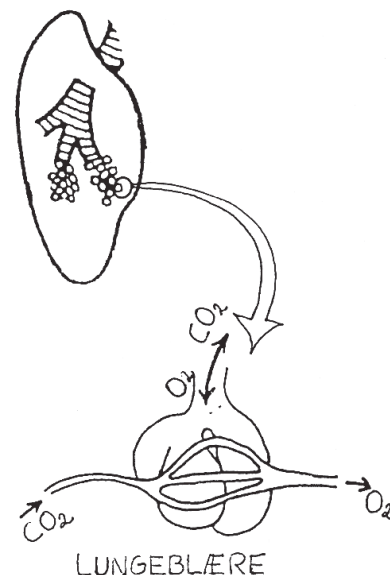


Fig. 2

Luftens sammensetning

	Innånding	Utånding
Nitrogen	78%	78%
Oksygen	21%	17%
Karbondioksid	-	4%
Andre gasser	1%	1%

Virkninger på den menneskelige organisme

Innåndingsluftens CO-innhold i volum %

Virkning

0,01

Giftig ved lengre tids påvirkninger.

0,1

Hodepine, svimmelhet og åndenød.

Etter et par timers påvirkning inntreer bevisstløshet og senere død.

0,3

Dødelig forgiftning innenfor 1 time.

0,5

Dødelig forgiftning i løpet av minutter.

Blodmløpet

Når blodet forlater lungene, er hemoglobinet i de røde blodlegemer mettet inntil 98 % med oksygen. I denne tilstand går blodet gjennom hjertet og hovedpulsåren frem til de fineste blodårene. Oksygen kan der trenge gjennom de tynne veggene. Vevsvæsken omkring har lav oksygenkonsentrasjon, følgen er at oksygenet raskt går over fra blodet til det omgivende vev. Samtidig vil den høyere konsentrasjonen av karbondioksid i vevet føre til at denne gassen går motsatt vei. Når blodet går tilbake til hjertet har det utvekslet oksygen med karbondioksid.

Lungenes luftkapasiteter (oppgitt i liter):

Totalvolum	5-6,0
Åndingsvolum i hvile	0,5
Innåndingsreserve	2,0
Utåndingsreserve	1-2,0
Vitalkapasitet	3,5-4,5
Gjenværende volum	1,5

Åndingsvolumet i hvile utgjør bare en liten del av totalvolumet. Merk hvordan dette kan øke til vitalkapasitet ved hardt arbeid og dermed større oksygenbehov (Fig. 4). Lungene utvides og klemmes sammen ved forandringer av brysthulens volum.

Under det normale åndedrett er denne forandringen hovedsakelig følgen av mellomgulvets opp- og nedgående bevegelser. Ved innånding trekkes mellomgulvet ned, og lungene utvider seg for å fylle det økede volum, og dermed suges det inn luft. Samtidig trekkes musklene mellom ribbenene sammen, slik at disse beveger seg oppover og fremover. Den normale utånding foregår ganske uanstrengt ved at mellomgulvet og ribbensmusklene slappes slik at lungene trekkes seg sammen under påvirkning av de astiske fibre som lungene inneholder.

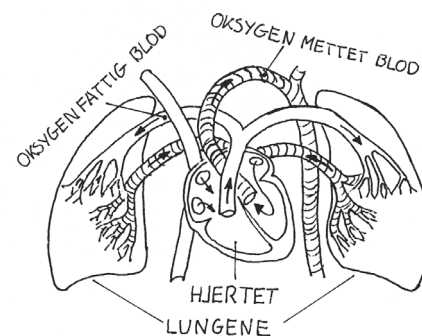


Fig. 3

Vitalkapasitet =

Åndingsvolum + innåndingsreserve + utåndingsreserve

Dødrom

Indre dødrom kaller vi de delene av luftveiene som ikke deltar i gassvekslingen; nesehule, svelg, luftrør og bronkier. Dette utgjør ca. 150 ml. Ytre dødrom er volumet i innermasken på røykdykkermasken, den som danner tetning rundt nese og munn. Dette utgjør ca. 50 ml.

(Se fig. 5.)

