Minimering av miljöpåverkan

från räddningstjänsternas övningar och övningsplatser

2001-03-09

Louise Alström och Anna Molin,
VBB VIAK AB

Räddningsverkets kontaktpersoner:
Maria Karlsson, Karl-Erik Kulander, RoMm, 054-13 50 00

Innehållsförteckning

1. Bakgrund och syfte med skriften ... 9

2. Genomförande ... 11

Enkätundersökning ... 11

Platsbesök ... 11

3. Dagsläget ... 13

Dagens övningsplatser ... 13

Placering och utformning ... 13

Reningsteknik ... 15

Dagens övningar ... 16

Övningssätt ... 16

Rökbildande bränsle / material ... 18

Värmealstrande bränsle ... 19

Skumvätskor ... 20

Omhändertagande av avfall ... 21

Sammanställning av goda exempel och förslag från räddningstjänster ... 21

Tillsynsmyndighetens krav ... 23

Anmälningskrav för ett övningsfält ... 24

Kontrollprogram ... 25

4. Förslag på nationell, regional och lokal strategi ur miljöhänseende för övningsplatser och övningar ... 27

Övningar ... 27

Övningsplatser ... 28

Tekniska lösningar ... 32

Markkonstruktion ... 32

Rening till mark och vatten ... 38

Mobila lösningar ... 43

Rening till luft ... 45

Ekonomiska aspekter ... 47

Kostnadsbedömning för rening av utsläpp till mark och vatten ... 47

Kostnadsbedömning för rökgasrening ... 49

Miljöklassning av övningsfält 50
Miljöriskbedömning enligt MIFO-modellen..... 51
Sammanfattning av förslag på strategi 51
5. Samordning av övningar och övningsplatser..... 53
6. Diskussion 55

Minimal environmental effect caused by the municipal rescue services´ training activities

Abstract

In order to maintain and develop the skill of fire brigades, it is most important for the firefighters to carry through training activities. This ensures high competence in emergency operations. Each municipal rescue service is responsible for planning and execution of training activities for the fire brigade.

Firefighting training always in some way effects environment. Better understanding of the way training activities including used material effect the environment is important. This may make it possible to adapt and change the way of training. The goal of training activities, to receive optimal firefighting training, might be reached together with a simultaneous minimal effect on environment.

On behalf of the Swedish Rescue Services Agency, VBB VIAK has investigated environmental aspects from the municipal rescue services´ training activities. The investigation is based on questionnaires and visits. The commission also includes a research of technical equipment for training activities, harmless to the environment. The research includes chemicals, materials and techniques for purification.

Good examples of training activities given in questionnaires and visits, are described in this report. Among others are the following described in the report:

- A play truck has been rebuilt and can now be used to simulate emergency situations with condensed gas or acids. Only a small amount of gas or acids is needed per demonstration.

- Simulated gas outlets can be arranged by using compressed air and water vapour. How to technical handle gas outlets may then be practised.

- Some brigades use gasoline in the majority of all firefighting training activities.

- In one Swedish region insurance companies and a rescue service association have found ways to co-operate. This co-operation has made it possible for the communities in the region through subsidy to buy an equipped automobile trailer for external training.

In the report it is suggested that the rescue services should have access to various training fields for training different emergency situations. Each

municipal rescue service is suggested to have a “base training field” for the regular firefighting training. This field should have a hardened surface. The used water from the hardened surface should be collected in an oil separator.

The rescue services within a region are suggested to have access to an “extended training field”. Each municipal rescue service is suggested to locate one or two training occasions every year at this field. The “extended training field” offers a higher degree of training variations. This field might be built either by a rescue service association, through regional co-operation or by the central community in the region. The field should be equipped with a more sophisticated purification of surface water, due to the higher utilization compared to the “base training field”. Surface water including firefighting water should be treated in an oil separator. Thereafter it should spend a certain residence time in a settling basin before the water is led to the receiving body of water.

“Advanced training fields” are suggested to be located in a few places in Sweden. These “advanced training fields” offer more advanced training as well as specialized training. The specialized training may be petroleum handling, simulated railway accidents with hazardous goods or training with different dangerous chemicals.

Today training fields corresponding to our suggested “advanced training fields” can be found at the four colleges of the Swedish Rescue Services Agency and also at a few brigades. With only a few “advanced training fields” in Sweden, many fire brigades will be located long distance from the fields. It is therefore suggested that each municipal rescue service locate a training period lasting for several days, every eighth or tenth year or so.

Purification of polluted air is hardly necessary for “base training fields” and “extended training fields”. Depending on specialization of the “advanced training fields”, purification of polluted air might be recommended.

The local environment will also in the future be effected by training activities performed by municipal rescue services. Some influence on the environment is allowed also in an ecological sustainable development. This influence should on the other hand be such that the nature can handle it through dilution and natural degradation. In this way the community may develop in a direction which gives good prerequisites to the following generations to manage the world heritage.

Sammanfattning

För att upprätthålla och vidareutveckla brandpersonalens kompetens är det en självklarhet att brandmän måste genomföra övningar. Därmed utförs bättre insatser vid utryckningar. Varje räddningstjänst/förbund planerar själv sina övningar och försöker göra dem så anpassade som möjligt till den verklighet man lever i.

Övningar medför i större eller mindre omfattning påverkan på miljön. Med ökad kunskap om vilken påverkan på miljön övningar och använda material medför, kan det ofta vara möjligt att anpassa eller ändra sättet att öva. Målet är att övningen skall ge önskad effekt samtidigt som den medför minst miljöpåverkan.

På uppdrag av Räddningsverket har VBB VIAK utfört en utredning av räddningstjänstens övningar och övningsplatser. Utredningen har baserats på enkätundersökning samt fyra platsbesök. I uppdraget har ingått att föreslå lämplig miljöanpassad teknik att använda vid övningarna, både vad gäller kemikalier, material och reningsteknik.

Goda exempel på övningar som har framkommit i enkäter och vid platsbesök, beskrivs i rapporten. Bland annat beskrivs följande:

- En leksakslastbil har byggts om för att möjliggöra simulering av olyckor med kondenserad gas respektive syror. En mycket liten volym gas respektive syra förbrukas per övningstillfälle.

- Simulerade gasutsläpp kan arrangeras genom tryckluft och vattenånga och möjliggör övning av hanteringsteknik av gasmoln.

- Gasol används i mycket stor utsträckning vid övningar av några räddningstjänster/förbund.

- Ett samarbete mellan ett brandförsvarsförbund och försäkringsbolag har lett till att ett antal kommuner har fått köpa en utrustad släpvagn för extern utbildning för en lägre summa pengar.

I rapporten föreslås att räddningstjänsterna skall ha tillgång till olika övningsfält som möjliggör olika typer av övningar. Varje räddningstjänst föreslås ha ett ”standardfält” för de kontinuerliga övningarna. På ”standardfältet” bör det finnas en tät yta där övningar med släckvatten sker. Släckvattnet bör renas i en förslamavskiljare och en eventuell oljeavskiljare. En mobil oljeavskiljare som ägs gemensamt av ett antal kommuner är ett alternativ.

Räddningstjänsterna inom en region föreslås ha tillgång till ett ”utökat fält” där ett övningstillfälle förläggs någon/några gånger per år. Det ”utökade fältet” anläggs antingen av ett förbund, genom regional samordning eller i regi av regionens centralort. Detta övningsfält kan hyras av regionens räddningstjänster alternativt drivas gemensamt inom ett förbund. Fältet erbjuder

inte bara samma övningsmöjligheter som ”standardfältet” utan även utökade övningsmöjligheter som t ex släckning av större oljebränder på oljeplatta. Allt dagvatten och släckvatten leds genom förslamavskiljare och oljeavskiljare innan vattnet når recipient.

Ett fåtal övningsfält i landet föreslås utrustas som ”avancerade fält”. ”Avancerade fält” erbjuder möjlighet att öva mer avancerat och kan också erbjuda övningar inom någon speciell nisch. Olika ”avancerade fält” kan exempelvis vara speciellt utformade för petroleumövning, övning av olycka med farligt gods på järnväg eller övning med vissa skarpa kemikalier. Det finns ett antal övningsfält, både vid Räddningsverkets skolor och vid ett antal räddningstjänster/ förbund som motsvarar vår benämning ”avancerade fält”. Eftersom det för de flesta räddningstjänster kommer att vara långa avstånd till ett ”avancerat fält”, kan förslagsvis ett övningstillfälle som varar några dagar infalla med flera års mellanrum, förslagsvis var åttonde-tionde år.

Rening av utsläpp till luft bedöms i de flesta fall inte vara nödvändigt för ”standardfältet" eller för det ”utökade fältet”. Om rökövningar sker ett flertal gånger per dag under en längre period bör man diskutera relevans för rening. Beroende på specialisering kan det vara aktuellt för det ”avancerade fältet” att installera rökgasrening.

Räddningstjänstens verksamhet kommer även fortsatt att innebära påverkan på den lokala miljön. En ekologiskt hållbar utveckling är heller inte liktydig med att *ingen* miljöpåverkan får ske. Däremot skall naturen belastas i den omfattning naturen klarar av genom utspädning och naturlig nedbrytning. På så sätt kan en samhällsutveckling uppnås som lämnar goda förutsättningar till kommande generationer att förvalta världsarvet.

Nyckelord: räddningstjänst, övning, övningsplats, oljeavskiljare, samarbete, miljö, miljöpåverkan, miljöanpassad teknik, reningsteknik

1. Bakgrund och syfte med skriften

För att upprätthålla och vidareutveckla brandpersonalens kompetens är det en självklarhet att brandmän måste genomföra övningar för att därigenom utföra en bättre insats vid utryckningar. Varje räddningstjänst/förbund planerar själv sina övningar och försöker göra dem så anpassade som möjligt till den verklighet man lever i.

Övningar medför i större eller mindre omfattning påverkan på miljö och hälsa. Ställt i relation till utsläpp vid verkliga bränder är övningars påverkan mindre, medan den lokala påverkan på områdets organismer och djurliv kan vara stor.

Med ökad kunskap om vilken påverkan på miljö och hälsa övningar och använda material medför, kan det ofta vara möjligt att anpassa eller ändra sättet att öva. Målet är att övningen skall ge önskad effekt samtidigt som den medför minst påverkan på miljö och hälsa.

På uppdrag av Räddningsverket har VBB VIAK utfört en utredning av räddningstjänstens övningar och övningsplatser. Syftet med utredningen har varit att föreslå teknik för att i största möjliga mån miljöanpassa räddningstjänsternas övningsfält och övningsmetoder. I uppdraget har också ingått att lyfta fram goda exempel som redan idag används vid olika räddningstjänster.

Utredningen har baserats på en enkätundersökning och fyra platsbesök. I rapporten görs en beskrivning av dagens övningar och övningsplatser med utgångspunkt i de kontaktade räddningstjänsterna. Miljöanpassade tekniska förslag för övningsfält presenteras tillsammans med översiktliga ekonomiska kalkyler. Eventuella möjligheter till samordning belyses liksom förslag/idéer hur lokala respektive regionala övningsfält kan fördelas.

Rapporten utger sig inte för att vara en fullständig sammanställning av varken nuvarande övningssituation eller möjliga lösningar för framtiden. Den skall ses som en exempelsamling över goda förslag och idéer. Vid Räddningsverkets skolor pågår parallellt ett arbete med att utarbeta och utveckla miljöanpassade övningsmetoder m m. Skolornas erfarenheter och kunskap omfattas inte i denna utredning.

2. Genomförande

Utredningen inleddes med att upprätta en enkät. Enkäten inriktades på övningarnas inriktning, omfattning, användning av kemikalier och material samt övningsplatsernas placering och utformning. Dessutom ställdes frågor om samordning med andra räddningstjänster och framtidsutveckling.

Efter sammanställning av enkätsvaren utvaldes i samråd med Räddningsverket tre räddningstjänster/ förbund för platsbesök.
Syftet med de valda räddningstjänsterna/förbunden var att de skulle representera olika arbetssituationer och därmed olika problemställningar och lösningar. Dessutom besöktes det räddningsförbund som finns på vår hemort, Karlstad.

Under inhämtande av diverse expertiskunnande har sedan denna rapport färdigställts.

Enkätundersökning

Under juli och augusti månad år 2000 skickades en enkät ut till tjugofem räddningstjänster runt om i landet. Svar inkom från arton, dvs 72% svarsfrekvens. Fem av de svarande utgörs av förbund (F), fyra tillhör en mellanstor räddningstjänst (M) medan de övriga nio klassas som räddningstjänster i glesbygd (G) enligt vår bedömning. Inom parentes nedan anges den klassificering vi har gjort. Sammanställningen kom att omfatta räddningstjänster eller förbund i följande orter:

Gotland	(G)	Hultsfred	(G)	Kiruna	(G)
Helsingborgs Stad	(M)	Karlstadsregionen	(F)	Kävlinge	(G)
Luleå	(M)	Storgöteborg	(F)	Södertörn	(F)
Stenungsund	(M)	Sundsvall – Timrå	(F)	Södra Roslagen	(F)
Tranås	(G)	Vansbro	(G)	Åre	(G)
Uppvidinge	(G)	Västerås	(M)	Öckerö	(G)

Platsbesök

Platsbesök skedde under augusti månad år 2000 hos två räddningstjänstförbund och två räddningstjänster.

Södertörns brandförsvarsförbund är ett stort förbund som har ett gemensamt övningsfält med i samverkan med Botkyrka brandförsvar och Marinen. Södertörns brandförsvarsförbund och Botkyrka brandförsvar har ett välutvecklat samarbete inom räddningsregion Stockholm Syd. Ingående i brandförsvarsförbundet är fem heltidsstationer och tre deltidsstationer samt Botkyrka brandförsvar har en heltidsstation. Totalt arbetar ca 350 personer inom förbundet. Södertörns brandförsvarsförbund delar övningsfält med Marinens Räddningstjänstskola Berga söder om Stockholm. Ett gemensamt

avtal innebär att Marinen ansvarar för övningsfältet och material samt att Södertörns brandförsvarsförbund bistår med instruktörer.

