

Säkerhet vid arbete på höga höjder



Säkerhet vid arbete på höga höjder

Rapporten har på uppdrag av Räddningsverket utarbetats av:
Torbjörn Wannqvist, räddningschef Bollnäs

Samråd om rapportens innehåll har tagits med Arbetarskyddsstyrelsen.

Räddningsverkets kontaktperson:

Dan Carlsson, Enheten för metod och teknik, telefon direkt 054-10 42 13, växel 054-10 40 00

Illustrationer: Per Hardestam

Protection against falls from a high level in Fire and Rescue operations

Abstract

This report exemplifies methods and what kind of equipment the Fire and Rescue Services should use, in case of rescue operations from a high level. Each employer must do a risk assessment and decide what methods the fire brigade should work with in different operations, and how to deal with the risks. To reach an acceptable safety level the personnel must have adequate equipment, be well trained and have knowledge about the risks in connection with the work. The report has no ambition to be an instruction in what kind of special products to choose or to be a detailed plan for training and exercises.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	7
1. Inledning	8
2. Bakgrund	9
2.1 Allmänt	9
2.2 Gällande bestämmelser	9
3. Utrustning	11
3.1 Allmänt	11
3.2 Selar och bälten	12
3.3 Linor/rep	14
3.3.1 Knoppar	15
3.4 Övriga tillbehör	17
3.5 Skötsel och underhåll	21
4. Användning	23
4.1 Allmänt	23
4.2 Ansvar	24
4.3 Fallfaktorer och krafter vid fall	24
4.4 Rappellering	25
4.5 Nedfiming av skadad person	28
4.6 Säkring vid arbete på stege eller dylikt	29
4.7 Säkring vid arbete på tak eller annan höjd	30
4.7.1 Repararbete på lutande tak från höjdfordon	30
4.7.2 Repararbete på lutande tak där höjdfordon inte används som säkring	32
5. Utbildning och övning	33
5.1 Allmänt	33
5.2 Genomförande	33
6. Begreppsförklaringar	35
7. Litteraturhänvisning	38

Sammanfattning

I rapporten ges exempel på metoder vid arbete på hög höjd i samband med räddningsinsatser, samt lämplig typ av utrustning. Dock ges inte hänvisning till särskilda produkter. Arbetsgivaren har alltid en skyldighet att analysera och värdera de risker som personalen ställs inför. För räddningstjänsten innebär detta att arbetsgivaren måste ta ställning till om räddningsinsatser skall utföras på ett sätt som kräver användning av utrustning för skydd mot fall. Säkerhet vid arbete på höga höjder fordrar dessutom att berörd personal har bra utrustning, är väl utbildade och övade, samt är medvetna om riskerna med arbetet.

Det finns två typer av arbete på höga höjder inom räddningstjänsten. Dels **rappellering** vilket här menas "räddningsarbete som utförs hängande i sträckt lina/rep". Dels **arbete på tak eller andra höjder**.

Vid arbete på hög höjd används antingen ett stödutrustningssystem (brandbälte eller sittsele) med kringutrustning eller helsele med kringutrustning. Endast helsele är godkänd som fallskydd enligt EN-standard. Denna rapport behandlar endast stödutrustningssystem eftersom dessa är helt dominerande inom svensk räddningstjänst.

Räddningsverket har tidigare utvecklat en personlig skyddsutrustning, Räddningsbeklädnad 90, för arbete i het miljö. Inom ramen för detta projekt utvecklades också en integrerad sele (sittsele) för användning vid höjdarbete. I dag finns även andra dräkter med integrerad sele på marknaden. Vid höjdarbete måste sittselen kompletteras med ett system av kringutrustning, som t.ex. rep, replås, bandslingor, nedfiringdon, karbiner och falldämpare.

Samtlig utrustning skall vara **CE-märkt** för att få användas. Märket har innebörden att tillverkaren eller dennes representant garanterar uppfyllande av kraven i alla de EU-direktiv som gäller produkten. Ej CE-märkt utrustning tillverkad före 1995-07-01 får användas till dess att den behöver kasseras.

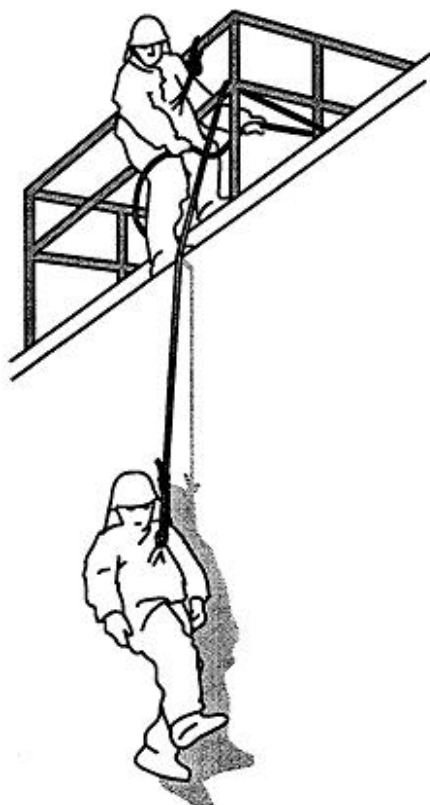
Säkerhet vid arbete på höga höjder

1. Inledning

Räddningsverket har tidigare utvecklat en personlig skyddsutrustning, Räddningsbeklädnad 90 (RB 90), för arbete i het miljö. Inom ramen för detta projekt utvecklades också en integrerad sele (sittsele) för användning vid höjdarbete. Selen fick 1991 ett godkännande av Arbetarskyddsstyrelsen som brandbälte. Dock gäller nu att leverantör eller tillverkare skall se till att utrustning som levereras uppfyller EU-direktivet angående personlig skyddsutrustning, se avsnitt 2.2.1 där finns även andra dräkter med integrerad sele på marknaden.

Som en fortsättning på detta startades ett projekt benämnt "Säkerhet vid arbete på höga höjder". Syftet var att öka kunskaperna inom räddningstjänsten om hur arbeten på hög höjd skall utföras så säkert som möjligt, med beaktande av de krav som ställs avseende snabbhet, effektivitet och med de varierande yttre förhållanden som råder vid räddningsinsatser.

Projektledare har varit räddningschef Torbjörn Wannqvist, Bollnäs. En projektgrupp med representanter från räddningstjänsterna i Göteborg, Örebro och Höganäs samt från Räddningsverket har deltagit i arbetet.



2. Bakgrund

2.1 Allmänt

Arbete på höga höjder t.ex. håltagning i yttertak innebär alltid i sig riskfyllda moment. Dock kan sådana åtgärder må nga gånger vara helt nödvändiga för att minska riskerna för rökdykarna och att räddningsinsatsen skall bli effektiv.

Ibland ställs räddningstjänsten inför uppgifter där personalen måste förflytta sig ned i schakt, silos, utför fasader eller klippor. Sådana insatser görs normalt endast om liv står på spel.

I början av 90-talet fick tre kommuner, Stockholm, Bollnäs och Höganäs, dispens från Arbetarskyddsstyrelsen att utföra rappellering i samband med räddningsinsatser. Försöksverksamheten har utvärderats, men detta har inte lett till att någon typ av handböcker eller systematisk utbildning tagits fram. Det finns dock ett mycket stort intresse för dessa frågor inom svensk räddningstjänst. Ett antal onödiga olyckor som inträffat under övning visar också på kunskapsbrister i ämnet.