Totalt utgjør dette et dødrom på ca 200 ml som ikke blir nyttiggjort. Det er meget viktig at det ytre dødrommet ikke blir for stort. Stort dødrom har eksempelvis medført dødsfall hos barn. Ved å puste i en gummislange eller plastpose vil dødrommet bli for stort for små lunger med lite åndingsvolum. Dette fører til CO₂ opphopning og O₂ underskudd. De dypere delene av luftveiene har ikke smertenerver og heller ingen effektiv saneringsfunksjon. Vi har altså ikke noe godt varslingsystem i våre indre luftveier. Dersom nesen, munnhulen og halsen ikke reagerer på giftige gasser, kan det derfor ta lang tid før lungene sier fra at noe er alvorlig galt. Dette understreker betydningen av et effektivt åndedrettsvern for røykdykkere i innsats, og at utstyret blir riktig brukt.

Luftforbruk

Musklene som regulerer pusten, dirigeres av nerveimpulser fra åndedretts-senteret som sitter i den del av hjernen som kalles den forlengede ryggmarg. Hovedfaktoren ved reguleringen av åndedrettets rytme og dybde er konsentrasjonen av karbondioksid i blodet. Åndedrettssenteret i hjernen reagerer øyeblikkelig på de minste forandringer av denne konsentrasjonen. Dette er en automatisk regulering, men åndedrettet kan også være viljestyrt. Økt muskelarbeid medfører økt forbrenning og dermed økt konsentrasjon av karbondioksid i blodet. Dette fører til raskere pustefrekvens og økt luftforbruk.

Aktivitet	Luftforbruk l/min
Fullstendig hvile	5-8
Gange	10-25
Løping	40-50
Løping i trapp	60-90

Etter kortvarige, ekstreme ytelser kan luftforbruket komme opp i ca. 120 l/min hos utrenede menn, og ca. 250 l/min hos topptriente idrettsmenn. Individets maksimale oksygenopptak, evnen til å ta opp oksygen for omdanning til energi ved fysisk belastning, er et mål for «kondisjon». Større forbruk av oksygen gir økt energiutvikling og dermed større arbeidskapasitet. Dette er årsaken til at den med best kondisjon ofte forbruker mest luft ved røykdykkerinnsats. Ved øvelser og enklere innsats ligger luftforbruket for en røykdykker fra ca 20 til ca 45 l/min. Ved fysisk eller psykisk press kan luftforbruket bli høyere.