Västerås brandkår har sedan 1995 en ny övningsplats där hänsyn till miljöpåverkan har varit viktig från projekteringsstart. Västerås brandkår har idag en personalstyrka på ca 80 heltidsanställda. Från 01-01-01 går Västerås brandkår samman med Surahammars räddningstjänst och bildar Mälardalens Brand- och Räddningsförbund.

Räddningstjänsten i Karlstadsregionen är ett förbund som bildades 00-01-01 och omfattar Karlstad, Kil, Forshaga och Grums kommuner. Detta är en räddningstjänst som kommit långt i sitt miljöarbete inom alla områden. I närheten av brandstationen finns en relativt nyanlagd övningsplats där samtliga varma rökövningar inom förbundet utförs.

Räddningstjänsten i Åre har 3 heltidsanställda personer och ca 80 deltidsanställda brandmän. Det finns inget iordningställt övningsfält utan övningar utförs framför allt i rivningshus och i en övertändningscontainer uppställd på ett industriområde.

Figur 1. Rivningshus i Åre som tillfälligt används för övningar.

3. Dagsläget

Dagens övningsplatser

Placering och utformning

Av de arton räddningstjänster som har besvarat enkäten har tretton en stationär övningsplats och ytterligare två är under planering/ uppförande. Några räddningstjänster delar övningsfält med annan yrkeskår, exempelvis Luftfartsverket eller försvaret. Nio av de stationära övningsplatserna har invallade ytor med oljeavskiljare, övriga släpper släckvatten direkt till ytrecipient.

Räddningstjänsternas egna övningsområden ligger oftast skilt från bebyggelse inne i skog, vid våtmarker eller sandmarker. Några övningsplatser ligger dock nära bebyggelse och i vissa fall har krav ställts av det lokala miljökontoret att flytta till en mer avskild plats.

Viss övning sker vanligen intill stationsbyggnaden även om kommunen har tillgång till ett övningsfält. Vanliga övningar på ”hemmaplan” är klippning av bilar och externa övningar med handbrandsläckning.

De **större räddningstjänsternas eller förbundens** övningsplatser är utformade för att klara många olika typer av övningar. I en situation där ett **förbund** samarbetar med en annan yrkeskår (tre av de intervjuade) är förbundet beroende av sin samarbetspartner hur en övningsplats skall se ut och vilka övningsmoment som skall finnas. I en **mellanstor räddningstjänst** med tillgång till egen övningsplats finns det vanligen större utrymme att anpassa övningarna eller övningsmedlen för att variera inlärningen och undvika rutin.

På *Södertörns Brandförsvarsförbunds* övningsplats vid Marinens Räddningstjänstskola Berga har Marinen byggt upp övningsplatsen och ansvarar för dess utformning. Inom området finns hårdgjorda och grusade ytor samt gräsmattor. På de invallade hårdgjorda ytorna sker släckövningar av dieselkar samt rökövningar i betong- eller containerhus. Ett containerkomplex möjliggör övningar i motorrum, kabyss/kök och hytt/sovplats.

Övningsfältet på Fågelbacken i Västerås har en ca 1 200 m^2 stor asfalterad yta med underliggande membranduk. På denna yta sker släck- och rökövningar i övningshus uppbyggt av containrar. Resterande yta är grusad och här sker inga övningar som ger upphov till släckvatten. Dessutom finns det en mindre invallad betongplatta som är ansluten till en uppsamlingstank. Betongplattan används för hantering och neutralisering av kemikalier. Området innehåller också en järnvägsvagn samt en branddamm försedd med membranduk där bland annat övning med vattendränkt fordon kan ske.

Figur 2. Brandövningshus vid övningsfältet i Karlstad.

På *Räddningstjänsten i Karlstadsregionen* är hela övningsfältet täckt med makadam med undantag av vägarna som är asfalterade. På övningsfältet finns ett brandövningshus för varma rökövningar. Brandövningshuset har försetts med en exteriör av heltäckande röd korrugerad plåt på ytterväggarna och brutet tak. Brandövningshuset är uppbyggt av containrar och bibehålls intakt tack vare att övningarna utförs enbart med värmealstrande gasol och mörker istället för rök. Det finns två invallade ytor för insamling av släckvatten med efterföljande oljeavskiljare. Dessutom finns det en ”het container” där man lär sig att hantera höga temperaturer, ett fat för handbrandsläckning, en järnvägsvagn samt diverse containrar för externa kurser. Samtliga övningar på övningsfältet utförs med gasol som värme- och bränslekälla. Genom samarbete med Luftfartsverket finns det möjlighet att utföra övningar med skumsläckning av diesel/olja på Karlstads flygplats övningsfält.

Figur 3 . Manöverrum för "het container" vid övningsfältet i Karlstad.

Räddningstjänsten i Åre har en överändningscontainer som kan transporteras till de olika brandstationerna och placeras på industriområde. Då det finns tillgång till rivningshus i kommunen används dessa för kalla rökövningar.

Reningsteknik

Samtliga intervjuade **större räddningstjänster** har rening av släckvatten genom oljeavskiljare (ett övningsfält är i planeringsstadiet). I två fall efterföljs den av en utjämningsbassäng. På vissa övningsplatser samlar man även upp dagvattnet men det vanliga är att det leds förbi oljeavskiljaren till ytrecipient.

Rening av utsläpp till luft sker inte vid någon av de intervjuade räddningstjänsterna/förbunden. Medvetenheten om utsläpp till luft är stor, både med avseende på påverkan på miljö och hälsa och med avseende på estetiska värderingar. Därför försöker de flesta använda så lite rökbildande material som möjligt men med bibehållna kompetenshöjande krav på effekten av övningarna. En räddningstjänst använder så gott som uteslutande gasol vid övningarna.

Övningsplatsen på *Marinens Räddningstjänstskola Berga* är utformad för att klara övningar med framför allt marin anknytning. Från de hårdgjorda ytorna, där övningar sker med oljor och diesel, leds spillvatten till en uppsamlingstank, vidare till en oljeavskiljare och slutligen till recipient, Horsfjärden. Oljan leds från oljeavskiljaren till en separat tank som töms av behörig personal. Ingen provtagning av vatten till recipient utförs.

Västerås Brandkårs övningsfält byggdes 1995 med en uttalad miljömedvetenhet. Halva övningsfältet är belagt med asfalt och under den finns en membranduk som samlar upp släckvatten. Duken leder vattnet via en brunn till en oljeavskiljare med ansluten tank som töms av det kommunala renhållningsbolaget och hanteras som farligt avfall. Den membranduksbeklädda branddammen är försedd med en oljeavskiljare vid utloppet.

Figur 4. Branddamm vid Västerås övningsfält.

Ett medvetet miljötänkande är tydligt även vid övningsfältet i Karlstad. Övningar som ger upphov till släckvatten sker på speciella ytor med nedgrävda gjutna betongbassänger fyllda med makadam. Bassängerna samlar upp vattnet och via en brunn i botten leds vattnet till en uppsamlingstank. Generellt vill man minimera utsläpp både till luft och till mark/vatten och har därför förändrat övningssätten.

På räddningstjänsterna i **glesbygden** sker vanligen övningar på grusade ytor utan någon uppsamling eller rening. Endast en av de inventerade räddningstjänsterna i glesbygden har hårdgjord yta med uppsamling av släckvatten genom oljeavskiljare och ytterligare en transporterar olja till en oljeavskiljare på brandstationen. Möjligheterna för dessa räddningstjänster att ha en större gemensam övningsplats är små. Det är ofta långa transporter mellan stationerna inom kommunen och också mellan grannkommuner, personalen är deltidsanställd och ekonomin i kommunerna är ofta ansträngd.

Dagens övningar

Övningssätt

Mängd och typ av övningar som sker på de olika räddningstjänsternas övningsplatser varierar från plats till plats och utifrån vilket behov man har av

utbildning inom kåren. De interna övningar som i stort sett sker på alla övningsplatser är rök-, släck-, rivnings- och överändningsövningar. Inom ca sex av de arton intervjuade räddningstjänsterna förekommer i mindre omfattning övningar med skarpa kemikalier, i några fall endast som demonstration.

I mellanstora och större städer anser man ofta att brandmännen får tillräckligt många tillfällen i samhället att ”öva” på bilbränder. Eldning av bilar är därför mindre vanligt medan klippning av bilar utförs relativt ofta. I de fall bilar eldas är oljor, motor och ofta däck borttagna. Bilars inredning innehåller bland annat polyvinylklorid (PVC) som under vissa förhållanden bildar dioxiner, samt PUR-skum. PUR-skum är ett freonhaltigt isolermaterial vars förbränningsutsläpp bidrar till växthuseffekten.

De kurser som hålls externt för företag, skolor och andra intressenter inom kommunen är främst inom handbrandsläckning. Dessa kurser hålls regelbundet på övningsplatserna eller hos företagen. Det förekommer att företag/organisationer hyr övningsplatsen för egna övningar och då handlar det ofta om självskyddskurser eller sjukvårdsövningar.

På *Västerås brandkårs* övningsfält planeras en containermodell av en bensinstation för att öva rökdykning i realistisk miljö.

Övningsfältet för *Räddningstjänsten i Karlstadsregionen* ligger intill brandstationen i Karlstad. Närheten till övningsfältet medför att övande enhet samtidigt kan ha beredskap. Förbundets deltidskårer övar kvällstid men kan få bistånd från tjänstgörande brandmän vid stationen. På det egna övningsfältet utförs endast ett fåtal interna släckövningar per år. Större övningar som innebär släckning av diesel med skum sker på Luftfartsverkets övningsplats, dock inte årligen. Varma övningar sker i ett övningshus under mörka och varma förhållanden men utan rök. Övningshuset hettas upp med hjälp av gasol och byggfläktar. I en så kallad het container utförs övningar genom att brandmannen tillbringar ca 5 min i 200-500 ° C och utför sedan en fysisk övning i ca 15 min i det varma övningshuset.

För att klara beläggningen då personal skall öva använde *Södertörns brandförsvarsförbund* tidigare förbundets övertalighet till en ”ersättningsstyrka” som täckte övande station. Numera används den ”taktiska styrkan” som är en fri resurs inom förbundet. På så sätt kan en station frigöras för övning med egna fordon och egen utrustning. Övningar på övningsfältet med deltidskårerna sker främst på helger men även kvällar kan förekomma.

Inom *Västerås brandkår* har man löst möjligheterna till att kunna öva på schemalagd tid genom att brandmännen arbetar i dygnsskift, bemanning löpande 12 timmar och 12 timmar jour. Efter dessa 24 timmar är de lediga i tre dygn, dvs. de arbetar 42 timmar/vecka. Genom denna schemaläggning är det också möjligt att schemalägga 70 timmar schemalagd övning per år för varje brandman. Övningstid tas ut de dagar som personalen inte är i bemanning eller har jour.

Räddningstjänster på **glesbygden** består till huvudsaklig del av deltidsbrandmän som är hänvisade till kvällstid för att genomföra övningar. Med ofta långa avstånd mellan stationerna i kommunen försvinner det ibland flera timmars restid per övningstillfälle och det tillkommer omkostnader i form av reseersättning.

Långa avstånd medför också att man vid *Räddningstjänsten i Åre* allt mer sällan övar på eldning och klippning av bilar. Närmaste bilskrotfirma ligger i Östersund ca 10 mil bort, vilket medför höga kostnader för transporter av skrotbilar.

Rökbildande bränsle / material

Vid överständningsövningar används framför allt spånskivor, med gasol som värme och bränslekomplement. I överständningscontainern skildras händelseförloppet i exempelvis en bostad när materialet torrdestillerar i värme, en rökkudde bildas och gaserna som möter syret antänds. Även lastpallar ger liknande effekt men kräver betydligt längre tid innan samma händelseförlopp åstadkoms. Lastpallar används framför allt vid kalla och varma rökövningar där man inte fokuserar lika mycket på brandförloppet, utan man skall hitta en brandhärd i ett rökfyllt rum.

Alternativ till spånskivor har varit aktuella både inom Räddningsverket och i räddningstjänsterna. I Åre kommun är det i den lokala renhållningsordningen förbjudet att förbränna spånskivor, vilket medför att den lokala räddningstjänsten måste finna ett lämpligt alternativ. Många räddningstjänster bedömer dock att det inte går att skildra samma verklighetsnära händelseförlopp med annat material.

Trätek (Institutet för träteknisk forskning) och Sveriges provnings- och forskningsinstitut har utfört vissa mätningar av utsläppshalter vid förbränning mellan lastpallar (rent trä) och spånskivor. Det har konstaterats att det hälsovådliga ämnet formaldehyd som finns i spånskivornas lim, avgår redan vid ca 30 – 40 °C. Spånskivor innehåller ofta ureahaltigt lim vilket avger en mindre mängd kväveoxider vid förbränning. För övrigt avger lastpallar och spånskivor samma mängd farliga ämnen vid ofullständig förbränning[1]. Enligt de utförda mätningarna kan det inte konstateras att det är viktigare att upphöra med förbränning av spånskivor framför lastpallar. Ett mer relevant mål bedöms vara att minska all ofullständig förbränning av fibröst material.

Av betydelse för vilka förbränningsprodukter som bildas av fibröst material, är den temperatur i vilken förbränningen äger rum. Förbränning av fibröst material i hög temperatur medför en fullständig förbränning av materialet och ger utsläpp av framför allt koldioxid. Vid låga temperaturer sker en ofullständig förbränning och förutom koldioxid bildas flera hälso- och miljöfarliga produkter, bl a PAH, koloxid, kolväten, dioxiner, benzopyren och andra organiska miljögifter.

---

[1] Muntlig referens: Margareta Störli, Trätek, sep. 2000 samt Hans Gustavsson, Sveriges provnings- och forskningsinstitut, sep. 2000.

All nedbrytning av organiskt material, inklusive förbränning, medför frigörelse av materialets innehåll av kol i form av framför allt koldioxid och kolmonoxid till atmosfären. Koldioxid verkar som en växthusbildande gas. Att ett organiskt material förbränns istället för att det naturligt bryts ned, medför att materialets innehåll av koldioxid avges i en koncentrerad och påskyndad dos. Kolmonoxid är en mycket giftig gas som bildas vid ofullständig förbränning, d v s under otillräcklig lufttillförsel.