2.2 Gällande bestämmelser

Betryggande skyddsåtgärder vid arbete med fallrisk skall vidtas enligt arbetsmiljölagen (AML) 2 kap 4 §. Vid arbete där risk för fall föreligger finns föreskrifter i AFS 1981:14 "Skydd mot skada genom fall" och AFS 1983:12 "Arbete på tak". 12 kap 7 § AML finns bestämmelser om att personlig skyddsutrustning skall användas om betryggande säkerhet mot olycksfall inte nås på annat sätt.

För utförande och användning av personlig skyddsutrustning gäller AFS 1996:7 "Utförande av personlig skyddsutrustning" samt AFS 1993:40 "Användande av personlig skyddsutrustning". Föreskriften AFS 1996:7 bygger på EU-direktivet 89/686 EEC om personlig skyddsutrustning, vilket är ett produktdirektiv som ställer krav på produktsäkerhet. All personlig skyddsutrustning som uppfyller kraven i EU-direktivet rörande utförande uppfyller även de krav som ställs i Arbetarskyddsstyrelsens föreskrifter. Detta innebär att utrustning får

importeras till Sverige utan att någon ytterligare provning eller något ytterligare godkännande behövs, förutsatt att typgodkännande från något EU-land finns.

EU-direktivet utgör generella grundkrav som medlemsländerna skall följa. Därför är kraven allmänt hållna. Som komplement, ska eller har, utarbetas harmoniserade standarder vilka även innehåller tekniska krav m.m. Den europeiska organisation som ansvarar för utformning av dessa standarder är CEN som har sitt sekretariat i Bryssel. Standarder inom här aktuellt område utarbetas inom CEN/TC 160 (Protection against falls from a height including working belts). Räddningsverket har medverkat i standardiseringsarbetet både nationellt och internationellt för att bevaka svensk räddningstjänsts intressen. Nu gällande standarder inom området framgår av litteraturhänvisningen, kap 7.

3. Utrustning

3.1 Allmänt

Personlig skyddsutrustning skall användas endast för personligt bruk. Om mot förmodan flera personer måste använda samma utrustning skall åtgärder vidtas för att undvika risken för att de olika användarna drabbas av hälso- eller hygienproblem.

Personlig skyddsutrustning får bara användas för det ändamål den är avsedd. Vid användning av fler än en typ av personlig skyddsutrustning samtidigt, ska dessa utrustningar kunna kombineras utan att de för den skull blir mindre effektiva mot riskerna ifråga.

Innan en personlig skyddsutrustning kommer ut på marknaden ska tillverkaren eller dennes representant ha samlat den tekniska dokumentation som krävs i föreskrifterna. Denna dokumentation ska finnas tillgänglig hos tillverkaren eller dennes representant för kontroll. Detta gäller alla kategorier av personlig skyddsutrustning. För komplicerade utrustningar, kategori 3, dit fallskyddsutrustning hör, skall tillverkaren eller dennes representant lämna sin utrustning till ett anmält organ för typkontroll innan serietillverkning påbörjas. Vid tillverkning av t ex utrustning för fallskydd gäller dessutom tillverkningskontroll. Tillverkaren kan välja ett av två förfaranden. Antingen genom kontroll av de färdiga produkterna (ett anmält organ gör då stickprovskontroll) eller genom att ett anmält organ kontrollerar och godkänner företagens kvalitetssäkringssystem.

Varje godkänd produkt för personlig skyddsutrustning skall om de uppfyllt kraven i AFS 1996:7 märkas. Märkningen utgörs av CE-märket. Antingen märks utrustningen direkt eller om detta inte är möjligt skall emballaget märkas. Märkningen skall vara väl synlig och hålla minst lika länge som utrustningen är tänkt att hålla. Märkningen skall bestå av CE, tillverkarens eller leverantörens namn, firmamärke eller annan identifikation, tillverkarens sats- eller serienummer för komponenten.

För att kunna arbeta säkert i de flesta situationer på hög höjd med rätt utbildning och övning behövs följande CE-märkt kringutrustning utöver sittsele/brandbälte (utrustningen skall uppfylla kraven enligt

standarder framtagna inom CEN/TC 160):

- Rep - Kevlarrep 10-12 mm diameter vid heta arbeten
- Kärnmantelrep (statiska/dynamiska) vid övriga arbeten
- Nedfirningsdon - Don med "död mans grepp"
- Falldämpare - På marknaden förekommande som uppfyller kraven på EN-standard.
- Kopplingslina - Får ej överstiga 2 m längd.
- Bandslingsor - Färdigsydda med tillräcklig längd.
- Karbiner - Duraluminium med säker låsning (quicklock), i vissa fall skruvkarbiner.
(Godkänd enligt SSEN 362).

De knopar som skall kunna hanteras är åttafigur, överhandsknop och bolinknop.

3.2 Selar och bälten

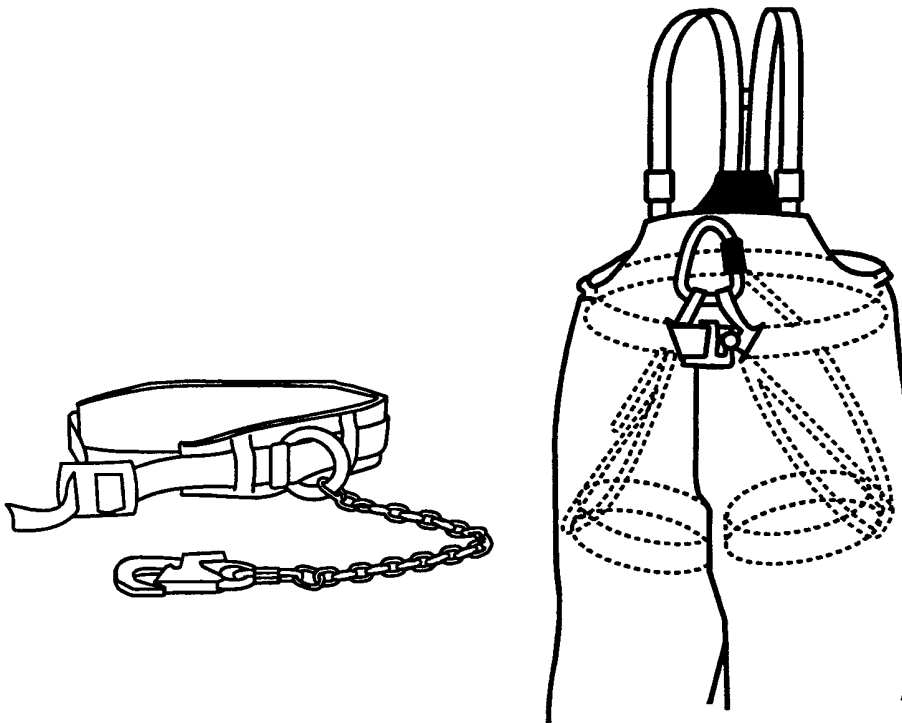
Inom räddningstjänsten används två typer av personlig skydds-utrustning vid arbete på höjder, dels stödutrustning i form av stödbälte, dels fallskydd i form av helsele.