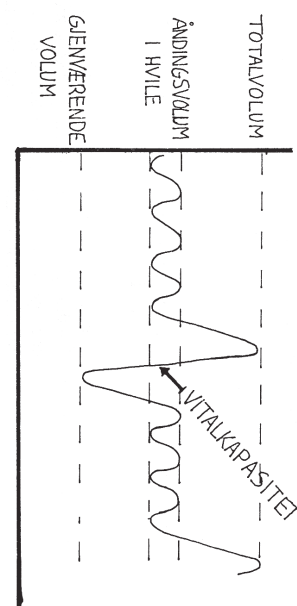


Fig. 4

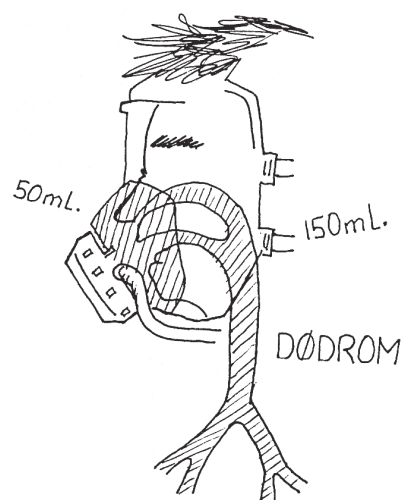


Fig. 5

Pusteteknikk og luftforbruk

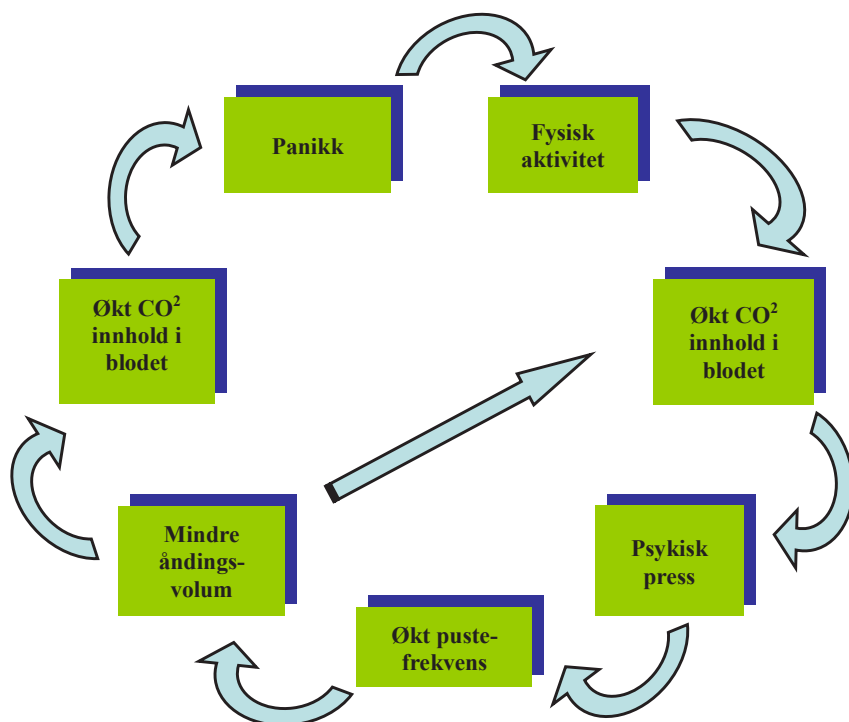
En røykdykker som forsøker å spare på luften gjennom å ta små korte åndedrag, blir en storforbruker av luft. En røykdykker som bevisst forsøker å ta dype åndedrag, kan redusere sitt luftforbruk. Normalt skal en imidlertid ikke tenke på pusteteknikken, men puste etter behov.

Eksempel (ml. luft)	Røykdykker 1 (ml. luft)	Røykdykker 2
Innånding	400	1000
Indre dødrom	150	150
- Ytre dødrom	50 200	50 200
= Nyttig luft	200 50%	800 80%

Ingen trenger mer luft enn hva et røykdykkerapparat kan levere, selv om det til tider kan føles slik. En kort pause, noen dype åndedrag er ofte det som skal til for å få roet ned kroppen og klarnet tankene.

Økt forbrenning medfører økt produksjon av karbondioksid, som igjen øker pustefrekvensen. Normalt øker da volumet i hvert åndedrag, men når pustetakten blir tilstrekkelig høy har det en tendens til å bli en betydelig reduksjon i puste-volumet pr. åndedrag. Dette kan i neste omgang føre til psykisk press, bl.a. pga økt CO₂ innhold i blodet, som igjen kan føre til økt pustefrekvens. Under røykdykkerinnsats kan dette føre til uro og angst.

Røykdykkeren kan komme inn i følgende «onde sirkel»:



Prøv deg selv:

Hvor foregår gassutvekslingen?

Hvordan reguleres åndedrettet?

Hva er forskjellen på åndingsvolum i hvile og vitalkapasitet?

Hva menes med «dødrom»?

Hva kan være grunnen til økt CO₂-innhold i innåndingsluften, og hvordan vil dette påvirke røykdykkeren?

Hvilken fordel har en godt trent røykdykker av et høyt luftforbruk?

Vedlegg 2

Vedlegget beskriver momenter som bør legges til grunn for kjentmannsfunksjonen.

Kjentmann

En røyk- eller kjemikaliedykkerkjentmann skal være bindeleddet mellom industrivernet og brannvesenets røyk- og/eller kjemikaliedykkere under innsats. Kjentmannsfunksjonen skal forberedes og være en del av beredskapsplanen.

Det er avgjørende at dette er avtalt med brannvesenet og at ordningen er forsvarlig og sikker. Det betyr at industrivernets kjentmann skal være kvalifisert som røyk- eller kjemikaliedykker og kunne samarbeide med brannvesenets dykkere. Kjentmannen skal kjenne virksomheten godt, og vite om hvilke farer og konsekvenser som kan oppstå under en hendelse.

Brannvesenet etterspør

En planlagt og forberedt kjentmannsfunksjon kan være avgjørende for en vellykket innsats. Mange brannvesen etterspør denne funksjonen hos industrivernpliktige virksomheter. Virksomhetene er ofte komplekse. Det kan være vanskelig å gjøre seg kjent, og utfordrende å ta seg frem i bygninger og anlegg under en innsats. God informasjon til nødetatene og en forberedt kjentmann kan gjøre den store forskjellen i en krisesituasjon.

Ikke inn alene

Det må ikke under noen omstendigheter gis mulighet til at kjentmannen går i innsats alene. Det må etableres tiltak (barrierer) slik at dette ikke kan skje. Stående ordre, tiltakskort, eventuelt fysiske tiltak skal sikre en trygg og forsvarlig praksis. Beredskapsplanen skal beskrive handlinger og tiltak som skal gjennomføres for å oppnå en forsvarlig og sikker innsats. Tiltakene og beredskapsplan må testes og prøves gjennom øvelser. Det forventes at det gjennomføres øvelser sammen med brannvesenets dykkere.