I rapporten ”Förstudie – miljökonsekvensutredning för Räddningsverkets skola i Skövde” redovisas en jämförelse[2] mellan spånskivor och MDF-skivor (Medium Density Fireboard). Det konstateras att båda materialen framför allt ger upphov till negativa hälsoeffekter. Överträdning av båda materialen medför så höga exponeringsnivåer ur arbetsmiljösynpunkt att den ena inte kan prioriteras framför den andra. Partikel- och stofthalten samt koncentrationen fenol i luften var avsevärt högre för spånskivor. MDF-skivor gav högre koncentration av klorväte, formaldehyd och totala kolväten i luften.

Påverkan på miljö vid förbränning av MDF- och spånskivor bedöms i rapporten ”Förstudie – miljökonsekvensutredning för Räddningsverkets skola i Skövde” vara likvärdig. Båda materialen är innehållsmässigt lika. Ur estetisk synvinkel visar mätningarna att skillnaden i rökproduktion mellan MDF- och spånskivor är försumbar.

Sammanfattningsvis kan konstateras att varken MDF- skivor eller spånskivor kan rekommenderas före det andra. Av framför allt hälsoskäl bör förbränning av båda materialen ske i minsta möjliga omfattning. I de fall förbränning av skivor anses vara nödvändiga vid övningar, föreslås att Svanen-märkta skivor väljs ur miljösynpunkt.

Värmealstrande bränsle

Flytande bränsle som används vid de olika övningarna är främst diesel och gasol, men det förekommer att man använder bensin, Scafi, MTBE (monotertiärbutyleter), rapsolja, flygfotogen, metanol och isopropylalkohol. Många räddningstjänster har minskat förbrukningen av diesel och oljor och använder istället alkoholer i större utsträckning.

Gasol som värmealstrande källa vid varma övningar är mycket vanligt. *Räddningstjänsten I Karlstadsregionen* använder till största delen gasol vid samtliga övningar, även släckövningar.

Användningen av MTBE bör ifrågasättas då de konsekvenser detta ämne kan ge på miljön i ett längre perspektiv inte är fullständigt kända. Ämnet är en eter som blandas i bensinen för att höja oktantalet. På grund av att ämnet är både vattenlösligt och svårnedbrytbart samt misstänks vara cancerogent

---

[2] Räddningsverkets rapport ” Provtagning av rökgaser i samband med utbildning av brandmän, Räddningsskolan i Skövde, dat. 95-08-16. Författare: Previa Skaraborgshälsan och TMV Miljöteknik AB.

ger det effekter under lång tid om det når grundvatten. Inom EU pågår nu en prövning av MTBE som skall presenteras under hösten 2000[3].

Skumvätskor

Det släckmedel som används inom räddningstjänsterna är i huvudsak vatten. Skum och kolsyra används i andra hand och pulver används främst vid externa kurser. Pulvret medför ingen miljöpåverkan och beskrivs därför inte noggrannare i denna rapport. Pulvret kan dock medföra praktiska problem i reningssteget och i dammar då det blandas med vatten och bildar en kladdig massa.

Det är inte möjligt att ge en objektiv rekommendation av skum ur miljösynpunkt, då ingen svensk undersökning har testat skum under lika förhållanden och på lika organismer. Skum i släckvatten har troligen högre toxicitet än i separat form. Ämnen i skum i släckvatten reagerar med förbrännings-partiklar och bildar sannolikt toxiska föreningar.

En övergripande indelning av skum kan göras i s k detergentskum och i alkoholresistenta skum. Alkoholresistenta skum särskiljs i sin tur beroende på om de har en proteinbas eller syntetisk bas. Vissa undersökningar tyder på små skillnader i innehåll efter avskiljning mellan proteinbaserade och syntetbaserade skum. De skumbildande detergentskummen används vanligen vid övningar. Det förekommer att detergentskum späds med 50 % vatten vid övning för att ge bättre ekonomi[4]. Så kallade övningsskum förekommer mer sällan, dels därför att de reagerar på ett annat sätt än skarpa skum och dels därför att det krävs en separat tank/behållare för förvaring av övningsskum.

Att en viss typ av skum eller ingående ämne i skum har hög biologisk nedbrytningsgrad är positivt på längre sikt men kan i ett kort perspektiv och i ett begränsat område ge mycket negativa följder. När ett ämne bryts ned biologiskt förbrukar nedbrytningsprocessen syre, och om nedbrytningen är snabb krävs det mycket syre. Därför kan det lokalt uppstå syrebrist med kvävningsrisk för vattenlevande organismer och större djur om skum når recipient i mer eller mindre koncentrerad form.

Glykoler/ glykoleter är en viktig beståndsdel i detergentskum för att öka skumbildningen och förhindra frysning av vätskan. Glykoler har hög nedbrytningsförmåga.

Tensider ingår i alla skum men framför allt i syntetbaserade skumvätskor. Tensiderna har till uppgift att sänka vattnets ytspänning. Stor andel av ingående tensider utgörs av Svanenmärkta tensider eller motsvarande; de liknar tensider som ingår i disk- och tvättmedel. Viss andel är dock toxiska. Sänkning av vattnets ytspänning kan medföra minskad syreupptagningsförmåga i biologiska membran, exempelvis fiskars gälar. Tensiderna har hög nedbrytningsförmåga.

---

[3] Miljöaktuellt. nr 6-7 år 2000, sid 2. (Svenska Petroleuminstitutet)
[4] Krister Eriksson, Dafo Brand, pers. medd. sep. 2000.

Fluortensider ingår i alla alkoholresistenta (inklusive proteinbaserade alkoholresistenta) skumvätskor för att skummet snabbt skall spridas över bränslet. Fluortensiderna är svårnedbrytbara och ofta toxiska i låga koncentrationer. Leverantörer försöker generellt minimera andelen fluortensider. Det finns idag skum med mindre än 1 % fluortensider att jämföras med det vanligare 3-5 %.

Konserveringsmedel används för att förhindra mikrobiell tillväxt i proteinbaserade skumvätskor som inte förväntas användas inom en snar framtid i exempelvis sprinklersystem.

Omhändertagande av avfall

Hos de räddningstjänster som har stora anläggningar sker sortering av allt avfall med omhändertagande av kommunalt renhållningsbolag eller entreprenör. Kemikalier som hanteras på anläggningen klassas som farligt avfall och hanteras enligt ställda interna eller externa krav. Räddningstjänsterna i glesbygden alstrar inte lika mycket avfall men sortering sker i den utsträckning som krävs enligt den kommunala renhållningsordningen.

Sammanställning av goda exempel och förslag från räddningstjänster

I enkätundersökningen och vid platsbesöken har goda exempel och förslag efterfrågats. Nedan följer en sammanställning av dessa.

- Södertörns brandförsvarsförbund har inlett ett samarbete med Sörmlandskustens räddningstjänst och Norrköpings kommun. Man har nyligen projektanställt en miljöansvarig som skall arbeta över hela regionen. Arbetsuppgifterna kommer bl a att omfatta framtagande av diverse information, initierande av miljöarbete, delaktighet i olika frågeställningar för bidragande med miljöperspektiv. Dessutom vill man i GIS-format kartlägga regionens, ur skydds- och risksynpunkt, viktiga områden och punktkällor.

- I bland annat Västerås och Karlstad utförs kemikalieövningar till stor del med vatten och tryckluft. Brandmannen får vid något enstaka tillfälle öva med skarpa gaser (lämpligen vid en räddningsskola). Hanteringstekniken lärs in mer noggrant och vidareutvecklas genom att ett gasutsläpp simulerat. Det simulerade gasmolnet skapas med hjälp av tryckluft och vattenånga.

- Öckerö har inventerat de senaste tio årens olyckor. Med kunskap om olyckornas innehåll har insatserna vid olyckor indelats i s k moment. Vid övningar anges att varje moment skall omfatta ett visst antal brandmän och utrustning och skall utföras på viss tid. Arbetsmodellen har sitt ursprung i Jönköping.

Figur 5. Ombyggd leksakslastbil för simulering av gas- och syrautsläpp, Västerås brandkår. (Som storleksreferens visas ett A4-block till höger i bild.)

- För att åskådliggöra kemikalieolyckor med tankbil, har Västerås brandkår byggt om en leksakslastbil. Leksakslastbilen har försetts med en tvåfacks rostfri tank som kan innehålla två olika ämnen; en kondenserad gas och en syra. Ett olycksförlopp i dikesrenen kan illustreras med minimal användning av skarpa kemikalier.

- Några räddningstjänster poängterar behovet av kompetensanalys av brandpersonalen. På så sätt kan övningars innehåll individualiseras i förhållande till brandmännens tidigare kunskap och erfarenhet.

- Övningar i virtuell datateknik kommer sannolikt att få ökad betydelse men måste kompletteras med reella övningar.

- Ett tomt tanksläp kan fyllas med vatten för tätningsövningar.

- I Jämtlands län har en släpvagn inköpts av varje kommun, iordningställd för extern utbildning av handbrandsläckning. Brandförsvarsförbundet arrangerade inköpet och länets försäkringsbolag ställde upp som sponsorer. Varje kommun betalade ca 7 000 kr per utrustad släpvagn.

- Olika övningsplatser föreslås utformas för olika övningar. Riskbilden är olika i kommunerna vilket gör det befogat att i vissa kommuner ha specialövningsfält. Genom att öva vid olika övningsfält undviks rutin i övningarna och det blir eventuellt inte nödvändigt för alla räddningstjänster att ha eget övningsfält.

- Beskrivning av goda övningsexempel föreslås spridas via RIB (Räddningsverkets InformationsBas).

Figur 6. Gasoltank vid Karlstadregionens övningsfält.

- Gasol används uteslutande och med gott övningsresultat vid så gott som samtliga övningar vid Räddningstjänsten i Karlstadsregionen.

- Räddningsskolorna bör i högre utsträckning erbjuda utbildning inom miljöområdet. Information om dessa kan förslagsvis spridas genom RIB.

- Ett seminarium för vidareutbildning av och erfarenhetsutbyte mellan räddningstjänsternas utbildningsansvariga föreslås arrangeras / initieras av Räddningsverket.

- Ett objektivt test av skum med testning av skumsorter under lika villkor bör initieras av Räddningsverket. Testet bör omfatta skum i separat form, skum i förening med förbränningspartiklar i släckvatten samt skumrester efter avskiljning.

Tillsynsmyndighetens krav

Miljöbalken (1998:808) är den övergripande lag som reglerar bland annat utsläpp till mark, vatten och luft samt hantering av avfall. Till miljöbalken hör ett antal förordningar som mer detaljerat beskriver tillåtligheter och förfaranden. Dessutom har den kommunala tillsynsnämnden rätt att upprätta lokala renhållningsordningar. Det kan också finnas regionala eller lokala föreskrifter för skydd av vattentäkter eller andra skyddsvärda områden.

I miljöbalkens andra kapitel beskrivs de *Allmänna hänsynsreglerna*. Bland annat anges att yrkesmässig verksamhet skall använda **bästa möjliga teknik** (3 §), dock med hänsyn till '**skälighetsprincipen**' i 7 § där det sägs att nyttan av skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått skall jämföras med kostnaderna för sådana åtgärder.

Substitutionsprincipen i MB 2 kap 6 § påtalar att kemiska produkter som kan utgöra risk för människans hälsa eller miljön skall, om möjligt, ersättas av sådana produkter som kan antas vara mindre farliga.

Miljökvalitetsnormer behandlas i MB kap 5. En miljökvalitetsnorm är en föroreningsnivå som människor och miljön kan utsättas för utan fara för olägenheter av betydelse. Normerna kan exempelvis reglera högsta tillåtna förekomst av ett ämne i mark, yt- och grundvatten eller i luft, eller reglera högsta tillåtna förekomst av buller eller annan typ av störning. Hittills (år 2000) finns det miljökvalitetsnormer för kvävedioxid, svaveloxid och bly. Kommunen har skyldighet att kontrollera att normerna uppfylls.

Farligt avfall skall hanteras skilt från annat avfall inklusive annat farligt avfall (förordning (1996:971) om farligt avfall). Farligt avfall får endast transporteras av den som har särskilt tillstånd.

Egenkontroll skall utövas av tillståndspliktiga och anmälningspliktiga verksamheter enligt förordningen (1998:901) om verksamhetsutövarens egenkontroll. Egenkontroll innebär att verksamhetsutövaren skall kontinuerligt undersöka och bedöma riskerna med verksamheten från hälso- och miljösynpunkt och dokumentera dessa bedömningar. Förordningen om egenkontroll gäller inte för övningsfält, men är en praktisk förordning i vissa avseenden.

Anmälningskrav för ett övningsfält

En övningsplats är generellt inte en tillståndspliktig verksamhet. I enskilda fall får dock tillsynsmyndigheten förelägga verksamhetsutövaren att ansöka om tillstånd (MB 9 kap 6 §); det kan vara aktuellt om det finns betydande risk för föroreningar eller olägenhet för människans hälsa eller för miljön.

För de räddningstjänster som nyligen har byggt eller planerar bygga ett övningsfält har endast anmälan av verksamheten till det kommunala miljökontoret ansetts nödvändig. Några miljökontor har i samband med bygglovsansökan begärt att räddningstjänsterna upprättar en miljökonsekvensbeskrivning (MKB). I respektive MKB beskrivs bland annat hantering och omfattning av kemikalier, vilket kan liknas med ett villkor för verksamheten. Vissa lokala tillsynsmyndigheter förbjuder i kommunens renhållningsordning all förbränning av spånskivor eller rekommenderar annat (ospecificerat) material. Förbränning av spillolja är förbjudet i några kommuner. Kontakterna med miljö- och hälsoskyddsnämnden är generellt goda.

När Stenungsunds räddningstjänst, i samarbete med den befintliga petroleumindustrin i kommunen, planerade byggandet av övningsfältet ”Bränningen” kom man överens med kommunens miljökontor att en anmälan till kommunen skulle räcka för verksamheten. I anmälan bifogades i det fallet en teknisk beskrivning samt en miljökonsekvensbeskrivning för den planerade anläggningen.