Stödbältet går runt kroppen och ger, då bältet är kopplat till en kopplingslina, stöd för användaren vid arbete på höjd. Till denna typ räknas ett konventionellt brandbälte och sittsele. Ett stödbälte kan vara försett med justerbara band för ben och även band i axlar. Stödbältet ska ha en hållfasthet på 15 kN och tåla ett fall på 2 meter med en fallvikt på 100 kg.

Beståndsdelarna (band och tråd) i ett stödbälte skall vara tillverkade av syntetiskt fiber som har samma karakteristiska egenskaper motsvarande polyamid eller polyester. Stödbältet skall antingen vara försett med minst två fästpunkter (öglor), eller ha en fästpunkt för kopplingslina samt en inbyggd kopplingslina. Bältets midjeband får inte vara mindre än 43 mm brett. Det skall vara möjligt att företa visuell inspektion av hela stödbältet även om detta är insytt i ett klädesplagg.

Bältesfunktion i form av sittsele integrerad i skyddskläder för räddningstjänstpersonal har utvecklats av Räddningsverket. Konceptet finns nu även i andra dräkter på marknaden. Rätt använd med anpas-

såd kringutrustning ger sittselen som personlig skyddsutrustning brandmannen skydd vid de insatser han/hon kan tänkas komma att arbeta i.



Brandbälte

Sittsele

Helsele kan bestå av band, beslag, spännen eller andra detaljer som är hopsatta på så sätt att de ger stöd för hela kroppen, så att personen hålls kvar i selen under och efter ett fall samt säkerställa att användaren efter ett fall hålls kvar i lämpligt läge.

Vid arbete måste selar/bälten kompletteras med utrustning så att ett stödutrustningssystem eller fallskyddssystem bildas. Vad är då skillnaden vid val av system?

Ett stödutrustningssystem. (brandbälte eller sittsele med tillbehör) används för att förhindra fall och ge stöd under arbetet. Exempel på när ett stödutrustningssystem används är vid arbeten på tak, rappellering samt arbete i stolpar.

Ett fallskyddssystem (helsele med tillbehör) används för att säkra en person vid ett förankringsställe så att eventuellt fall bromsas upp på ett säkert sätt. Exempel på när helsele används är arbete i master och stålbyggnadsarbeten.

Denna rapport behandlar de två typerna av stödutrustningssystem som redovisats ovan, nämligen sittsele och konventionellt brandbälte med tillbehör. Anledningen till denna begränsning är att dessa utrustningar är helt dominerande inom svensk räddningstjänst vid arbete på höjd samt att brandmannen alltid bär brandbälte eller sittsele vid räddningsinsatser.

Sammanfattningsvis kan konstateras att:

- Helsele är godkänd att användas i ett fallskyddssystem enligt EN-standard.
- Brandbälte och sittsele används i stödutrustningssystem och är inte avsedda att användas i ett fallskyddssystem.

3.3 Linor/rep

Vid arbete på hög höjd används olika typer av rep t.ex. kärnmantelrep. För närvarande finns endast en preliminär standard (prEN 1891). Kärnmantelrep finns i två utföranden nämligen statiska och dynamiska. Repen är tillverkade av polyamid, polyester eller en mix av dessa båda och även i speciella fall med en aramidfiber. Den diameter som bör användas är 10 -12 mm. Den faktiska brottstyrkan vid användning av dessa typer av rep är 2200 - 2300 kg. Vid rappelle ring används till övervägande delen statiska kärnmantelrep. Anledningen till detta är att ett statiskt rep är lättare att jobba i eftersom repet inte tänjs ut. En annan är att risken för fall är minimal eftersom att arbete alltid skall ske i sträckt lina och med minst två förankringspunkter. Föreligger fallrisk i repet får inte statiska rep användas utan någon form av falldämpare.

Det dynamiska repets falldämpande funktion kommer från kärnan. Falldämpningen fås genom att fibrerna i kärnan tvinnas. Vid ett fall sträcks fibrerna ut och en falldämpande funktion erhålls.

För speciella arbetsuppgifter ställs krav på andra typer av rep. Det kan gälla vid insatser där höga temperaturer kan uppkomma, exempelvis takarbete vid bränder. Då måste förutom hållfasthetskraven även temperaturkraven beaktas. Rep av Kevlar är att föredra eftersom de består av fibrer med hög smältpunkt, tillräcklig styrka och smidighet. Dock är Kevlarrep statiska vilket innebär att falldämpare måste användas.

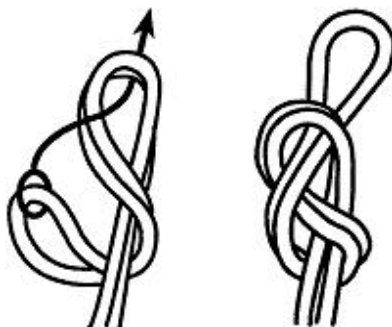
Även andra typer av rep som finns på marknaden kan användas. Dock är det viktigt att det system som komponenterna bildar passar ihop, så att hög säkerhet erhålls.

3.3.1 Knoppar

Vid allt repararbete vare sig det gäller **rappellering** eller **arbete på tak eller annan höjd** måste ett antal knoppar behärskas. Dessa skall begränsas i antal för att öka säkerheten. Ett fåtal knoppar är lättare att lära och öva in. En bra knop bör ha följande egenskaper:

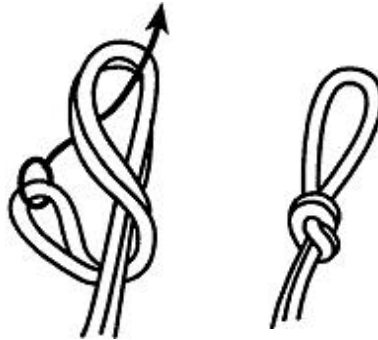
- * vara enkel och lätt att slå
- * vara ändamålsenlig
- * ha hög styrka
- * vara lätt att lösgöra efter användandet

Nedan ges exempel på de vanligast förekommande knopparna i samband med repararbete.



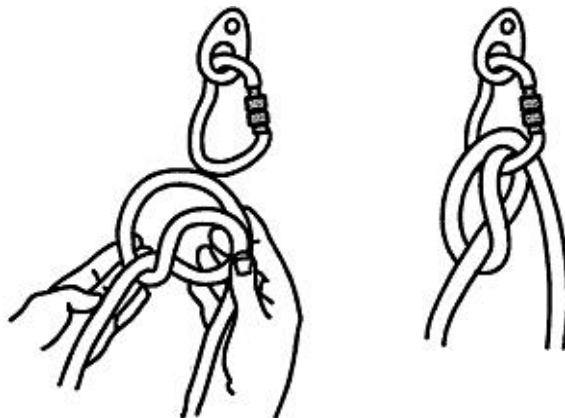
Åttafigur

Åttafiguren är en knop som inte försvagar rep oacceptabelt. Den har blivit den gängse knopen inom klättersporten. Går relativt enkelt att lösa upp, även efter relativt hård belastning.



Överhandsknoten

Överhandsknoten är en enkel knop av medelgod styrka, men som är svår att ta upp efter det att den har belastats. Används ofta som säkringsknop.



Bolinknoten/HMS-hwp

Bolinknoten används ofta vid kamraträddning och i andra typer av räddningsaktioner. Knopen fungerar bäst i en HMS-karbin.