Brannvesenet kan ha utstyret til kjentmann på utrykningsbilen. Dette sikrer at det ikke kan iverksettes noen form for innsats før denne bilen ankommer. God kunnskap og gode kvalifikasjoner er avgjørende for en trygg og forsvarlig praksis.

Krevende

Kjentmannen skal ha nødvendig kunnskap, ferdigheter, tilfredsstillende fysiske krav, være skikket og i tillegg må virksomheten etablere og drifte en systematisk styring av aktiviteter som sikrer en forsvarlig og trygg ordning. Det må være slik at industrivernets kjentmann kan opprettholde tilstrekkelig kvalifikasjoner gjennom test og prøving av utstyr i tillegg til øvelser.

Vedlegg 3

Spesielle forhold

Innsats i store, kompliserte bygg og anlegg

Industrivern som innenfor sitt slokkeområde har store objekter, der bl.a. røykdykkerne kan få lange og vanskelige innsatsoppgaver, bør på forhånd ha tilrettelagt følgende:

- beredskapsplan skal være kjent for alle
- varslingsplan, utrykningsplan og objektplan utarbeidet i samråd med nødetater
- sørge for at ledere og innsatspersonell foretar jevnlige befaringer
- legge opp årlige øvelsesplaner med sikte på innøvelse av rutiner som blir nødvendige når slike objekter blir utsatt for brann eller ulykke

Innsats hvor det er vanskelig tilgjengelige rom

Brann på loft, hulrom, kjellere osv. kan ofte stille meget store krav til røykdykkerne. Slokketeknikker basert på bruk av slokkespyd, tåkespiker, skjæreslokker eller lignende bør benyttes. Slik innsats vil kunne dempe og slokke brann i rom som enten er utilgjengelige eller hvor adkomsten og brannutviklingen er slik at det er uforsvarlig å røykdykke for å slokke brann. Særlig vil bruk av slokkespyd eller tåkespiker være et alternativ.

Egne notater:



Hulltaking



Innføring av «slokkespyd»



Påsetting av vann

Illustrasjonene viser et «slokkespyd», som i fronten har en vanddyse som lager «tåkestråle» med ideell vanndråpediameter (fabrikkprodusert utgave). Et tilsvarende verktøy kan ev. lages av et stålrør (ev. $\varnothing 1/2$ «eller $\varnothing 3/4$ ») som tettes i fronten. Med en baufil kan det sages små spor med forskjellig vinkling i forhold til røret for å få spredning av vannet. Det må tas hensyn til at ikke samlet utløpsareal blir for stort i forhold til vannforbruket på brannstedet forøvrig, og i forhold til trykktap i brannslange.

IR-kamera

IR-kamera eller varmesøkende kamera er et godt og anerkjent hjelpemiddel. Et IR-kamera er meget temperaturfølsomt, og omdanner infrarøde strålene til bilde som viser forskjellige temperaturer. IR-kamera ser igjennom røyk og egner seg godt til søk. Opplæring i bruk og øvelse med kamera er viktig. Det kan være hensiktsmessig at røykdykker 1 er strålefører og røykdykker 2 har IR-kamera. Det er viktig å understreke at IR-dykkeren holder seg ved strålefører og at slokking prioriteres.

Et IR-kamera er et meget godt hjelpemiddel som øker sikkerheten og hjelper oss å gjøre en enda bedre jobb, men det har noen begrensninger som det er viktig å kjenne.

Ved anskaffelse er det viktig å avklar hva kameraet primært skal brukes til? Er det røykdykkerne som skal bruke det aktivt i innsats eller skal det brukes ute for søk etter varme?

Vurder blant annet følgende:

- Kontraster. Et kamera med høy temperturfølsomhet ser forskjell på objektene og gjør det enklere å kjenne igjen hva du ser
- Lysstyrke på skjermen. Lettere å se inne i røyken og veldig viktig utendørs i dagslys
- Solid. Må tåle tøff bruk, både høy temperatur, vann, og støt.
- Batterikapasitet. Bør være enkelt å bytte batteri og bør holde minst to røykdykkerinnsatser
- Trådløs overføring av bilder til mottager ute. Test kvalitet på overføring i forskjellige bygninger
- Opptaksmulighet. Kan gjøres på enkelte kamera eller på mottager/opptager ute. Godt hjelpemiddel ved dokumentasjon og opplæring
- Farger. Bildet bør være enkelt å tyde uten for mange farger, men rødfargen ved ca 500 grader er et godt varsel om en mulig overtenning
- Service. Meget viktig å få hjelp når det ikke fungerer som det skal
- Brukervennlighet. Kamera skal være lett å bruke, man skal få et tydelig og bra bilde og det skal ikke være for stort og tungt