Generellt kan konstateras att för de räddningstjänster som sedan längre tid övar på en plats, oavsett om övningsområdet är iordningsställt eller inte, har

få krav ställts av tillsynsmyndigheten på förändring av verksamheten. De räddningstjänster som söker ny plats möts generellt av hårdare krav från tillsynsmyndigheten vid val av plats och miljö- och boendehänsyn vid platsen.

Kontrollprogram

Endast Stenungsund och Storgöteborg av de intervjuade räddningstjänsterna utför provtagning på utgående vatten efter avskiljning. Vid godkännande av anmälan för byggnation av övningsfältet ”Bränningen” i Stenungsund ställde den berörda nämnden i kommunen villkoret att kontrollprogram skulle upprättas.

Vid upprättande av kontrollprogram för ett övningsfält bör diskussion ske med tillsynsmyndighet för att tillsammans bedöma vilka parametrar som anses relevanta för den enskilda övningsplatsen. Är området kring övningsplatsen skyddsvärt bör val av parametrar göras med hänsyn till omgivningens känslighet.

Provtagning bör ske minst på följande platser på övningsfältet:

1. Grundvatten, uppströms samt nedströms övningsfältet
2. Utgående vatten från uppsamlingstank/sedimenteringsbassäng till recipient
3. Recipient, uppströms och nedströms övningsfältet, om inte provtagning redan utförs i kommunen eller annan organisations regi

Provtagning kan ske på följande parametrar och i följande intervaller:

Parametrar	Provtagningsintervaller
• pH	en gång per månad
• temperatur	en gång per månad
• konduktivitet	en gång per månad
• BOD_7	fyra gånger per år
• COD_{cr} / COD_{Mn}	fyra gånger per år
• TOC	fyra gånger per år
• suspenderade ämnen	fyra gånger per år
• BTEX – aromater i bensin (bensen, toluen, etylbensen och xylen)	fyra gånger per år
• eventuella tungmetaller (t ex bly, koppar, kadmium, kvicksilver, krom, zink)	fyra gånger per år
• totalt extraherbara alifatiska kolväten,	fyra gånger per år
• opolära alifatiska kolväten	fyra gånger per år

Konduktivitet, ledningsförmåga, är ett mått på den totala halten lösta salter i vatten. Hög halt konduktivitet kan indikera på utsläpp i vattnet och bör följas upp av utökad provtagning.

I de fall det finns lokala krav på innehåll i dagvatten är det rimligt att ställa samma krav på släckvatten till ytrecipient. Ett vanligt krav på innehåll av opolära alifatiska kolväten, (”mineralolja”) i dagvatten är 5 mg/l.

För att hålla kontrollprogrammet á jour bör dokumentet revideras när verksamheten på något sätt förändras. En förändring kan bestå av att nya kemikalier används eller att byte sker till annan övningsmetod som kan påverka släckvattnets innehåll. Vid revideringen bör kontroll ske av de parametrar som mätts, vissa parametrar kan eventuellt bytas mot andra som inte tidigare tagits hänsyn till.

För att få en bra *skötselplan* för övningsfältet kan kontrollprogrammet kompletteras med rutiner och instruktioner för hur övningsfältet skall skötas och hur hantering av material, kemikalier, bränsle mm skall ske för att minimera skador på omgivningen.

4. Förslag på nationell, regional och lokal strategi ur miljöhänseende för övningsplatser och övningar

Räddningstjänstens behov av att öva står i viss konflikt till både många kommuners ekonomi och till den miljöhänsyn som är rimlig att ställa. Miljöhänsyn kostar pengar. Det är dock viktigt att poängtera att miljönonchalans också har ett pris, om än svårare att översätta i pengar.

Påverkan på människors hälsa och på miljön genom utsläpp från räddningstjänstens övningar och övningsplatser har i många fall en liten eller försumbar betydelse ur nationell eller regional synvinkel. Den lokala påverkan kan dock vara stor, ett enstaka punktutsläpp kan medföra mycket stor påverkan på mark- och vattenlevande organismer och fauna. Svårnedbrytbara produkter kan orsaka påverkan inom ett begränsat område under lång tid framåt.

I detta kapitel ges förslag på hur olika övningsfält bör utformas för att övningar skall kunna utföras med minimal påverkan på omgivningen. Detta kapitel är indelat i följande delar:

- Presentation av utformningsförslag av övningsplatser
- Tekniska lösningar på utformning och reningstekniker för de olika övningsfälten
- Ekonomiska aspekter på utformning och reningstekniker för de olika övningsfälten
- Förslag på miljöklassning av övningsfält och miljöriskbedömningar

Kapitlet avslutas med en sammanfattning på förslag till strategier för räddningstjänsterna.

Övningar

I Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter (1995:1) anges ett minimikrav på antalet årliga övningar. Rök- eller kemövning skall efter genomförd utbildning övas minst fyra gånger per år varav minst två av dessa med värmetillsats. Därutöver är variationerna på antal övningar per år samt övningstyper mycket varierande mellan räddningstjänsterna.

Generellt övar heltidsbrandmän av praktiska skäl vid fler tillfällen än deltidsbrandmän. Samtidigt bör det här konstateras att ca 80 % av samtliga brandmän i Sverige är deltidsbrandmän. En orsak till skillnader i antal öv-

ningstillfällen är dels ekonomiska skäl men även att det är praktiskt svårare att samla deltidsbrandmän till övning än heltidsbrandmän.

Övningar bör utformas individuellt eftersom brandmän, inte minst gäller det deltidsbrandmän, ofta har erfarenhet av annat praktiskt yrke. Det förekommer att heltidskårer har som anställningskrav en genomgången yrkesutbildning alternativt yrkeserfarenhet i något praktiskt yrke. Behovet av övningstyper varierar också beroende på var i landet räddningstjänsten är verksam.

För att få realistiska övningar inom de riskområden som finns i den egna kommunen, kan det vid goda kontakter med näringslivet vara möjligt att utnyttja befintliga miljöer i kommunen. Detta är vanligt förekommande idag men kan sannolikt utvecklas. En övning kan förläggas på en industri som hanterar kemiska produkter eller på annan befintlig industri med farligt avfall. Det kan vara möjligt att få utnyttja del av järnväg och tillfälligt outnyttjade järnvägsvagnar för övning. Förbränningsanläggningar, biogasanläggningar eller avfallsanläggningar som har platta för oljeavskiljning kan eventuellt vara andra alternativa miljöer att öva i.

Övningsplatser

En mycket stor andel av landets kommuner har deltidsanställda som företrädesvis övar kvällstid, varje övningstillfälle varar vanligen ca tre-fem timmar. Det är av hänsyn till deltidsbrandmännens arbetssituation sällan möjligt att förlägga återkommande övningstillfällen under en eller flera dagar. Detta medför att det övningsfält som används mest måste ligga inom ett geografiskt avstånd som gör det möjligt att resa dit för endast några timmars övning.

Vi föreslår att övningsfältens utförande byggs upp enligt ett antal olika modeller som tillsammans fyller det totala behov av övningar som räddningstjänsten har.

Utformningen av två olika övningsfälten, ”standardfält” och ”utökat fält” redovisas nedan. Förutsättningarna för ”avancerat fält” kommenteras. Utöver dessa tre övningsfält skall det även finnas möjlighet för brandmännen att kunna öva hemma på stationen. Dessa övningar bör vara rena övningar som inte medför spill eller andra utsläpp till luft eller mark.

Förslagen skall ses som exempel på övningsfält samt vilka skyddsåtgärder som kan behövas för de olika övningsförhållanden. Varje räddningstjänst eller förbund kan utifrån dessa exempel sedan anpassa sitt övningsfält för att passa just deras verksamhet och övningsbehov.

Standardfält

Övningar

På ”**standardfältet”** föreslås övningar inom följande tre huvudområden utföras:

1. Standardövningar, d v s rökövningar, trafikolyckor samt mindre externa övningar.

2. Övningar för risker i kommunen, t ex industriolyckor, olyckor på kommunikationsleder eller vid vattenskydd.

3. Externa övningar för företag, t ex handbrandsläckning eller utrymningsövningar.

Inom de ovan nämnda övningsområdena finns olika övningsformer. Rökövningar kan bl a består av tre delar; livräddning, lång inträngning samt släckövningar. I den senare ingår även introduktionsmomentet i övertändningscontainer.

Skydd mot mark och vattenföroreningar

Ett standardfält bör vara utformat med skilda områden för övningar som ger upphov till släckvatten och områden för ”rena” övningar. De övningar som ger upphov till släckvatten, t ex rökövningshus eller övertändningscontainer, skall övas på en tät yta där släckvatten kan samlas upp och ledas till någon form av rening. Den täta ytan kan vara av gjuten betong, behandlad asfalt eller marksten. Den täta plattan bör vara tillräckligt dimensionerad så att släckvatten inte sprids utanför av misstag, För- och nackdelar för de olika alternativen redogörs för under kommande rubrik *Tekniska lösningar*. Marken där ”rena” övningar utförs bör vara grusad för att underlätta markinfiltrering av dagvatten.

Om övningsfältet placeras på område där närliggande marker bedöms vara skyddsvärda, t ex närhet till vattentäkt eller dylikt, kan den täta plattan kompletteras med en underliggande tätskikt, membranduk. Membranduken ger ett extra skydd mot spridning av föroreningar till mark eller grundvatten. Se kommande rubrik *Tekniska lösningar - Markkonstruktion*.

Figur 7. Hårdgjord yta med oljeavskiljare, Västerås.

Förslamavskiljare och oljeavskiljare

Det släckvatten som samlas upp på den täta ytan bör ledas genom en förslamavskiljare och eventuellt en oljeavskiljare. Släckvatten har hög andel fibröst och partikelrikt material och i en förslamavskiljare avskiljs fibrer och partiklar. En oljeavskiljare rekommenderas om förbränning av olja, bensin, diesel, rapsolja etc är vanligt förekommande vid övningsfältet. Närmare beskrivning av krav, utformning m m på oljeavskiljare görs under kommande rubrik *Tekniska lösningar - Oljeavskiljare.*

På ett standardfält bör följande reningsutrustning installeras:

- Förslamavskiljare för att inte större sot- och fibrösa partiklar skall följa med in i oljeavskiljaren och försämra reningsgraden.
- Eventuellt en oljeavskiljare av klass 1, t ex en koalecensavskiljare med filterteknik, se rubrik *Tekniska lösningar – Oljeavskiljare.*
- Mindre provtagningsbrunn efter förslamavskiljaren / oljeavskiljaren, för provtagning av utgående vatten till recipient.

Rökgasrening

På ett standardfält där rökövningar sker sporadiskt och under korta perioder bedöms rökgasrening inte vara nödvändig. Brukas övningsfältet ofta och rökövningar sker 2-3 gånger dagligen bör diskussion föras med tillsynsmyndighet om behov av rening. Se vidare kommande rubrik *Tekniska lösningar - Rökgasrening.*

Utökat fält

Övningar

På det ”**utökade fältet”** avses övningar utföras som brandmännen inte övar lika regelbundet som de som standardövningsfältet avser, men som bör finnas att tillgå. På många platser kan standardfältet ersättas av det utökade fältet. Ett utökat fält kan ha samma grundutförande som standardfältet men kompletteras med möjlighet till följande övningar:

- Oljeplatta, skumsläckningsövningar
- Gasolstation, släckning av gasoleldar
- Bensinstation eller liknande, släckning av oljebränder
- Kemikalier, hantering av gas- eller syrautsläpp
- Damm, liv- eller egendomsräddning

Skydd mot mark- och vattenföroreningar

Det ”utökade fältet” bör ha samma grundutförande som ”standardfältet” med en täta yta under rökövningshuset och vid andra platser där släckvatten används. Se vidare rubrik ovan, *Standardfält.* Diskussion bör tas med lokal tillsynsmyndighet om val av markkonstruktion och reningsteknik.

Vid platserna för övning med kemikalier och gasolsläckning bör den täta ytan och eventuell tillhörande membranduk vara anpassade efter hur stort övningsområde som krävs.

Då övning med skarpa kemikalier förekommer bör dessa övningar om möjligt hållas på plats skild från de andra delarna på övningsfältet. För att minimera riskerna av spridning av kemikalier bör släckvatten från denna övningsplatta inte blandas med övrigt släckvatten.

De räddningstjänster som kan vara i behov av att öva på eller i vatten kan anlägga en damm på fältet. Dammen bör tätas med membranduk för att inte vattnet skall spridas till mark och vidare till grundvattnet.

Förslamavskiljare och oljeavskiljare

Samma krav som ställs på en oljeavskiljare kan även ställas på det ”utökade fältet”. Se vidare rubrik ovan, *Standardfält*.

Rökgasrening

Samma krav som kan ställas på ”standardfältet” kan även ställas på det ”utökade fältet”, se vidare rubrik ovan, *Standardfält*.

Avancerat fält

Ett fåtal övningsfält i landet föreslås utrustas som ”**avancerade fält**”. ”Avancerade fält” erbjuder möjlighet att generellt öva mer avancerat och kan också erbjuda övningar inom någon speciell nisch. Olika ”avancerade fält” kan exempelvis vara speciellt utformade för petroleumövning, övning av olycka med farligt gods på järnväg eller övning med vissa skarpa kemikalier. Det finns ett antal övningsfält, både vid Räddningsverkets skolor och vid ett antal räddningstjänster/ förbund som motsvarar vår benämning ”avancerade fält”. Eftersom det för de flesta räddningstjänster kommer att vara långa avstånd till ett ”avancerat fält”, kan förslagsvis ett övningstillfälle som varar några dagar infalla med flera års (här uppskattat till åtta-tio år) mellanrum.