Alla knopar på rep försvagar materialet. För att kunna bedöma hållfastheten i ett rep måste man veta brottslasten på repet samt hur mycket knopen försvagar repet. Nedanstående redovisning baserar sig på kammantelrep med en brottstyrka på c:a 2200-2400 kg. Varje tillverkare skall redovisa sitt reps brottstyrka.

Ovan redovisade knopar försvagar ett rep enligt följande:

Tabell: Brottstyrka i %

Repdiameter	12 mm	9 mm
Rep utan knop	100%	100%
Bolin-knop	71%	67%
Åttafigur	67%	62%
Överhandsknop	71%	67%

3.4 Övriga tillbehör

Vid arbete på höga höjder måste utrustning som kompletterar sele/bälte och rep användas. Sådana tillbehör är **karbiner, nedfirningsdon, replås, falldämpare och band/bandslingor.**

Karbin

Karbiner finns i många olika utföranden. De tillverkas av duraluminium eller stål. Karbinerna av duraluminium väger endast 1/3 av en stålkarbin av samma utförande. Dock slits den snabbare än en stålkarbin. En karbin är tillverkad för att belastas längs huvudaxeln där den är som starkast. Belastas en vanlig karbin i fler punkter än två är brottstyrkan oacceptabelt låg. De brottangivelser som finns angivna på karbinerna gäller om de kopplas ihop med rep, band eller andra fästpunkter med en diameter < 11 mm. Nedan visas några av de vanligaste karbinerna.



Exempel på HMS-karbin



Exempel på Quick-lock-karbin

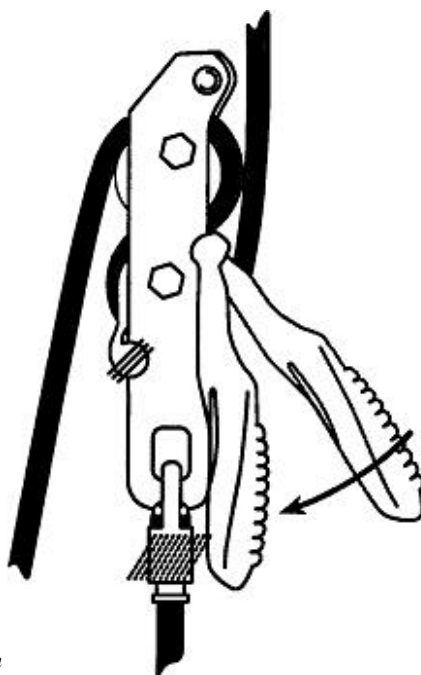


Exempel på skruvkarbin

Karbiner skall vara självstängande och ha automatisk eller manuell låsningsfunktion. De ska endast kunna öppnas genom två på varandra följande medvetna handgrepp.

Nedfirkingsdon

På marknaden finns en mängd nedfirkingsdon. Ett nedfirkingsdon är en friktionsbroms som sitter fast i selen/bältet och som ett rep löper igenom. Nedfirkingsdon skall alltid ha någon form av "död mans grepp". Detta för att full säkerhet skall uppnås vid firning i rep. Ett nedfirkingsdon används vid självnedfirkning, kamraträddning samt räddningsaktioner med bår.



Exempel på nedfirkingsdon

Replås

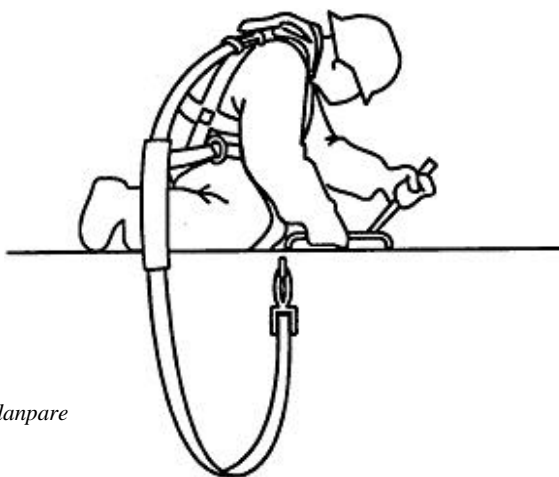
Replås kan med fördel användas vid arbete på tak (sluttande underlag). Principen för ett replås är att skapa en infästningspunkt på repet. Man är rörlig utefter repet men låser om man släpper taget eller att replåset utsätts för ett ryck. Replåset fungerar så att man under uppgång kan skjuta donet uppför linan utan att röra replåsets mekaniska delar. Vid nedgång måste mekanismen frigöras. Nedgångshastigheten påverkas på samma sätt som vid nedfirkning genom att kontrollera hastigheten med den del av repet som finns under replåset.



Exempel på replås

Falldämpare

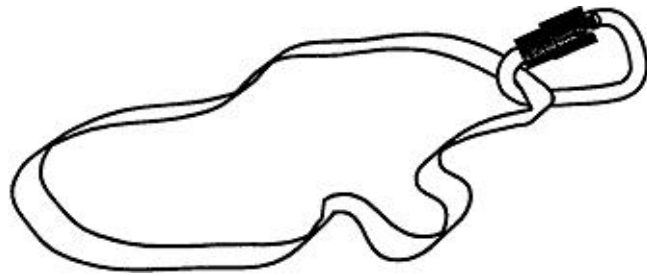
En falldämpare "löser ut" av de krafter som uppkommer vid fall och ser till att kraften vid uppbromsningen hålls på en acceptabel nivå. Med en godkänd falldämpare uppkommer inte chockbelastningar högre än 6 kN. Normalt skall en falldämpare användas i ett fallskyddssystem. Vid takarbete inom räddningstjänsten rekommenderas falldämpare även i kombination med sittsele (för att öka säkerheten).



Exempel på falldämpare

Band/bandslinga

I repararbete och vid räddningsaktioner kommer bandslingor till stor nytta. De kan användas för att skapa fästpunkter och fungera som länk mellan två karbiner. Band är tillverkade av polyamid, polyester och i vissa fall av aramider. Band som används som bandslinga skall vara sydda, provade och godkända samt försedda med CE-märkning.



Exempel på bandslinga

3.5 Skötsel och underhåll

Arbetsgivaren är skyldig att se till att den personliga utrustningen underhålls, repareras och förvaras så att avsedd skyddseffekt bibehålls. Skadad utrustning får inte användas om skyddseffekten blivit otillräcklig. Det är därför viktigt att rutiner upprättas för skötsel, underhåll och förvaring. Särskilda regler för kassation kan behövas speciellt för utrustning typ fallskydd. Ansvar för att skapa rutiner för kontroll, underhåll, skötsel och ev reparation åvilar arbetsgivaren.

Särskilda instruktioner för vård, underhåll och förvaring åtföljer denna typ av utrustning. Gemensamt är dock:

- * Regelbunden kontroll t.ex. en gång per år inklusive dokumentation. Utförs av särskild utsedd personal.
- * Kontroll efter varje uttryckning eller övningstillfälle där utrustningen utsatts för någon form av påverkan. Utförs av arbetstagare vad gäller personlig skyddsutrustning. För gemensam utrustning utses speciell personal.

Även arbetstagaren har ett ansvar för att utrustningen sköts väl och att utrustningen kontrolleras före användning.

Exempel på en instruktion för kontroll och rengöring. (Gäller för Räddningsbeklädnad 90).