Bruksområdene:

- Skaffe oversikt. Ved framkomst til brannsted brukes IR-kamera for å finne brannen og/ eller se hvor innsatsen skal settes inn. Varme objekter, vinduer, dører oppdages lett på kameraet og vi sparer tid.
- Søk og redning. Med et IR-kamera ser vi gjennom røyken og kan mye raskere finne savnede personer og sjansen for å redde liv øker. Vi kan redusere tiden på søket med over 50 %!
- Slokking. Varme branngasser oppdages gjennom røyken og vi finner brannstedet raskt. Sikrere og mindre belastning på røykdykkerne.
- Ventilasjon. Man finner de varmeste stedene og kan ta hull der effekten av ventilasjon er størst.
- Finne skjulte branner. Et IR-kamera kan ikke se igjennom noe, men en glødebrann bak en vegg vil varme opp veggen slik at det vil vises på kamera. Et godt hjelpemiddel på etterslokking, men det gir ingen garanti for oppblussing.
- Kjemikalievern. Det er viktig å vite at IR-kamera ikke er eksplosjonssikkert, men vi kan bruke det der det ikke er slik risiko. Et par eksempler er oljeutslipp i en elv og væsknivå i en tank/holder. Oljen flyter oppå vannet og vil ses på kameraet, og hvis væsken i en beholder har forskjellig temperatur fra beholderen ser vi væsknivået.
- Opplæring og øvelse. Ved røykdykkeropplæring er sikkerhet, veiledning og evaluering av øvelsen veldig viktig. Med IR-kamera ser instruktøren med en gang hvis noen får trøbbel, han kan gi råd underveis og evaluere

ringen blir mye bedre fordi han ser alt hele tiden. Dette er et hjelpemiddel alle som driver med røykdykkeropplæring bør anskaffe!

- Sammen med skjærslokker. Man ser hvor temperaturen er høyest og hvor skjærslokkeren skal brukes.
- Sikkerheten til røykdykkerne øker fordi vi ser hvor vi går, hvor stort rommet er, hvor høyt det er under taket, mulige rømningsveier, brann-gasstemperaturen, hvor brannen er og skulle en kollega komme bort er sjansen for å finne han med kamera mye større.

Begrensninger:

- De infrarøde strålene reflekteres av glass og blanke flater, slik at vi ser et speilbilde av rommet og oss selv når vi ser i kamera.
- De infrarøde strålene går ikke gjennom vann og ved høy luftfuktighet ser vi dårlig med kameraet. Eksempler er tidlig i brannen med mye fuktighet i luften og lav temperatur, og etterslokking med mye damp i lufta.
- Meget tett og varm røyk. Der det er kraftig røykutvikling og lite eller ingen ventilasjon, går de infrarøde strålene dårligere gjennom røyken og vi ser skjermen dårlig. Kjellerbrann er et godt eksempel.
- IR-kamera gir et dårlig bilde tidlig i innsatsen. Linsa dugger, skjermen dugger og røykdykkermaska dugger. Det kan være en ide å ha en fille å tørke med til kameraet har fått høyere temperatur. Kameraet bør oppbevares varmt for å redusere tiden linsa og skjermen dugger.
- Man mister virkelighetsfølelsen ved bare å se i kamera. Få oversikt med kamera, legg det vekk, kjenn så på dører og vegger med hender. Røykdykkerne skal vite hvor de er også uten kamera.

Kilde: Brannmannen

Tekst: Tor Arne Elvrum, brannkonstabel Oslo brann- og redningsetat

Egne notater:

Innsats ved brann i elektriske anlegg med spenning påsatt

For å oppnå innsatsens hovedmålsetning om å redde liv og materielle verdier på en rask, sikker og effektiv måte, vil det i de fleste tilfeller være nødvendig å iverksette røyk- og kjemikaliedykkerinnsats i vanlige brannobjekter, før spenningen i elektriske anlegg i objektet blir koplet ut.

I en forskningsrapport utgitt av EFI - SINTFF gruppen, oktober 1991, fastslås det bl.a. at strømmen blir vesentlig dårligere ledet gjennom vann enn tidligere antatt.