Tekniska lösningar

Övningsfältet bör vara planerat så att den klarar olika förutsättningar och användningsområden. Övningar som ger upphov till släckvatten och ”rena” övningar bör utföras skilda från varandra. Det vatten som uppkommer från släckövningar bör samlas upp och ledas bort för behandling. Detta kräver att dessa övningar utförs på en tät yta som möjliggör uppsamling av släckvattnet. ”Rena övningar” kan t ex utföras på grusade ytor med markinfiltrering. Uppbyggnaden av övningsfältet redogörs för under avsnitt *Markkonstruktion*. Rening av släckvatten behandlas under avsnitt *Rening till mark och vatten*.

Från rökövningar kommer svart rök som kan verka störande för omgivningen. Det finns idag på marknaden ett flertal alternativ för rökgasrening, det är dock dyra investeringar. Behovet av rökgasrening och alternativa metoder redogörs för under avsnitt *Rening till luft*.

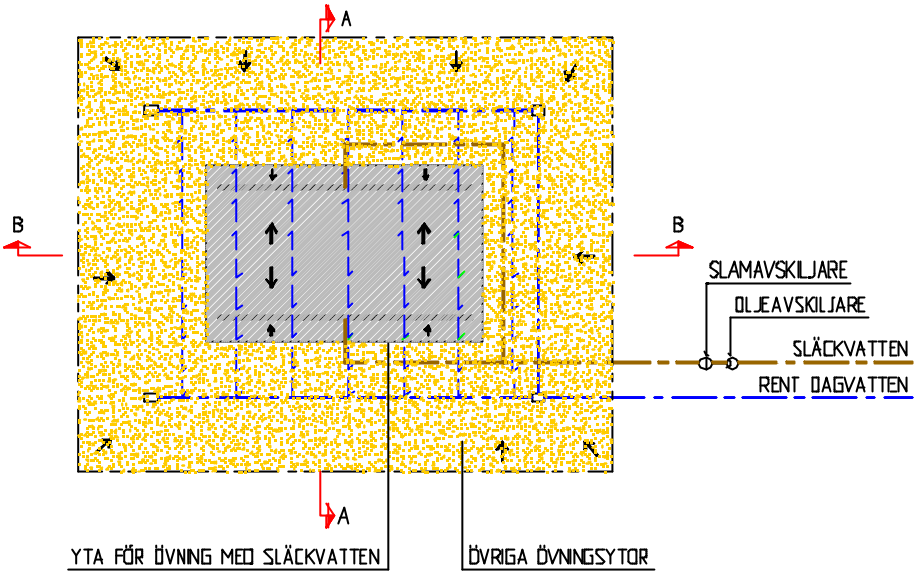
Markkonstruktion

Funktionskrav

Alla övningsytor på övningsfältet bör vara hårdgjorda och ha en bärighet som motsvarar belastningen från trafik i det allmänna vägnätet i Sverige. Övningsytor där släckvattenhantering förekommer, t ex vid rökövningshus, överändningscontainer eller liknande, bör utformas så att släckvatten kan tas om hand och ledas vidare för rening, se bild nedan. På ytor för övning av ”rena övningar”, t ex klippning i fordon eller liknande där släckvatten inte uppkommer behövs inget särskilt omhändertagande av vatten (dagvatten). Figur nedan visar hur ett övningsfält kan vara uppbyggt och hur de olika vattenavledningssystemen är utformade för de olika ytorna.

A: snittyta som visas i figur 9.

B: snittyta som visas i figur 10.



Figur 8, Schematisk bild av vattenavledning från de olika ytorna på övningsfältet

Övningsytor med släckvattenhantering

På den plats där övning sker med släckvatten bör ytan förses med ett ytskikt som tål oöm behandling och punktlaster av de föremål som hanteras, t ex överändningscontainer och rökövningshus. Ytskiktet bör dessutom vara motståndskraftigt mot värme. För att möjliggöra uppsamling av släckvatten krävs att ytan är tät och att den ligger stabilt på underlaget och inte påverkas av tjäle. Om ytskiktet inte är helt tätt bör, om krav ställs från tillsyns-myndighet, extra tätskikt placeras under ytan för att säkerställa att inte släckvattnet tränger ner i marken och förorenar grundvattnet (se kommande avsnitt *Extra tätskikt).* Dessa krav kan komma att ställas om övningsfältet ligger inom eller i närheten av skyddsvärt område, t ex i närheten av en grundvattentäkt. Behov av tätskikt bör diskuteras med berörd tillsynsmyn-dighet vid planeringen av nytt övningsfält.

Ytor för rena övningar och vägar

På de ”rena” ytorna bör övningar utföras som inte ger upphov till släck-vatten. Då det inte förekommer släckvatten behövs inte något tätt ytskikt anläggas. Det vatten som uppkommer får infiltreras i marken .

Markkonstruktion

Alla ytor på övningsplatsen d v s både ytor för ”rena övningar” och de som ger upphov till släckvatten, bör dimensioneras för laster motsvarande tung

fordonstrafik[5]. Dimensionering av markkonstruktionen, den s k överbyggnaden, är även beroende av andra faktorer som köldmängd, jordegenskaper och dränering.

Terrassnivå är den nivå upp till vilken befintliga jordar avjämnas innan själva markkonstruktionen, överbyggnaden, påföres. Avstånd från terrassnivå till färdig yta, överbyggnadstjockleken, anpassas efter lokala förhållanden avseende köldmängd och jordartsegenskaper under terrassnivå. Beroende på markens geotekniska egenskaper kan även befintlig jord under terrassnivå behöva ersättas lokalt, t ex vid förekomst av lös lera eller torv.

Ytorna bör vara dränerade till minst 0,3 m under terrassnivå. Annars krävs kraftigare markkonstruktion.

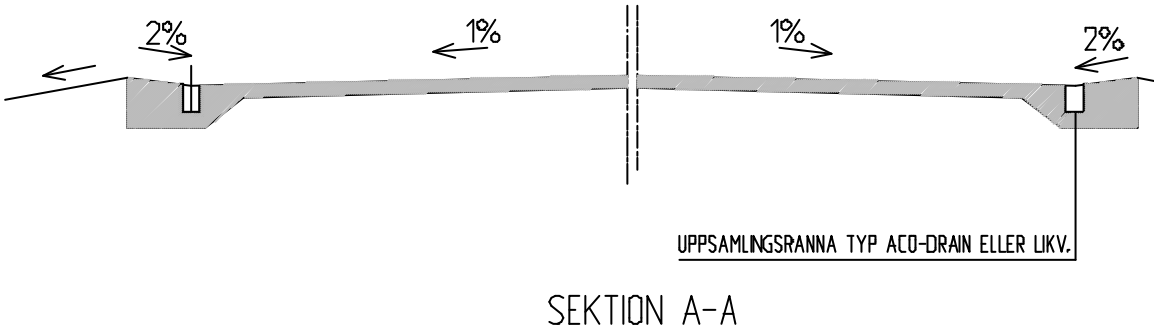
Alternativ till ytskikt på plats för släckvattenövningar

Betongyta

Betongytan utförs som armerad kantförstyvad platta med en tjocklek på ca 15 cm. Vid utbyggnad på tjälfarliga jordarter bör plattan säkras mot tjälrörelser med hjälp av markisolering. Isoleringstjocklek och isoleringens utsträckning utanför plattan anpassas till ortens köldmängd.

Betongen skall utföras av vattentät och frostsäker kvalitet. Ytterkanten bör förses med kantförstärkning.

Övningsytan lutas minst 1:100 mot gallerförsedda uppsamlingsrännor för ytvatten, se figur 9 nedan. Rännorna kan vara av typen ACO-Drain eller likvärdigt och bör ges en bredd på >200 mm för att underlätta rensning. Betongytan kan sedan antingen stålslipas eller brädrivas. Med tanke på halkrisken kan brädrivning vara att föredra eftersom ytan då blir mer skrovlig.



Figur 9. Lutningsförhållanden på den yta där släckvattenuppsamling sker.

[5] Klassas i RA AMA 83.

Asfaltsyta

Asfalt fyller ej kraven på täthet, hårdhet och motståndskraft mot höga temperaturer eller lösningsmedel. Egenskaperna kan förbättras genom försegling av nylagd asfalt med cementslam. Utvecklingen av olika asfaltstyper och försegling pågår ständigt.

Risk finns likväl att skador orsakas av skilda anledningar och att dessa leder till läckagerisk och särskilt underhålls- och reparationsbehov. Det finns även viss risk för läckage i övergång mot andra material, t ex mot rännor. Kompletteringar måste därför vidtas genom anläggning av tätskikt på terrassytan, se kommande avsnitt *Extra tätskikt*. Tätskiktet förses med särskilt dräneringssystem som ansluts till rörsystemet för släckvattenuppsamling från övningsfältet.

Marksten

Beläggning av marksten är inte att jämföra med platsgjuten betong då den bland annat inte har samma täthet. Marksten kräver bl a tätskikt av samma typ som för asfaltsytan, d v s ett extra tätskikt under ytan för uppsamling av släckvattnet. Ytan behöver sannolikt isoleras för att säkerställa att inga rörelser sker bland markstenarna på grund av tjäle.

Ytor som ej berörs av släckvattenhantering

Normalt utförs ytskikt av grus eller singel. Då kan ytvatten infiltrera genom överbyggnaden och samlas i terrassens dräneringssystem. Ytor där ”rena övningar” sker behöver inte utföras med tätt ytskikt. Tätt ytskikt av asfalt kan utföras när det är befogat exempelvis av drifttekniska skäl.

Med tiden kan ytlagrets genomsläpplighet försämras av finpartiklar, gräsetablering eller liknande. Vintertid kan genomsläppligheten även påverkas om marken fryser. Det måste därför finnas ett antal dagvattenbrunnar som fungerar som bräddavlopp under perioder när infiltrationen fungerar sämre.

Extra tätskikt

Vid övningsområden som ligger på eller nära extra känsliga markområden, t ex närliggande vattentäkt, bör markskyddet förstärkas med ett tätskikt på terrassnivå. Det finns ett flertal material på marknaden, t ex geomembran eller bentonitmatta. Båda materialen ger extra skydd mot markinfiltration och minskar riskerna för förorening till grundvattnet.

Geomembran består av polyeten, polypropen eller gummiduk. Membran av PE utförs i HDPE (högdensitetspolyeten) eller LDPE (lågdensitetspolyeten) och gummiduk finns i betyl eller EPDM. Geomebran kan ha olika kemikaliebeständighet och kontroll bör göras med leverantör innan kvalitet bestäms. Geomembran är mycket känsligt för påverkan. Det fungerar bra då det är helt och inga hål uppkommer, men sker skada på membranet läcker vatten rakt igenom ner i marken. Att anlägga en skyddsbarriär med geomembran kräver markförberedelser samt att membranet omsluts av skydds-

lager av sandlager och geotextilier på under- och översidan. På sanden kan sedan överbyggnaden anläggas.

Bentonitmatta är ett lager av bentonit som omsluts av geotextilier. Bentonitmattan aktiveras och blir tät genom att den vattnas och sväller under tryck från påförda jordmassor. Vid hål på bentonitmattan lagar den sig själv genom att hålet sväller igen. I aktiverat tillstånd är bentonitmattan 100 gånger tätare än vanlig lera. Bentonitmattan placeras på jämn markbädd, gärna på en sand, där inga vassa stenar eller dylikt får finnas. Ovanpå läggs ett dränerande skikt och överbyggnaden.

Kostnaden för de olika membranmaterialen skiljer sig något men inräknat anläggningskostnaden och omkringkostnader blir slutkostnaden av samma storleksordning.

Exempel på övningsplatsernas utformning och dimensionering

För att åskådliggöra en markkonstruktion på ett övningsfält redovisas detta exempel. För dimensioneringen kan de principer som anges i Råd och Anvisningar till Mark AMA 83 (RA 83 Mark), samt AMA-nytt 1/97 användas.

De lokala förutsättningarna antages vara:

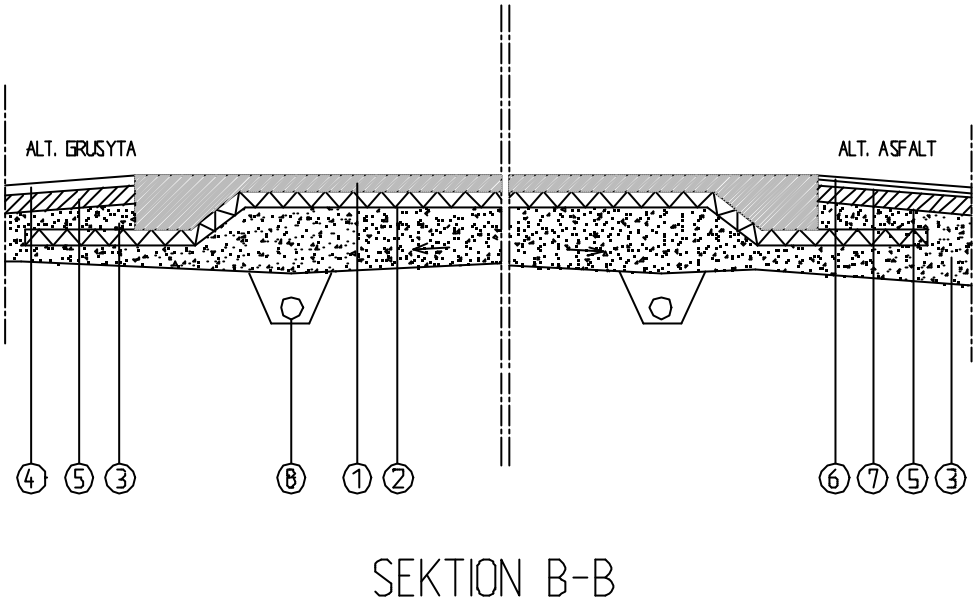
- Platsen är belägen i söder om en tänkt linje mellan norra Värmland och Sundsvall. Medelköldmängden under året är i denna region lägre än 1000 negativa graddagar enligt SMHI-statistik 1961-1989.

- Jordförhållandena antages vara att marken klassificeras som tillhörande materialgrupp D1 (siltig morän eller fast lera) samt tjälfarlighetsgrupp II (måttlig tjälfarlighet).

- Trafikklassen antas motsvara klass 3. Denna trafikklass medger överfarter med upp till 25 tunga fordon / dygn under tjällossningsperioden. (Fordon med större axeltryck än 18 ton /enkelaxel innebär trafikklass 4.)

- Terrassen antages vara normaldränerad enligt kraven ovan.

Med ovan angivna förutsättningar erhålles ur tabell i RA 83 Mark, ett minsta avstånd av 60 cm från terrass till färdig yta, överbyggnadstjockleken, se figur 10 nedan.



Figur 10. Snittyta på markkonstruktion för övningsplats i Mellansverige

1. Armerad betongplatta t = 150 mm

2. Isolering t = 100 – 150 mm

3. Förstärkningslager av grus t = 300 – 400 mm

8. Dräneringsledning ϕ 100 av PE c/c 5 m

Omgivande ytor kan vara

4. Slitlager av grus och /eller singel t = 100 mm

eller

6. Slitlager av asfaltbetong, ytan förses med cementslamning t = 40 mm

7. Bitumenstabiliserat bärlager (AG) t = 50 mm

5. Bärlager av krossmaterial kornstorlek 0-40 mm t = 100 mm

För att säkerställa att terrassmaterial ej tränger upp i överbyggnaden, framförallt i byggskedet utförs normalt en geotextil (ej vattentät), som materialskiljande lager på terrassytan.

Den principiella uppbyggnaden är i första hand avsedd att klara bärighetskraven. För att helt förhindra tjällyftning och dess konsekvenser, måste antingen överbyggnaden utökas till att motsvara det frostfria djupet på orten eller också måste tjälens nedträngning hindras med hjälp av markisolering.

Konsekvenser av olika tjällyftningsegenskaper inom området måste beaktas, oavsett om isolering utförs eller ej.

Förutsättningarna i exemplet varierar var i Sverige övningsplatsen är eller kommer att placeras. Med ändrade förutsättningar förändras även överbyggnadstjockleken och dess skikt.

- Om orten har större medelköldmängd än 1000 negativa graddagar ökas totala överbyggnadstjockleken med ytterligare10 cm. Längst ner i Skåne och på Öland där antalet negativa graddagar understiger 200 kan däremot överbyggnadstjockleken minskas med 10 cm.

- Om jorden i terrassen är mer tjälfarlig (klass III), ökas totala överbyggnadstjockleken med ytterligare 10 cm.

- Om trafikklass 4 är dimensionerande ökas totala överbyggnadstjockleken med ytterligare 10 cm.

- Om ingen dränering utförs, måste totala överbyggnadstjockleken ökas med ytterligare 20 cm.

Under kommande rubrik *Ekonomiska aspekter* redogörs för kostnader för uppbyggnad av ett övningsfält. En stor del av kostnaderna för byggnationen ligger i markberedning och den är svår att precisera då det kan skilja sig från plats till plats. Varje plats där övningsfält planeras byggas bör undersökas noga så att rätt markberedning och överbyggnad anläggs.

Rening till mark och vatten

Utsläpp till mark och vatten som en följd av övningar består huvudsakligen av släckvatten innehållande skum och fibrösa rester med förbrännings-produkter. Vid ofullständig förbränning bildas vissa toxiska föreningar. Föroreningar av diesel/olja kan också förekomma men det är svårt att bedöma i vilken omfattning. Dels använder många sällan eller aldrig diesel/olja som bränsle, och dels förbränns en stor del av diesel/oljan vid övningen.

Förslamavskiljare och oljeavskiljare

På de övningsplatser där stora mängder olja, diesel eller andra flytande bränslen används bör släckvatten från den täta ytan uppsamlas och ledas till förslamavskiljare och vidare till oljeavskiljare. För de övningsplatser där det inte används bensin, diesel eller andra oljor bör en diskussion tas med den lokala tillsynsmyndigheten om behov av oljeavskiljare. Om oljeavskiljare inte installeras bör vattnet ledas genom förslamavskiljare eller liknande reningsteknik för att inte sot och fibrösa partiklar skall spridas till recipient.

En oljeavskiljare bygger på principen om olika vätskors densitet och partiklars massa. Vid val av bränslekälla bör man välja ett bränsle som är lätt att avskilja i en oljeavskiljare, se tabell nedan. Detta för att kunna leda en ren vattenfas, fri från oljor och partiklar, till recipienten.

Tabell 1. Olika bränslen har olika densitet. En oljeavskiljare har lättare att avskilja ett bränsle med låg densitet än ett med högre densitet.

Bränsle	Densitet, g/cm^3
Bensin	0,68 – 0,75
Diesel	0,82
Fotogen	0,81
Eldningsolja	0,85 – 0,87
Rapsolja	0,88*
Motorolja	0,88 – 0,94

Källa: Skanska Prefab AB, Thomas Jonasson samt *Vägverkets Beräkningshandbok för vägtrafikens luftföroreningar

Oljeavskiljaren avskiljer förutom diesel/ olja även i högre eller mindre grad partikelbundna föroreningar i en slamfälla, vilket innebär att skum och förbränningspartiklar till stor del avskiljs.

Inom EU finns en preliminärt antagen norm, nr 858, med kriterier för oljeavskiljare. Då normen inte är antagen är den inte formellt gällande men tillverkare av oljeavskiljare följer redan normen och föreslagna krav. Normen reglerar utformning, dimensioner, provning och utrustning hos en oljeavskiljare. Oljeavskiljarna är klassade efter vilken typ av vatten som skall renas och vilka gränsvärden som skall uppnås. Indelning görs i följande klasser:

Klass 1
- reningsgräns 5 mg opolära alifatiska kolväten (”mineralolja”) per utsläppt liter vatten
- klarar ej stora flöden av vatten

Klass 2
- reningsgräns 100 mg opolära alifatiska kolväten (”mineralolja”) per utsläppt liter vatten
- klarar stora flöden av vatten

På de övningsplatser där oljeavskiljare anses behövas bör en oljeavskiljare av klass 1 installeras. Utsläppskravet på max 5 mg opolära alifatiska kolväten (”mineralolja”) per utsläppt liter vatten gäller idag för oljehamnar och oljedepåer i Sverige enligt Naturvårdsverkets allmänna råd (AR 93:7). I framtiden är det inte osannolikt att kravet kan omfatta dagvatten generellt i Sverige.

Vid val av typ av oljeavskiljare är det viktigt att fastställa *vad* som skall separeras.

- Vad skall i första hand avskiljas; diesel/olja, skumvätska eller fibröst material?
- Används normalt samma sort skumvätska eller finns det intresse av att utvärdera nya sorter skumvätska?
- Är partiklarna emulgerade (mer eller mindre ”upplösta” i annan vätska)?
- Är det i så fall en kemisk emulsion (beroende på ingående ämnens egenskaper) eller en mekanisk dito (sönderslagen, t ex genom högtryckstvätt)?
- Innehåller det förorenade vattnet stor andel fibröst material? Detta leder till hög slambildning i avskiljaren.

Den konventionella oljeavskiljaren, den s k **gravimetriska**, är relativt billig och är funktionell för framför allt diesel/olja. Gravimetriska har framför allt god avskiljningsförmåga av mekaniska (d v s mekaniskt sönderslagna) emulsioner. Denna typ av oljeavskiljare har fördel av att de ofta har en stor volym och därmed större sedimenterings möjligheter än oljeavskiljare med mindre volymer.

En **koalescensavskiljare** kan vara utformad på ett flertal olika sätt. Gemensamt är att de har hög avskiljningsförmåga av emulgerad olja och små partiklar genom en mycket stor filteryta. Om det förorenade vattnet innehåller mycket partiklar (exempelvis träfibrer) är funktionen sämre, då filtret snabbt sätts igen. Avskiljningsförmågan av kemiska emulsioner (d v s när föreningar spjälkas p g a närvaro av annat/andra ämnen och bildar storleksmässigt mindre droppar) är högre än i gravimetriska avskiljare.

Beroende på hur filterpaketet i avskiljaren är konstruerat benämns modellen lamell-, rör- eller filteravskiljare.

Det är viktigt att sot och fibrösa partiklar inte följer med in i oljeavskiljaren. Det kan medföra att avskiljaren sätts igen och det blir då inte en optimal avskiljning av partiklar. Innan släckvattnet leds in i oljeavskiljaren bör det passera en förslamavskiljare där sot och fibrösa partiklar sedimenteras och bildar en slamfas på avskiljarens botten. Avskiljaren bör slamsugas med jämna intervaller. För att hitta rätt dimensionering och bestämma vattnets uppehållstid i förslamavskiljaren bör prover tas på släckvattnet för att kartlägga sedimenteringshastighet av partiklarna. Provet kan analyseras av ackrediterat laboratorium.

Efter förslamavskiljaren leds vattnet in i en filteravskiljare, som uppfyller krav för en klass 1-avskiljare, se figur nedan. Filtret i avskiljaren är tillverkat av en polypropylenmatta. Oljepartiklarna fastnar i filtrets porer och när

de växt till större droppar släpper de filtret och flyter till ytan. I filteravskiljaren finns tre automatiska varningsnivåer installerade. När oljeskiktet överstiger en förutbestämd mängd, vanligen ca 15 cm (ca 350 l olja), sker en första varning att tömning bör ske. Om oljeskiktet blir för stort sker automatiskt avstängning av avskiljaren så att inget vatten går ut till recipient eller damm. Vatten fortsätter fortfarande att ledas in i avskiljaren och när vattennivån överstiger given säkerhetsnivå utlöses ett högnivålarm för att avskiljaren inte skall fyllas helt och svämma över. Dessa tre varningsnivåer uppfyller de krav som ställs i den preliminära EU normen.

För att kunna utföra provtagning på utgående vatten till recipient bör en mindre provtagningsbrunn placeras efter oljeavskiljaren.

Figur 11. Filteravskiljare som uppfyller kraven för klass 1-avskiljare. GERMAX Koalecensavskiljare, Skanska Prefab AB.

Koalecensavskiljaren finns även i utförande som lamell- eller röravskiljare. Dessa två är dock klass 2-avskiljare och uppfyller inte reningskraven för en klass 1-avskiljare. Lamell- eller röravskiljare har även en något högre investeringskostnad än avskiljare med filterteknik men kräver istället inga driftkostnader i form av rengörning och byte av filter. Dessa oljeavskiljare klara även en högre hydralisk belastning, d v s större flöden av vatten, än en filteravskiljare.

Befintliga oljeavskiljare är i de flesta fall gravimetriska. De kan behöva kompletteras med någon typ av koalescensavskiljare för att ge god avskiljning av innehållet i släckvatten.

För varje övningsplats är det viktigt att klargöra vilket utlopp eller vidare anslutning utsläppt vatten har. En anslutning till det kommunala spillvattennätet leder släckvattnet till det kommunala avloppsreningsverket. En sådan anslutning bör undvikas, då släckvattnet kan orsaka störningar i reningsverkets biologiska reningssteg. En sådan störning kan medföra att avloppsvatten passerar delvis obehandlat vilket kan leda till mycket stor miljöpåverkan. Vid tveksamheter bör kommunens tekniska förvaltning rådgöras.

Återcirkulering av släckvatten

Alternativen för tillgång på vatten till övningar varierar beroende på lokalisering av övningsplatsen. Vanligt är att vatten till släckövningar hämtas från sjö eller annan närliggande recipient, från kommunalt ledningsnät som anslutits till övningsplatsen eller genom återcirkulering av renat släckvatten.

Fördelarna med återcirkulering av vatten är att vattnet får extra uppehållstid i en damm och därmed en extra biologisk rening. Återcirkulering av renat släckvatten från övningar är dock inte en självklar hantering då installationskostnaderna kan vara höga vid en jämförelse mellan kostnaden för att inte återcirkulera utan använda färskvatten.

Den ekonomiska aspekten bör vägas mot den miljövinst återcirkulering bedöms medföra enligt skälighetsprincipen i miljöbalken, 2 kap. Den sjunde paragrafen säger att i ”bedömning skall särskilt beaktas nyttan av skyddsåtgärder och andra försiktighetsmått jämfört med kostnader för sådana åtgärder”. Hänsynsreglerna i miljöbalkens 2 kap säger vidare att bästa möjliga teknik skall användas om det inte medför en oskälig kostnad. En bedömning av kostnaden för återcirkulering av det renade släckvattnet bör beräknas i varje enskilt fall och jämföras med kostnaden för förbrukning och omhändertagande av färskvatten. Anses kostnaderna bli för stora för återuppsamling av det renade vattnet bör vattnet från förslamavskiljaren/ oljeavskiljaren ledas direkt till recipient.

För att klara återcirkulering krävs inte bara att en damm tätad med membranduk anläggs utan även utrustning i form av pump för att pumpa upp vatten till tank eller brandpostsystem. Ett brandpostsystem spritt på ett övningsfält kräver i sin tur rördragningar. På större övningsfält där man har eller planerar anlägga en damm, dit renat vatten från oljeavskiljare och dagvatten leds, kan återcirkulering vara ett alternativ. Dammen kan ersättas av en tank men då genomgår inte vattnet viss biologisk rening i form av luftning.

Erfarenheter från användning av återcirkulerat släckvatten vid Räddningsverkets skolor visar att skumeffekten hos skummet försämras något. Andra räddningstjänster har motsatt erfarenhet. *Räddningstjänsten i Storgöteborg* använder återcirkulerat släckvatten på övningsfältet. Vatten pumpas med hjälp av en el- och dieseldriven pump ur dammen och ut till ett brandpostsy-

stem på övningsfältet. Räddningstjänsten i Storgöteborg använder endast övningsskum på övningsfältet och den minskade skumeffekten är i detta fall enligt räddningstjänsten försumbar.

Mobila lösningar

Ett alternativ till standardfält i varje kommun är att ett antal räddningstjänster delar på en mobil oljeavskiljare. Den ekonomiska vinsten är sannolikt inte så stor, då detta system förutsätter att varje räddningstjänst har tillgång till en hårdgjord yta (vilket utgör den största kostnaden, se vidare rubrik *Ekonomiska aspekter*). Fördelen med en mobil avskiljare är framför allt att den även kan användas vid utsläppsolyckor i sjöar.

För att en mobil avskiljare ur ekonomisk synvinkel skall kunna jämföras med en stationär, krävs att minst tre räddningstjänster samarbetar. Inom ramen för denna utredning har ingen marknadsundersökning av mobila oljeavskiljare utförts. Det exempel som har studerats enligt nedan skall därför enbart ses som ett exempel.

En mobil oljeavskiljare förutsätter att förorenat vatten har uppsamlats i en bassäng eller tank. Den mobila oljeavskiljaren suger från ytan på en vattenansamling. Det renade vattnet släpps sedan ut i recipient eller får infiltrera ned i mark. Tanken måste kunna stängas när övning inte sker, så att inte dagvatten samlas upp.

Den studerade mobila oljeavskiljaren byggs på balkram och kan med sin totalvikt på < 1000 kg placeras på en personbilssläpvagn eller på en större båt. Eftersom förorenat vatten som skall renas i en mobil avskiljare förutsätts ha samlats upp i ett avgränsat utrymme, är det inte nödvändigt att den mobila oljeavskiljaren är på plats under själva övningstillfället. Det är sannolikt en stor fördel om det uppsamlade vattnet ges en uppehållstid i uppsamlingstanken, där viss nedbrytning av syreförbrukande ämnen kan ske, även om begränsad luftning kan ske.

Figur 12. Mobil oljeavskiljare, placerad på släpvagn . Labko, 2000.

Systemet med mobil oljeavskiljare föreslås fungera enligt följande:

- Ett antal räddningstjänster går samman för inköp av en mobil oljeavskiljare.
- Varje räddningstjänst har en eller flera iordningsställda ”standardfält”. ”Standardfältet” har en (nedgrävd) uppsamlingstank dit släckvatten från den hårdgjorda ytan leds. Uppsamlingstanken är utrustad med en ovanpåliggande tömningslucka/rör.
- Före nästa övningstillfälle ställs den mobila oljeavskiljaren upp på området och dess sugaggregat leds ned i tanken. Det förorenade vattnet renas genom avskiljning.

En mobil avskiljare som kompletteras med en s k flytscimmer för ytuppsugning kan vara en värdefull resurs i regionen vid eventuella utsläppsolyckor i sjöar.

En alternativ lösning praktiseras på bland annat några av Luftfartsverkets och Försvarets brandövningsplatser. Släckövningar utförs på hårdgjorda ytor med uppsamling av vattnet i bassäng. När uppsamlingsbassängen är fylld, anlitas tömning via en mobil reningsanläggning. I anläggningen sker kemisk rening genom flockning i rörreaktor och flotation samt filtrering genom granulerat aktiverat kol. Det renade vattnet kan därefter släppas i bassäng för provtagning och kontroll av reningsgrad alternativt i recipient. Beställaren ansvarar för omhändertagande av slam (järnhydroxid).

Figur 13. Mobil reningsanläggning från Europa Mobil Vattenrening AB. Förorenat vatten från uppsamlingsbassäng pumpas genom den mobila reningsanläggningen.

Inför rening kan försök genomföras för att fastställa möjlig reningsnivå. Vatten kan renas med avseende på bland annat BOD_7, COD_{Cr}, suspenderade ämnen, tungmetaller (t ex kadmium, kvicksilver, krom), alifatiska kolväten, opolära aromatiska kolväten och PAH.

Rening till luft

Utsläpp till luft från räddningstjänstens övningar och övningsplatser bedöms ur nationell eller regional synvinkel ha marginell betydelse för påverkan på människors hälsa eller miljö. Även ur lokal synvinkel är påverkan sannolikt marginell då det gäller ”standardfält” och även ”utökat fält” (se begrepps förklaring under rubrik *Övningsplatser*). Vid de ”avancerade fälten” kan det eventuellt vara en tidvis så pass hög frekvens av övningar att rening av utsläpp till luft bör övervägas. Utsläppens *utseende i omgivningen* kan ha stor betydelse som miljöstörande faktor då mörkfärgad rök oftast väcker uppmärksamhet. För att minska de synlig utsläppen vid ”utökat fält” bör gasol användes för de övningar där så är möjligt.

Då rökavgången tidvis kan vara kraftig måste en reningsutrustning kunna tåla en hög stoftbelastning, om än kortvarig, utan igensättningar. Det stoft som bildas vid övningarna är sannolikt klibbande då det utgörs av mer eller mindre ofullständigt förbränt material. En reningsutrustning och dess installation måste dessutom vara sådan att den inte stör brandförloppet och att därmed syftet med övningen förfelas. Därför bör sannolikt en eventuell reningsutrustning anslutas via ett dragavbrott för att säkerställa ett ostört brandförlopp och att en konstant gasvolym alltid tillförs reningsutrustningen. Det senare är speciellt viktigt för cykloner och vissa typer av våtavskiljare. Generellt gäller att det slutliga valet av reningsutrustning styrs av

de lokala förutsättningarna såsom omfattning och typ av övningar, möjlighet för behandling av ett eventuellt avloppsvatten mm.

Det finns ett antal olika reningstekniker som har begränsad risk för driftstörningar och därmed är tänkbara alternativ för ett ”avancerat övningsfält”. De metoder som kan vara tänkbara är: cykloner, öppet tvättorn, venturiavskiljare eller ett vått eller torrt el-filter. För dessa typer av reningsutrustning är kostnaderna lägst för cykloner och högst för el-filter, medan kostnaderna för våtavskiljare ligger emellan dessa båda, se rubrik *Ekonomiska aspekter*.

Cykloner

- Bygger på reningsprincipen att stoft genom centrifugalkraften kan separeras från rökgasflödet.

- Förhållandevis låg investeringskostnad. Den billigaste av de redovisade reningsteknikerna.

- Robust och tålig reningsteknik. Tål höga temperaturer, normalt upp till ca 350 °C, och höga stoftbelastningar.

- Kan utformas antingen som en eller några större parallellkopplade cykloner eller i form av ett småcyklonaggregat bestående av flera små cykloner. Genom att parallellkoppla flera mindre cykloner till ett större aggregat ökar avskiljningsgraden.

- Viss risk för igensättning om stoftet är klibbigt (vilket det sannolikt är i brandgaser). Risken för igensättning störst för små cykloner.

- Begränsad avskiljningsförmåga, halter under 100 – 200 mg per m^3 gas är svåra att uppnå.

Våtavskiljare

- Principen för denna reningsmetod är att överföra stoftet till en vätska, vanligen vatten, som därefter kan behandlas i en flotations-/sedimenteringskammare eller avledas till ett reningsverk.

- Våtavskiljare kan utgöras av ett s k öppet tvättorn, en kolonn fylld med fyllkroppar av något slag eller en s k venturiavskiljare. För rening av brandgaser kan typerna öppet tvättorn eller venturiavskiljare vara tänkbara alternativ.

- Mycket god avskiljningsförmåga i en venturiavskiljare, som är särskilt lämpat för gaser med höga stofthalter. Relativt hög energiförbrukning per renad 1000 m^3 gas (ca 5-15 kWh).

- Ingen större risk för igensättning i öppna tvättorn och venturiavskiljare, däremot en betydande risk för igensättning i ett fyllkroppstorn.

El-filter

- Principen för ett el-filter är att stoftpartiklar i rökgasen laddas i ett elektriskt fält med en emissions- och en utfällningselektrod och därmed vandrar till utfällningselektroden.
- En vanlig reningsteknik i förbränningsanläggningar.
- Finns i typerna torrt respektive vått el-filter.
- Den dyraste av de redovisade reningsteknikerna.
- Hanterar varma gaser, normalt temperaturer upp till ca 300°C, och höga stofthalter utan större risk för igensättningar.
- Bättre avskiljningsförmåga av oförbrända partiklar i ett vått el-filter. Ett vått el-filter kräver dock anläggning för behandling av det vatten som användes för avskiljningen av stoft.

Spärrfilter har under senare tid installerats vid ett flertal fastbränsleeldade anläggningar. Spärrfilter är sannolikt inte ett realistiskt alternativ för rening av brandgaser då det är stor risk för igensättningar orsakade av klibbigt stoft samt risk för bränder då andelen kol i stoftet kan bli betydande.

På övningsfältet Viktoria hos *Uppsala brandförsvar* testar man i mindre skala en alternativ lösning på rökgasrening. Genom att dra ut röken genom spirorör och tvätta den i vanlig högtryckstvätt renas gasen. Kontrollmätningar är genomförda med goda mätresultat på den rök som renats.[6] Den vattenångan som bildas skall i sin tur renas för att om möjligt kunna återcirkuleras inom övningsplatsen eller släppas ut till recipient.

Vid Räddningsverkets skola i Skövde används idag ett vått scrubberfilter. På samma skola testas även en alternativ rening av rökgaser genom att leda dem genom ett mineralullsfilter. Försöket sker i liten skala och har nyligen startat så det finns ännu inga resultat av testet att redovisa.

Ekonomiska aspekter

Kostnadsbedömning för rening av utsläpp till mark och vatten

Ett **”standardfält”** där krav på oljeavskiljare ställs föreslås antingen ha egen oljeavskiljning av utgående vatten eller medge uppsamling av förorenat vatten för senare avskiljning i mobilt aggregat (se tidigare rubrik *Mobila lösningar*). Investeringskostnader uppskattas i tabell nedan.

Driftskostnader utgörs av en-två årliga tömningar á ca 1 000 kr. Dessutom tillkommer kostnader för övningsutrustning, exempelvis en överändningscontainer, samt förbrukningsmaterial. Används en filteravskiljare till-

[6] Ulf Abjörner. Uppsala Brandförsvar. 2001-01-17.

kommer kostnad för byte av filter á ca 2 000 kr vart tredje eller fjärde år. Dessutom tillkommer investerings- och underhållskostnader för övningsutrustning, förbrukningsmaterial samt personalkostnader för en driftansvarig.

Tabell 2 . Investeringskostnader för "standardfält"

”Standardfält” med egen oljeavskiljning	Investeringskostnad ca kr
Markberedning med tät yta samt grusade ytor	
Alt 1. Behandlad asfalt med dränering samt resterande ytor grusade	450 kr/m^2*
Alt 2. Betongplatta med dränering samt resterande ytor grusade	1 000 kr/m^2*
Förslamavskiljare	30 000 – 50 000
Oljeavskiljare; s k koalescensavskiljare Priset varierar något mellan filter- eller lamell-/röravskiljare	30 000 – 45 000
Nedgrävning av oljeavskiljare, rördragning, avledning av vatten	Beror på markförhållanden, avstånd till recipient.

*Kostnader för terrassering i jord, schaktning och fyllning, och eventuell grundförstärkning tillkommer och varierar för olika markförhållanden.

På ett **”utökat fält”** bör samma markkonstruktion och reningsteknik användas som på ett standardfält. Skillnaden mellan det utökade fältet och standardfältet är att det utökade fältet troligen kommer att inneha större ytor samt ge upphov till större mängder släckvatten. En oljeavskiljare bör installeras på det utökade fältet om man planerar att använda en oljeplatta.

Storleken på övningsfälten i Västerås och Karlstad kan jämföras med ett ”utökat fält”. För orientering av investeringsbehov ges följande kostnadsbedömningar: Karlstads övningsfält uppfördes 1991 till en kostnad av ca 7-8 miljoner. Västerås övningsfält kostade ca 12 miljoner kronor när det uppfördes 1995.

En mobil oljeavskiljare kostar ca 140 000 kr. Då ingår lamellavskiljare och pump (Peristaltic pump á ca 30 000-40 000 kr) med nödvändiga kopplingar. rördragningar och ventiler, tank (ca 8 000 kr) för oljeuppsamling, ritningsarbete och frakt. Balkram och montering antas kunna utföras av räddningstjänsten, i annat fall tillkommer ca 20 000 kr. En släpvagn för transport antas kunna tillhandahållas av räddningstjänsten. Om den mobila avskiljaren skall kunna användas för sanering i sjö, tillkommer kostnad för en s k flytscimmer. Därutöver måste varje räddningstjänst anlägga en tät yta med brunn (ca 450 kr/m^2) och vidare avledning till nedgrävd tank (á ca 8 000 kr).

För att möjliggöra jämförelse mellan stationär och mobil avskiljare antas ett ”standardfält” vara 20*20 m^2 stort. Montage av avskiljare och pump på balkram antas kunna utföras av räddningstjänsten. En lamellavskiljare och

pump antas inköpas gemensamt av tre räddningstjänster. Varje räddningstjänst köper egen tank för uppsamling av släckvatten.

Tabell 3 . Jämförelse mellan stationär oljeavskiljare och mobil avskiljare gemensam för tre räddningstjänster. Investeringskostnad per räddningstjänst.

Moment	”Standardfält” med stationär avskiljare, ca kr	”Standardfält” med del i mobil avskiljare, ca kr
Tät yta av behandlad asfalt a´ 400 m^2 inkl. dränering, bärlager	180 000	180 000
Förslamavskiljare	30 – 50 000	
Oljeavskiljare	40 000	
Mobil avskiljare exkl. montering, balkram, släpvagn		140 000 / 3 kommuner = 46 000
Uppsamlingstank för mobil avskiljare, bedöms kunna jämställas med förslamavskiljaren		8 000
Grävning, rördragning	Beror på lokala förhållanden	Beror på lokala förhållanden
Avledning av vatten (stationär avskiljare)	Beror på lokala förhållanden	
Summa per räddningstjänst (exkl. grävning, rördragning, avledning av vatten)	260 000	234 000

Rening av släckvatten via en mobil reningsanläggning som anlitas per reningstillfälle, kan vara ett alternativ för ”utökat fält” och ”avancerade fält”. Reningsmetoden förutsätter att släckvattnet har samlats upp i en bassäng. För en ekonomisk uppskattning antas att ett övningsfält har en årlig släckvattenvolym på ca 500 m^3 samt en uppsamlingsbassäng på 100 m^3. Anläggande av en uppsamlingsbassäng kostar ca 50 000 kr (ca 500 kr/m^2 inklusive tätning). Rening av släckvatten kostar ca 150 000 kr/år (300 kr/m^3) med tillkommande kostnader för omhändertagande av fällt slam. Denna typ av reningsanläggning kan även installeras som fast anläggning, vilket har gjorts vid ca fyra militära övningsfält. För närmare kostnadsuppgifter hänvisas till leverantören.

Kostnadsbedömning för rökgasrening

Kostnaderna varierar mycket mellan de olika reningsteknikerna och lokala förutsättningar och eventuell extra utrustning. En grov uppskattning av kostnaderna för en utrustning för behandling av storleksordningen 10 000 m^3 per timme brandgas kan för cykloner, som är den billigaste av de ovan angivna reningsteknikerna, investeringen uppgå till ca en miljon kronor. En ungefärlig investeringskostnad för ett el-filter bedöms ligga på ca fem miljoner kronor. Dessa kostnader inkluderar vissa byggnadsarbeten i form av fundament och en begränsad kanaldragning.

För rökgasrening vid ”avancerade fält” eller eventuellt ”utökade fält” som har en hög frekvens av övningar som ger upphov till rök, bör diskussion föras med tillsynsmyndighet om rökgasrening bör installeras. Kostnaden för reningsutrustningen är hög och kostnaden bör ställas i relevans till den miljönytta som reningen medför och om kostnaden då är skälig.

Miljöklassning av övningsfält

Olika värderingssystem för bedömning av miljöpåverkan är vanliga hjälpmedel för att lyfta fram miljöfrågorna inom ett företag. Det finns ett antal olika klassificeringar och certifieringar för produkter, tjänster och företags hantering av miljöfrågor. Vanligen tilldelar ett oberoende organ rätt till viss märkning av produkt eller certifiering efter att vissa kriterier har uppfyllts. För Räddningsverket och eventuellt vissa större räddningsförbund kan en certifiering via ISO 14 000 eller en EMAS-registrering eventuellt vara aktuell att arbeta med.

Generellt sett bör företag endast använda officiellt godkända certifierings- och miljömärkningssystem. Ett officiellt system garanterar för kunden att en objektiv granskning har utförts och att vissa kriterier är uppfyllda. Certifierings- och miljömärkningssystem kan sägas ge företaget en stämpel av viss miljömedvetenhet som ofta ger företaget ett mervärde. Kunden måste kunna lita på värdet av en viss miljömärkning. Denna tilltro kan rubbas om företag upprättar företagsegna system som inte kan garanteras uppfylla vissa krav.

Trots resonemanget ovan kan en intern miljöklassning av övningsfält vid räddningstjänsterna och Räddningsverkets skolor ändå vara intressant då det saknas ett officiellt verktyg som fyller funktionen att bedöma övningsfält. En miljöklassning av övningsfält kan vara ett viktigt steg i det fortsatta miljöarbetet.

En intern miljöklassning av övningsfält kan förslagsvis innebära att en viss miniminivå på rening av utsläpp från övningar skall uppfyllas. Antingen utformas miljöklassningen som ett statiskt system: om behandling av vissa utsläpp uppfylls är övningsfältet miljöklassat. Alternativet är att utforma ett mer dynamiskt system som medger miljöklassning i flera klasser. De olika klasserna kan exempelvis innebära att klass III motsvarar övningsfält för ett visst antal grundmoment med efterföljande uppsamling och behandling av släckvatten. Klass II kan motsvara ett mer utbyggt övningsfält med efterföljande behandling av utsläpp till vatten medan klass I kan motsvara standarden på klass II (eller högre krav) kompletterad med rökgasrening.

Det kan vara intressant att i ett internt miljöklassningssystem ställa krav på någon form av egenkontroll (se även kapitel *Tillsynsmyndighetens krav*). Kravet kan exempelvis omfatta provtagning av utgående släckvatten ett visst antal gånger per år och upprättande av skötselinstruktioner.

Ett miljöklassningssystem medför sannolikt att den interna medvetenheten om övningars påverkan på miljön kraftigt stärks. Systemet kan också ha ett visst värde i kommunalpolitiska frågor.

Vid extern marknadsföring rekommenderas att en internt upprättad miljöklassning används med försiktighet, då det ur kundens synvinkel är viktigt att ”floran” med miljömärkningar inte växer till en ”djungel”!

Miljöriskbedömning enligt MIFO-modellen

I samband med en miljöklassning kan det eventuellt vara aktuellt att utföra en miljöriskbedömning av övningsfält enligt Naturvårdsverkets modell (Naturvårdsverkets rapport 4918) för bedömning och riskklassificering av förorenade områden. Modellen kallas MIFO-modellen och förkortningen betyder Metodik för Inventering av Förorenade Områden. Riskklassningen görs i fyra klasser och grundas på en samlad bedömning av föroreningarnas farlighet, föroreningsnivå, spridningsförutsättningar samt områdets känslighet och skyddsvärde. Underlag till riskklassificering utgörs framför allt av riktade undersökningar och utredningar för varje område.

MIFO-modellen indelas i två faser. Den första, *Orienterande studier*, omfattar en uppgiftsinsamling och studie av området via kart- och arkivstudier, platsbesök och intervjuer. Efter sammanställning av fas ett följer den andra fasen, *Översiktliga undersökningar*. En provtagningsplan och så kallad geokarta upprättas för området. Provtagning i mark och vatten på strategiska punkter utförs och analyseras på relevanta parametrar. Därefter sammanställs resultaten.

Samtliga uppgifter ifylls särskilda blanketter. En riskklassificering som tar hänsyn till samtliga bedömningsparametrar är därefter möjlig att göra, där riskklass 1 innebär att området utgör mycket stor risk för förorening och riskklass 4 liten risk.

Sammanfattning av förslag på strategi

Vi föreslår att:

- varje räddningstjänst anlägger ett övningsfält enligt modellen ”standardfält”. Eventuellt kan samordning vara intressant vid korta avstånd mellan kommuner.

- ett övningsfält av modellen ”utökat fält” anläggs antingen av ett förbund, genom regional samordning eller i regi av regionens centralort. Detta övningsfält kan hyras av regionens räddningstjänster alternativt drivas gemensamt inom ett förbund.

- en nationell kartläggning görs i Räddningsverkets regi av vilka typer av övningar som de befintliga ”avancerade fälten” erbjuder. Därefter kan en utvärdering göras om kompletterande ”avancerade fält” bör anläggas någonstans i landet.

- en förteckning av övningsfält av samtliga modeller finns tillgänglig i förslagsvis RIB, för att möjliggöra smidig planering av övningstillfällen inom varje räddningstjänst.
- system för miljöklassning av övningsfält utarbetas

5. Samordning av övningar och övningsplatser

Ett stort antal räddningstjänster ingår i någon form av samarbete med andra räddningstjänster. Efter genomförda intervjuer och erhållna kontakter vid platsbesöken gör vi bedömningen att de som önskar utforma någon typ av samarbete, gör detta redan idag på egna initiativ.

Bildande av förbund har genomförts på flera platser. Av geografiska skäl utgörs många förbund av en större regionshuvudort med en heltidskår och flera mindre kommuner med deltidskårer.

Förbunden har vanligen en grundläggande samordning av personal- och löneadministration samt gemensam tillgång till ett större övningsfält. Därutöver finns det regionala former för samarbete.

Räddningsregion Stockholm Syd, det vill säga Södertörns brandförsvarsförbund och Botkyrka brandförsvar, utgörs av sex jämnstora heltidsbemannade stationer. Förbundet ser en stor styrka i att de tack vare sin storlek är en viktig och intressant faktor i kommunalpolitiken. De har gemensamt löst problemet med att frigöra personal för övning, genom att ha en ”Taktisk styrka” i tjänst. Den ”Taktiska styrkan” är en fri resurs med beredskap för hela regionen.

Räddningstjänsten i Åre ingår inte i något förbund men har utvecklat ett visst samarbete med grannkommuner. Jourhavande räddningschef har beredskap för både Åre och Krokom kommuner. En kommunal inköpare ansvarar för ett större antal jämtländska kommuner. Genom regionalt samarbete och där länets försäkringsbolag medverkade som sponsorer har en släpvagn för externutbildningar köpts in av varje räddningstjänst i Jämtland. Beredskap för kommunens ytterområden delas med räddningstjänster i angränsande kommuner, inklusive norska grannkommuner.

Administrativt samarbete bedöms av Räddningstjänsten i Åre som mindre intressant. Personalfrågor och löneutbetalning hanteras av kommunens personalavdelning och ett bortlyftande av dessa uppgifter från personalavdelningen, skulle inte frigöra några tjänster.

6. Diskussion

En hållbar utveckling är en samhällsutveckling som tillgodoser dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillgodose sina behov, fastställde Brundtlandkomissionen 1988. Sedan dess har regeringen genom ett stort antal skrivelser och arbeten verkat för att leda Sverige mot en ekologiskt hållbar utveckling.

Genom miljöbalken har verksamhetsutövarens ansvar blivit tydligare, bland annat har de allmänna hänsynsreglernas roll i lagstiftningen tydliggjorts och förstärkts. Styrmedel utarbetas för att olika typer av beslut i samhället i högre grad skall ta hänsyn till miljöfrågor och ha som mål en hållbar utveckling. Det gäller såväl ekonomiska styrmedel, som skall föra in miljöfrågorna i de ekonomiska besluten i företagen, som administrativa styrmedel vilka kan omfatta miljöledning, miljökonsekvensutredningar och strategiska miljöbedömningar.

Ett styrmedel som konkret berör Räddningsverket är att det så kallade sektorsansvaret har fastställts som ett viktigt arbetssätt i svensk miljöpolitik. Sektorsansvaret innebär att företag, organisationer och myndigheter inom olika samhällssektorer tar eget ansvar för miljöfrågor inom sina verksamheter. Statliga myndigheter skall ansvara för att miljöfrågorna inom respektive verksamhetssektor blir tydligare. I miljömålspropositionen gavs 24 sektorsmyndigheter, däribland Räddningsverket, ett särskilt ansvar för ekologiskt hållbar utveckling inom sin sektor.

I Räddningsverkets sektorsansvar ingår att påverka de kommunala räddningstjänsterna utsläpp till miljön. Räddningstjänstens verksamhet orsakar miljöpåverkan främst vid utryckningar och övningar. Det finns idag idéer för hur miljöpåverkan vid utryckningar skall minskas. Det är inte osannolikt att det i en framtid kommer att ställas högre krav på miljöhänsyn vid utryckningar.

Denna rapport har givit förslag på hur miljöpåverkan från övningar och övningsplatser kan minskas. Miljöpåverkan beror både på övningsmetoden och på vilket material som används vid övningen. Efter kontakter med ett antal räddningstjänster kan konstateras att åsikter om vad som är nödvändig övning och nödvändigt övningsmaterial, skiljer sig mellan olika räddningstjänster. Infrastrukturella skillnader mellan kommuner medför att olika räddningstjänster har behov av olika övningar. Övningarna måste anpassas efter den realitet räddningstjänsten verkar i. Men åsiktsskiljaktigheter kan också i vissa fall bero på en något konservativ inställning. Räddningsverket kan sannolikt ha en viktig roll här. Kunskapsspridning om övningsmetoder och övningsmaterial är viktig. Utbildningsansvariga kan organiseras i ett internt nätverk för att sprida kunskap samt utbyta idéer och erfarenhet. Genom att låta utföra objektiva tester av exempelvis skum samt avskiljningsförmåga av släckvatten i oljeavskiljare, är det möjligt för varje räddningstjänst att på sakliga grunder välja miljömässigt *och* övningsmässigt optimal

produkt och teknik. Dessutom ges signaler till leverantörer och andra, vilka krav Räddningsverket och räddningstjänsterna ställer.

Placering av övningsplatser är en aktuell fråga för många räddningstjänster. Samhällen växer och leder till att den en gång avsides belägna övningsplatsen, kan nu ha ett bostadsområde i närheten. Att finna nya avskilda platser som ändå ger tillräcklig närhet för utryckningar är ofta svårt. I detta uppdrag har inte ingått att studera lämpligt skyddsavstånd till närboende. Att rekommendera ett allmängiltigt skyddsavstånd är kanske inte heller är att föredra, då risken för störning beror på bland annat övningsmetoder, lokalgeografi och vindriktningar. I de fall det är problem med klagomål på verksamheten, kan det vara möjligt att förändra övningsmetoderna, så att de exempelvis inte orsakar så stor estetisk störning (rök är en sådan störning) eller buller störningar.

Eftersom räddningstjänsten ingår i den kommunala verksamheten, har den kommunala ekonomin mycket stor betydelse för räddningstjänstens möjligheter att utveckla övningsfält och genomföra övningar utöver föreskrivet grundkrav enligt Arbetarskyddsstyrelsen. I denna utredning ges ett exempel på att försäkringsbolag har sponsrat utrustning för externutbildningar. Att finna olika former för samarbete med näringsliv och utveckla sponsorverksamhet kan vara ett sätt för räddningstjänsten att utveckla övnings- och utbildningsbehovet.

Grundläggande för räddningstjänstens breda representation i landet och nationella täckning är det stora antalet verksamma deltidsbrandmän. Räddningstjänstens situation i glesbygdskommuner skiljer sig stort mot heltidsbemannade stationer. Bland annat är det svårigheter att finna övningstid för deltidsbrandmän: övningstiden måste som regel förläggas till kvällar eller helger. Avstånden inom kommunen kan vara långa och därmed medföra mycket restid per övningstillfälle för deltidsbrandmän i kommunens ytterkanter. Arbetsgivaren ser heller inte alltid positivt på att anställda är i beredskap och kan komma att försvinna från arbetsplatsen med kort varsel. Det kan också vara svårt för deltidsbrandmän att delta i längre utbildningsperioder då de kan komma att nekas tjänstledighet av arbetsgivaren. Ett utvecklande av sponsorverksamhet kan i någon omfattning leda till förbättringar.

Räddningstjänstens verksamhet kommer även fortsatt att innebära påverkan på den lokala miljön. En ekologiskt hållbar utveckling är heller inte liktydig med att *ingen* miljöpåverkan får ske. Däremot skall naturen belastas i den omfattning naturen klarar av genom utspädning och naturlig nedbrytning. På så sätt kan en samhällsutveckling uppnås som lämnar goda förutsättningar till kommande generationer att förvalta världsarvet.