Kontroll skall ske efter varje uttryckning eller övningstillfälle där bältesfunktionen utsatts för någon form av påverkan. Följande punkter bör särskilt kontrolleras:

- Band och sömmar på selen, särskilt beträffande frätskador, skärskador eller trådbrott. Viktigt att avsynaren har kunskap och erfarenhet om sömmens ursprungliga utseende för jämförelse.
- Att selens infästningspunkter vid fodret är intakta. Det är viktigt att selen sitter korrekt på plats vid användning.
- Spännets funktion, smörj med en (1) droppe olja vid behov. Se till att ingen deformation finns och känn efter så att inga skärande skårer finns på spännet.
- Den förstärkta öglan på midjebandet. En viss uppruggning är acceptabel.
- Att slingan inte har trådbrott eller skärskador, en viss uppruggning är acceptabel. Om sömmarna har skärskador eller trådbrott ska slingan omedelbart bytas mot en ny.
- Karbinemas självlåsande funktion. Känn efter så att det inte finns några skärande skårer eller liknande på karbinema.

Rengöring

- Selen tvättas tillsammans med dräkten i 60° C maskintvätt. Före tvätt avlägsnas samtliga metalldelar som spänne och karbiner samt bandslinga.
- Karbiner borstas i rinnande vatten och om de blivit hårt smutsade kan de tvättas med T-röd.

För övrig utrustning typ rep, nedfimingsdon, replås mm skall motsvarande instruktioner finnas. Det är viktigt att sådana upprättas på varje räddningskår som använder utrustning av ovan nämnda slag.

4. Användning

4.1 Allmänt

Skyddsåtgärder måste vidtas där arbete bedrivs i sådan miljö att risk för fall föreligger. Detta kan ske på en mängd olika sätt. Innan någon typ av skydd mot fall väljs skall riskerna i första hand undvikas genom organisatoriska åtgärder eller att skyddsräcken eller dylikt sätts upp. Om detta av olika anledningar inte går att ordna skall arbetstagare använda lämplig skyddsutrustning. Exempel på sådana tillfällen är vid räddningsinsatser.

Det finns två olika arbetssätt vid "reparbete", nämligen rappellering respektive annat höjdarbete tex. takarbete.

Med **rappellering** menas här "*räddningsarbete och förflyttning som utförs hängande i sträckt lina*". Detta kan i sin tur indelas i följande arbetsmoment:

- Självnedfiring
- Nedfiring av skadad person

Det gemensamma med dessa arbetsmoment är att personen aldrig ska kunna bli utsatt för fall, under förutsättning att inkoppling till säkringslina sker med rätt utrustning. Den utrustning som används kan vara antingen brandbälte eller sittsele. Till detta skall lämplig och godkänd (CE-märkt) kringutrustning användas. Fabrikat och typ kommer inte att redovisas i denna rapport, utan endast funktionen, som den är benämnd i aktuella standarder.

Till **annat höjdarbete** räknas:

- Säkring vid arbete från hävare/stegbil på tak
- Annan säkring vid takarbete

Vid dessa tillfällen är det mycket svårare att definiera vilket skydd som skall användas i olika situationer. I denna rapport kommer endast användarsituationer som rör svensk räddningstjänst att behandlas. Här redovisas också för och nackdelar med användande av brandbälte respektive sittsele.

4.2 Ansvar

Innan val av personlig skyddsutrustning sker är det arbetsgivarens skyldighet att analysera och värdera de risker som personalen ställs inför för att kunna bedöma egenskaperna som skyddsutrustningen måste ha för att skydda mot de risker som finns. Vägledande är bland annat:

- arbetets varaktighet
- vilken psykisk och fysisk belastning som uppstår av arbetet
- omfattning och frekvens av riskerna
- de särskilda förhållanden som råder på arbetsplatsen.
- vilka prestanda den aktuella personliga skyddsutrustningen har

För räddningstjänsten innebär detta att arbetsgivaren måste ta ställning till om räddningsinsatser skall utföras på ett sätt som kräver användning av utrustning för skydd mot fall. Om så beslutas skall arbetsgivaren utse särskild ansvarig för räddningskårens gemensamma utrustning. På samma sätt skall särskild ansvarig utses för utbildning/övning. Dessa personer skall behärska de regler och föreskrifter som finns inom de områden kommunen arbetar inom vad gäller höjdarbete.

4.3 Fallfaktorer och krafter vid fall

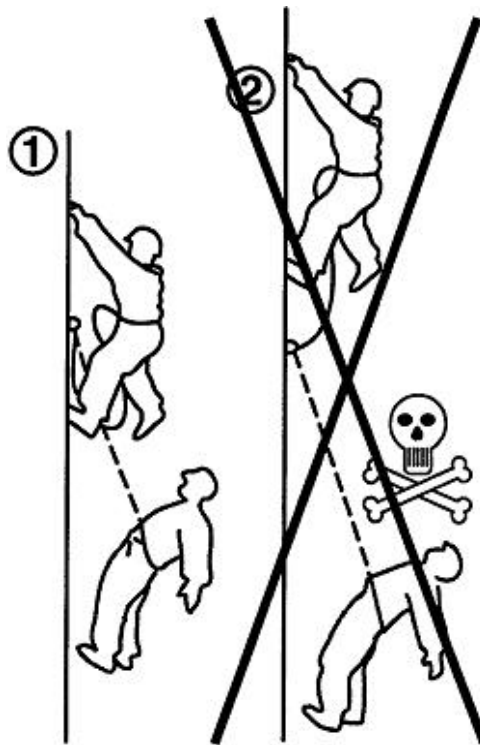
Räddningstjänsten arbetar ofta under svåra och stressade förhållanden. Framförallt arbete på höjder innebär alltid stora risker. Det är därför mycket viktigt att öka kunskapen om vilken typ av utrustning som bör användas samt även om vilka krafter som kan uppkomma vid olika situationer.

Följande faktorer påverkar kraften i uppbromsningen av en kropp som faller:

- fallets längd
- repets elasticitet och totala längd
- systemets egenskaper i övrigt som ska skydda mot fall

Fallfaktor är ett begrepp som beskriver förhållandet mellan fallhöjd och kopplingssystemets längd. Enkelt uttryckt kan sägas att om man faller i höjd med infästningspunkten uppnås fallfaktor 1.

Om fall skulle uppstå (vilket man dock inte skall utsätta sig för) är det av avgörande betydelse vilken typ av personlig utrustning för skydd mot fall som används samt vilken typ av förankringsrep/lina (statisk eller dynamisk) som används. Vid användning av statiska rep kan krafterna vara förödande redan vid fall på 1,2 m med fallfaktor 2 (d v s replängd av 0,6 m).



Fallfaktor 1

Fallfaktor 2

Gemensamt vid alla typer av fallsituationer är dock att en kropp alltid skall bromsas upp så mjukt som möjligt, d.v.s. bromskraften får inte bli för hög varken på den fallande kroppen eller i förankringspunkterna. Beroende på hur man arbetar i förhållande till förankringspunkten (den punkt där stödlinan är fäst) utsätts personen för olika krafter. Ett absolut krav vid allt arbete på höjder är att aldrig arbeta så att man befinner sig högre än förankringspunkten. Om den regeln följs kommer fallfaktorn inte att överstiga 1 vid eventuellt fall.

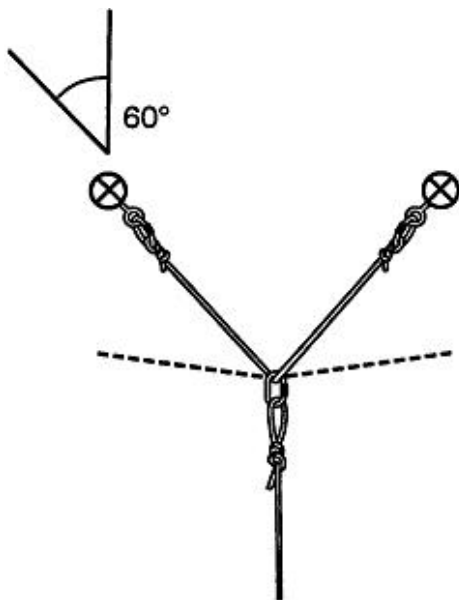
4.4 Rappellering

Detta arbetssätt inbegriper en hel mängd olika moment. Gemensamt är dock att arbetet alltid utförs hängande i sträckt lina. Det vill säga, personen kan inte bli utsatt för ett fall med de krafter detta innebär på kroppen, under förutsättning att rappellering utförs på rätt sätt. Vid rappellering används endera brandbälte eller sittsele. Kompletterande utrustning är karbiner, rep, bandslingor samt nedfimingsdon av olika sorter. Detta tillsammans bildar en helhet, ett system för att

kunna utföra rappelling. Rappelling utförs mest komfortabelt för utövaren med sittsele. Dock är båda systemen möjliga att använda eftersom några större krafter normalt inte påverkar utövaren (brandmannen). Skall rappelling utföras under längre tid är sittselen klart överlägsen i bekvämlighet.

Vid rappelling används rep av typ kärnmantelrep (Se avsnitt 3.3). Dessa finns i två utföranden nämligen statiska och dynamiska. Vid rappelling används till övervägande delen statiska kärnmantelrep.

Infästning av repen måste ske med stor försiktighet och kunskap för att förhindra att en olycka inträffar. Någon regel för förankringspunkter går självfallet inte att ge eftersom förutsättningarna på plats kan variera mycket. Dock skall alltid mer än en förankringspunkt anordnas för att säkerställa att infästningen håller. Den enda gång som undantag från detta kan få ske är vid livräddning i absoluta nödfall. Vid övning i rappelling skall även en speciell säkringslina användas. En grundregel vid angöring av förankringspunkter är att avståndet mellan förankringspunkterna inte får vara längre än att personen klarar det fria fall som uppstår om en av förankringspunkterna skulle brista. Vid all förankring gäller att infästningsvinkeln aldrig får vara mer än 60° .



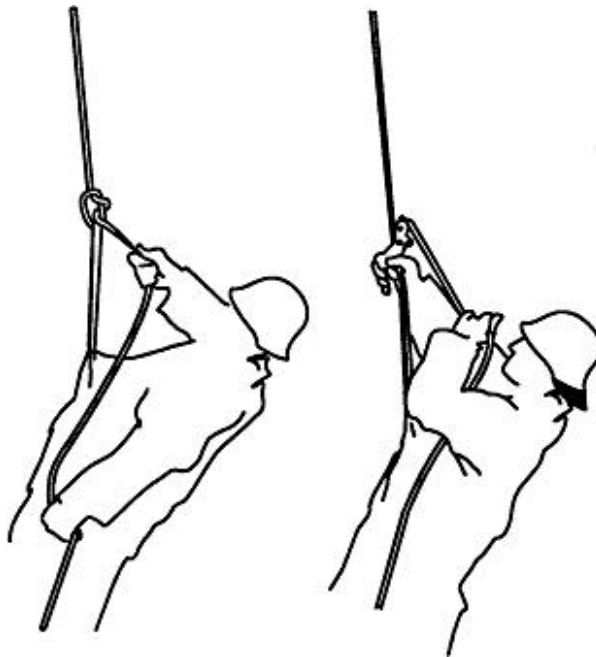
Infästning i två förankringspunkter med maximalt 60° vinkel.

Infästningen (förankringspunkten) skall om möjligt placeras rakt ovanför den som skall rappellera. Infästningen sker lämpligtvis med hjälp av bandslinga och låsbar karbin. Vilken typ av förankring som väljs beror på bl a följande:

- Förankringspunkterna
- Typ av rappellering som ska genomföras.
- Tid för förberedelse och rekognoscering av platsen.

I första hand skall naturliga förankringspunkter av typ takskyddsanordningar eller liknande, väl förankrade föremål, användas. Hållfastheten måste kunna garanteras i förankringspunkterna.

Efter att förankringen är gjord kopplas en (två) karbiner in separat i bandslingan. Repet fästes i karbinen genom att en åttafigur säkrad med en överhandsknop gjorts av repänden. I den andra änden görs en stoppknop av typ överhandsknop. Sedan fästes nedfyringsdonet på förankringsrepet/linan via bälte/sittsele och vidhörande karbin (skruvalt quicklock). Som nedfyringsdon skall endast användas sådant där funktionen för "död mans grepp" finns. När detta är gjort kan rappellering påbörjas och genomföras på ett säkert sätt. Rappellering med rep lindat direkt i karbin på sittselen i Räddningsbeklädnad 90 får inte ske!



Fel

Rätt

Checklista vid rappelling

- Förvissa dig om att förankringen håller.
- Kontrollera all utrustning innan du använder den.
- Förankringar får endast göras med dubbel åttafigur ev säkrad med enkel överhandsknop.
- Skydda repet från vassa kanter
- Rappellera aldrig ensam, säkringsman skall alltid finnas.
- Endast utbildad personal får använda utrustningen.
- Vid all utbildning med ny utrustning och nya tekniker skall rappelleringsinstruktör medverka.
- Kontrollera utrustningen efter användandet, anmäl alltid om det uppkommit några skador.

4.5 Nedfiring av skadad person

Räddningstjänsten ställs ibland inför problemet att transportera en skadad person från ett högt läge. Först bör möjligheter med exempelvis bår och höjdfordon övervägas. Många gånger kan det vara om inte omöjligt så mycket besvärligt och tidsödande varför andra metoder måste väljas. Att ta ned en skadad person hängande i ett bälte är inte att rekommendera. Belastningen på kroppens mjukdelar blir betydligt större än om någon form av sele används.

Arbetsättet för att ta ned en skadad skiljer sig inte mycket från egen självnedfiring. Förankringspunkten måste vara dimensionerad för att eventuellt klara två personer vid nedfiringen till mark.

Om den skadade bedöms kunna firas ensam, förfar man enklast enligt följande: En HMS-karbin kopplas i en bandslinga i förankringspunkten, som ordnas ovanför den skadade. I karbinen arrangeras en bolinknut. Kontrollera att knopen är rätt vänd. I änden av repet knyts en åttafigur i vilken den skadade kopplas in via sin karbin. Därefter kan nedfiringen påbörjas lugnt och försiktigt under förutsättningar att inga hinder gör att personen fastnar på väg ned.

Om personen bedöms så pass skadad att någon måste följa med, förfar man enligt följande: Båda personerna kopplar in sig i repets åttafigur. I förankringspunkten sitter en bandslinga, HMS-karbin och repet som löper genom denna med en bolinknop. Nedfiringen sker alltid med nedfiringdon med "död mans grepp".



Nedfirming av skadad kamrat som bär larmdräkt med integrerad sittsele.

Dessa båda förfaringssätt förutsätter att sele används. Om personlig skyddsutrustning med inbyggd sittsele används är detta tillräckligt. I annat fall måste någon typ av räddningssele sättas på den skadade.

4.6 Säkring vid arbete på stege eller dylikt

Det "enklaste" sättet att säkra sig på vid arbete på höjd är säkring i stege. Vid dessa typfall används förutom bälte eller sele endast kopplingslina. Så kort lina som möjligt eftersträvas. Kopplingslinan kan bestå av syntetiskt rep, band, wire eller kätting.

Både hos ett konventionellt brandbälte och hos sittselen i Räddningsbeklädnad 90 finns kopplingslina som en integrerad del. Hos brandbältet består den av en kätting med tillhörande karbin. I sittselen består den av en bandslinga med tillhörande karbin. Användningsområdena för båda dessa utrustningar blir av naturliga skäl ganska begränsade. Det är i stort sett självsäkring vid arbete i stege, mast eller dylikt som kan bli aktuellt. Eftersom kopplingslinans längd är så pass kort godtas här statisk lina.



Säkring vid arbete på stege.

4.7 Säkring vid arbete på tak eller annan höjd

Relativt vanliga situationer inom svensk räddningstjänst är att arbeta på tak från hävare, stege med korg, eller att förflytta sig på tak där hävare eller stege inte går att använda. Vid dessa arbetssituationer gäller delvis andra förutsättningar än vid rappellering. Här kan man inte till 100 % garantera att jobbet utförs med sträckt rep/lina. Målsättningen skall dock alltid vara att arbeta med sträckt rep/lina, samt att ha förankringspunkten så rakt ovanför sig som möjligt. Förankringspunkten får aldrig vara lägre än den nivå man själv befinner sig på. Dessutom skall linan ej läggas över en kant som minskar hållfastheten eller så att linan kan nötas av.

Nedan redovisade arbetssituationer är de vanligaste men också de mest svårtolkade utifrån gällande regler.

4.7.1 Repararbete på lutande tak från höjdfordon

Vid vissa insatser kan krävas att brandmän befinner sig på tak t ex för att utföra brandventilation, släckning m.m. En grundregel är att aldrig arbeta ensam. Det måste vara minst två väl utbildade och kunniga brandmän vid takarbete. En säker förankringspunkt skall alltid utses och kopplingslina fästas i denna. Vid arbete från hävare eller stege med korg kan dessa redskap utgöra förankringspunkt under arbetet. Stora krafter kan uppstå (ca 10 kN) varför tillverkarens anvisningar om lämpliga förankringspunkter skall följas. Grundregeln skall dessutom vara att alltid koppla in sig på två ställen.

Sedan säkring i fästpunkten är gjord skall repet med tillhörande justeranordning (replås/nedfyringsdon) fästas i den personliga utrustningen (bälte alt sele). Fästpunkten bör sitta rakt ovanför platsen där arbete kommer att ske för att eliminera fallrisken. När höjdfordon används skall fordonet alltid placeras så att avstigning sker nedåt på taket. Strävan skall också vara att ha så kort rep som möjligt mellan fästpunkt och infästningen i den personliga skyddsutrustningen.



Förankring i höjdfordon med maximalt 2 meter kopplingslina.

Två sätt kan användas vid takarbete. Det ena är att arbeta med max 2 m rep/lina (kopplingslina) från förankringspunkten. Detta innebär att kopplingslinan kopplas direkt i förankringspunkterna, vilket är att föredra ur säkerhetssynpunkt. Kopplingslinan bör vara av typ dynamisk kärnmantelrep. Vid heta arbeten används rep av typ Kevlar.

Om detta arbetssätt av någon anledning inte går att använda kan ett förankringsrep/lina användas. I detta förankringsrep, som kan vara längre än 2 m, fästs en kopplingslina om max 2 m längd. I detta fall är förankringsrepet/linan statiskt och kopplingslinan dynamisk.

Kärnmantelrep bör användas speciellt om replås ingår i systemet (se avsnitt 3.3 och 3.4). Vid ett fall fungerar manteln som skydd och dras eventuellt sönder om bromskraften blir stor, replåset glider då en bit tills manteln "korvat" ihop sig. Säkerheten sitter i kärnan som tar upp belastningen. Repen är gjorda för att klara detta.

Dock finns på marknaden även andra typer av rep/linor med tillhörande komponenter som kan användas.

Vid nämnda typer av insatser skall alltid minst två personer arbeta tillsammans, varav en står i höjdfordonets korg med god kontakt med den/de som arbetar på taket, för att i händelse av hjälpbehov kunna undsätta personen/personerna. Samtlig utrustning i form av redskap, verktyg m.m. skall alltid vara säkrade vid arbete på tak.

Personal som arbetar på tak kan utsättas för fall om taket av någon anledning skulle ge vika. Vid dessa tillfällen är det klart olämpligt att som personlig skyddsutrustning använda brandbälte.

4.7.2 Repararbete på lutande tak där höjdfordon inte används som säkring

Situationer kan uppstå när höjdfordon inte kan nyttjas som förankringspunkt. Det innebär att metoder måste finnas och utrustning användas som är anpassade till dessa insatser. Stockholms och Göteborgs brandförsvär har genom sina "höjdargrupper" tagit fram materiel och metoder för detta ändamål. Samma regler gäller givetvis även vid dessa insatser t.ex. att använda säkra förankringspunkter, om möjligt två stycken, samt att alltid arbeta i sträckt lina. Ytterligare information kan fås av räddningstjänsterna i Stockholm, kontaktperson Göran Arredal tel 08-4548736 och Göteborg, kontaktperson Lennart Jonasson tel 031-352816.

5. Utbildning och övning

5.1 Allmänt

Det åligger arbetsgivaren att på förhand informera arbetstagarna om vilka risker som den personliga skyddsutrustningen skall skydda mot och ge nödvändiga instruktioner. Om så behövs ska han/hon också visa hur utrustningen ska användas för att den ska ge det skydd som behövs. Arbetsgivaren måste dessutom förvissa sig om att givna instruktioner uppfattas på rätt sätt. Hur detta sker måste avgöras från fall till fall beroende på utrustningens komplexitet. Dock skall man alltid sträva efter att använda så få komponenter som möjligt för att kunna garantera ett säkert handhavande. Vilka system som skall användas avgörs hos varje kommun (räddningstjänst) beroende på de situationer som man kan tänkas komma att arbeta i. Arbetstagaren har sedan att följa de instruktioner som getts rörande den personliga skyddsutrustningen.

Innan utbildning påbörjas bör en säkerhetsplan fastställas liksom en plan för hur och med vilka intervaller utbildning och övning ska ske. Alla i verksamheten måste veta vad som reglerar och styr utbildningen i organisationen samt vem som har det yttersta ansvaret.

5.2 Genomförande

Utbildning anpassas till de moment som kan komma att genomföras i samband med räddningsinsats enligt vad som beslutas i kommunen (se avsnitt 4.2).

Nedan ges exempel på moment som bör ingå i utbildning för att utföra rappellering i samband med räddningsinsats.

1. Ha god kännedom om den lokala säkerhetsplanen.
2. Kunna hantera egen och sin kamrats utrustning.
3. Ha god färdighet vid hantering av linor/rep och knopar.
4. Kunna utföra säkra infästningar.
5. Rappellering längs vägg 90° med utgång från fönster.
Hög respektive låg infästning.

6. Rappellering fritt hängande med utgång från balkong respektive klippvägg.
7. Sätta på räddningssele, och säkra, en nödställd.
8. Följa med och "styra" bår som vinschas längs fasad/klippvägg.

Exempel på moment som bör ingå i utbildning för arbete på tak. Samma förutsättningar gäller i övrigt som ovan. Här rekommenderas speciella övningsanordningar max 3 m ovan mark.

1. Infästning i hävare och utgång på lutande tak.
2. Förflyttning på lutande tak med förankringslina och/eller kopplingslina.
3. Arbete på lutande tak med utrustning för håltagning. Allt säkrat med rep/linor.
4. Nedfirning av skadad person från tak.

För att räddningsinsatser skall kunna utföras på ett effektivt, säkert och bra sätt krävs att momenten övas under realistiska former. Dessa skall dock genomföras på ett så säkert sätt som möjligt. Innan övningarna genomförs skall arbetsgivaren ha godkänt övningsmomenten.

Vissa grundläggande förutsättningar för övningarnas genomförande måste beaktas. Statens brandnämnds meddelande 1968:9 (upphävt av Räddningsverket) kan enligt Arbetarskyddsstyrelsen tjäna som vägledning i detta avseende. Det gäller bl a följande:

- * Övningarna skall genomföras på speciellt avsedda platser där underlaget består av sand eller likvärdigt material.
- * Övningarna bör inte bedrivas på högre höjd än ca 3-4 m.
- * Vid övningar skall alltid dubbla säkringspunkter med tillräcklig hållfasthet och dubbla linor, (förankringslina samt säkringslina) användas.
- * Övningarna skall vara godkända av arbetsgivaren och bedrivas av speciellt utsedda övningsledare som har avsedd behörighet (arbetsgivaransvar).

6. Begreppsförklaringar

<i>Arbetslina</i> -	Förankringslina som primärt används för arbete och stöd
<i>Bromskraft</i> -	Den maximala kraften f_{max} uppmätt vid förankrings punkten eller förankringslinan under bromstiden vid den dynamiska funktionsprovningen.
<i>CEN/TC160</i> -	Europeisk teknisk kommitté som arbetat med "Protection against falls from a height including working belts".
<i>EN standard</i> -	Europastandard som utarbetats av CEN på uppdrag av the Commission of the European Free Trade Association med stöd av ett gemensamt mandat och uppfyller väsentliga fordringar i enlighet med EG-direktivet. EN standard ges status som nationell standard varför Sverige är skyldig att implementera Europa-standarderna.
<i>Falldämpare</i> -	En komponent i ett fallskyddssystem". Korrekt använd i sin tillämpning är en falldämpare en garant för säker uppbromsning vid ett fall (EN 363).
<i>Fallskyddssystem</i> -	En personlig skyddsutrustning för att förhindra fall från högre nivå som omfattar en helsele och sammankopplade delsystem för fallskyddsändamål.
<i>Förankringslina</i> -	Flexibelt rep/lina som är säkrad i minst en ände för att erbjuda stöd för en person som bär personligt skydd för höjdarbete.

<i>Helsele -</i>	Ett kroppsstöd att användas som fallskydd, det är en komponent i ett fallskyddssystem. Helsen kan bestå av band, beslag, spännen eller andra detaljer lämpligt sammansatta och arrangerade för att utgöra ett stöd för hela kroppen för en person och för att hålla kvar denna under och efter ett fall.
<i>Kopplingsanordning -</i>	En sammankopplande beståndsdel eller en komponent i ett fallskyddssystem. En kopplingsanordning kan bestå av en karbinhake eller hake (EN 362).
<i>Kopplingslina -</i>	En sammankopplande beståndsdel eller en komponent i ett fallskyddssystem. En kopplingslina kan bestå av ett syntetiskt rep, wire, band eller kätting (EN 363). Längden på en fast eller justerbar kopplingslina med avslutning och ev integrerad falldämpare, får ej överstiga 2 m.
<i>Nedfyringsdon -</i>	Räddningsutrustning med vars hjälp en person, med begränsad hastighet, kan fira sig från en högre till en lägre position, antingen med hjälp av en annan person eller på egen hand.
<i>Personlig fallskyddsutrustning -</i>	En utrustning för att säkra en person vid en förankrings punkt på ett sådant sätt att ett fall från högre nivå, antingen helt förhindras eller uppbromsas på ett säkert sätt.
<i>Replås -</i>	Utrustning som används för att skapa en infästningspunkt på rep/lina, rörlig utmed repet/linan men låser om man släpper taget om replåset.

- Sittsele* - Ett arrangemang bestående av band, beslag, spännen eller andra detaljer med bandslingor runt benen bekvämt anpassade för att stödja en kropp på en medvetslös människa i sittande ställning. Sittsele kan kompletteras med axelremmar och/eller vara integrerade i kläder. Sittsele skall inte användas som fallskyddsutrustning utan är en stöd- och arbetsutrustning.
- Stödbälte* - En komponent bestående av lämpligt sammansatta beståndsdelar som går runt om kroppen och som när det är kopplat till en kopplingslina för stödutrustning, utgör ett stöd för användaren vid arbete på höjd.
- TK70* - Den svenska motsvarigheten till CEN/TC 160. Har arbetat med "Säkerhetsbälten med linor för arbete". Har varit förberedande för Sveriges policy i TC 160.

7. Litteraturhänvisning

Dokumentation har hämtats från egna undersökningar, erfarenheter vid möten i TK 70, CEN/TC 160 m m samt från följande litteratur:
Boken om personlig skyddsutrustning - Arbetarskyddsstyrelsen 1994
Arbetarskyddsstyrelsens författningssamlingar;
AFS 1996:7 "Utförande av personlig skyddsutrustning"
AFS 1993:40 "Användande av personlig skyddsutrustning".
Rapport från "workshop" Personlig skyddsutrustning,
"Inre marknadsveckan" november 1995.
Rappellering - utdrag från polisens användarinstruktion.
(Polisutrustning är dock undantagen från AFS 1996:7).

EN standarder, översatta till svenska

SSEN 341 Nedfimingsdon
SSEN 354 Kopplingslinor
SSEN 355 Falldämpare
SSEN 358 Stödutrustningssystem
SSEN 361 Helselar
SSEN 362 Kopplingsanordningar
SSEN 363 Fallskyddssystem
SSEN 364 Provningsmetoder
SSEN 365 Allmänna fordringar för
bruksanvisningar och märkning
SSEN 813 Sithamesses

Preliminära EN standarder

prEN 1891 Kämmandelrep

CEN/TC 160/WG 3/PG 6 Rope adjustment devices.
Lag om CE-märkning SFS 1992:1534
Referat rörande falltest från "Vertical professional" nr 11 mars 1995.

Räddningsverket, 651 80 Karlstad

Telefon 054-10 40 00, telefax 054-10 28 89. Internet <http://www.srv.se>

Beställningsnummer R53-158/97. Telefon 054-10 42 86, telefax 054-10 42 10
ISBN 91-88890-44-9