Rapporten viser at bruk av vann med spredestråle mot elanlegg med spenninger opp mot 1000 volt ikke medfører personfare, selv ved avstand på mindre enn én meter. Det kan benyttes vann mot elektriske anlegg med meget høye spenninger, fra kortere avstander enn de fleste i Norge tidligere antok. Spredt vannstråle leder strøm vesentlig dårligere enn kompakt stråle. Ferskvann leder strøm dårligere enn saltvann osv.

Ved brann i næringsbygg og industri med spenninger lavere enn 1000 volt bør innsats kunne iverksettes før spenning blir utkople. Det oppnås god sikkerhetsmargin om man legger opp til 1 meter sikkerhetsavstand, og at det benyttes spredt stråle med ferskvann når det foretas slokking direkte mot strømførende komponenter.

Ved brann i store bygg der mange mennesker skal rømme eller i store industribygg, bør det nøye vurderes om spenningen må koples ut av hensyn til belysning av rømningsveier, drift av ventilasjon og andre tekniske innretninger.

En enkel «regel»:

- øk kunnskapen for aktuell risiko (innsatsplanlegging)
- tenk før innsats iverksettes (risikovurdering)
- bruk alltid komplett vernebekledning. Tørr røykdykkerbekledning og ev. kjemikaliedykkerbekledning gir god beskyttelse.

Personell uten tilstrekkelig vernebekledning holdes på avstand inntil utkopling er foretatt.

Når spenning må koples ut ved brann, i eller i nærheten av høye spenninger, må det ikke iverksettes innsats før:

- utkopling er foretatt
- spenningsmåling utført
- jording utført

I forbindelse med etterslokking, restverdiredning osv. skal alltid spenning utkoples i det området hvor arbeid pågår.

NB! Direkte berøring utgjør den største faren også ved spenninger lavere enn 1000 volt.

Definisjo- ner

Angrepsslange

Slange med strålerør som er påsatt vanntrykk og som benyttes til offensiv innsats. Betjenes av dykker 1.

Basepunkt

Sted der røykdykkerinnsats påbegynnes og avsluttes og hvor røykdykkerlederen befinner seg. Basepunktet kan flyttes under pågående innsats.

Følgemaske

Ansiktsmaske som via trykkslange påkoples dykkernes pressluftapparat under redning av personer i røykfylte og/eller giftige omgivelser.

Kjemikaliedykker (KD)

Person som inngår i innsatsstyrke, og som har særskilt kompetanse og er helsemessig skikket for kjemikaliedykking.

Kjemikaliedykkerlag

Kjemikaliedykkerleder og to kjemikaliedykkere, eventuelt ytterligere to kjemikaliedykkere ved to nærliggende angrepssteder og/eller lange innsatsavstander

Kjemikaliedykkerleder

Kjemikaliedykker som sikrer og leder kjemikaliedykkere under redningsarbeid der farlige kjemikalier er involvert. Kjemikaliedykkerleder har tilholdssted på basepunkt.

Kjemikaliedykking

Innsats i område med farlig forurensning eller oksygenmangel, for å redde liv og/eller bekjempe lekkasje av kjemikalier.

Kjemikalieverndrakt

Bekledning som gir beskyttelse mot kjemikalier i gass-, væske og fast form.

Normalutlegg

Slangeutlegg fra brannpumpe med tilførselslange(r) fram til grenrør og en angrepsslange og en sikringslange på maks 50 meter.

Røykdykker

Person som inngår i innsatsstyrke, og som har særskilt kompetanse og er helsemessig skikket for røykdykking.

Røykdykkerlag

Røykdykkerleder og to til fire røykdykkere.

Røykdykkerleder

Røykdykker som leder og sikrer røykdykkere under røykdykkerinnsats, med tilholdssted på basepunkt.

Røykdykkerdepot

Et definert område, nær brannstedet, der røykdykkerbefal, reserverøykdykkere, materiell og utstyr befinner seg.

Røykdykking

innsats i tett brannrøyk, vanligvis inne i objekter, for å redde liv, helse, miljø og materielle verdier.

Skarp øvelse

øvelser der kjemikaliedykkere gjennomfører kontrollert behandling og sanering av farlige gasser eller andre kjemikalier.

Sikringslange

Slange med strålerør som er påsatt vanntrykk og som betjenes av røykdykkerleder for å sikre innsatsen.

Splashdrakt (sprutbeskyttelse)

Bekledning som gir sprutbeskyttelse mot kjemikalier i væskeform og fast form og som ikke er gasstett.

Egne notater: