

Räddningstjänst under sträng kyla (Rusk)



**RÄDDNINGSG
VERKET**

Denna rapport ingår i Räddningsverkets serie av forsknings- och utvecklingsrapporter. I serien ingår rapporter skrivna av såväl externa författare som av verkets anställda. Rapporterna kan vara kunskapssammanställningar, idéskrifter eller av karaktären tillämpad forskning. Rapporterna redovisar inte alltid Räddningsverkets ståndpunkt i innehåll och förslag.

2000 Räddningsverket, Karlstad
Räddningstjänstavdelningen
ISBN 91-7253-082-0

Beställningsnummer P21-356/00
2000 års utgåva

Räddningstjänst under sträng kyla (Rusk)

Dan Carlsson, Anders Wiik,
Lennart Danielsson, Bo Andersson
Räddningsverket



Räddningsverkets kontaktperson:
Dan Carlsson, Enheten för skadebegränsande verksamhet, 054-13 42 13

Innehållsförteckning

Abstract	5
1. Sammanfattning.....	7
2. Bakgrund/Inledning.....	8
3. Mål	8
4. Förutsättningar/Avgränsningar.....	8
5. Genomförande	8
5.1 Konstitueringsfasen.....	8
5.2 Fas 2 – tester och försök 1997-2000	9
5.2.1 Personlig skyddsutrustning	9
5.2.2 Hydraulik.....	19
5.2.3 Vattenförsörjning	23
5.2.4 Värmeskapande åtgärder.....	23
Bild 1. Uppvärmning av tält.....	23
Bild 2. Integrerad utrustning	23
Bild 3. Föreslagen slang	23
Bild 4. Insats trafikolycka	23
Diskussion	23

Abstract

ROECC is a joint development project between the rescue service brigades of Kiruna and Luleå, two communities in the far north of Sweden, and the Swedish Rescue Services Agency. The project has been active during the years 1997-2000.

Four main areas have been investigated, Heating Measures, Water Supply, Hydraulic Equipment and Personnel Protective Equipment. The central effort of the project has been to develop methods/techniques for rescue work during extremely cold climate conditions (-10 to -30 degrees Celsius) and to give recommendations for efficient and safe rescue operations from the roads.

Within the four areas all products used in the rescue work were analysed and recommendations were given. The recommendations were related to the time levels *before, during and after*. A heating system and a specially designed tent has been developed, for use in traffic accidents where traffic victims are jammed in the car, as well as a method for taking care of them. In regard to protective equipment for the rescue personnel, the project reports some interesting progress, especially for the difficult task of keeping hands and feet warm for an extended period of time. Several tests with water supply and hydraulic equipment during extremely cold conditions resulted in specific recommendations for more efficient rescue operations.

1. Sammanfattning

Projektet Räddningstjänst under sträng kyla (-10°ner till -30°C) har genomförts i samverkan mellan Kirunas och Luleås räddningstjänster och Räddningsverket under vintrarna 1997 - 2000. Avsikten med projektet har varit att utveckla bättre metoder/teknik samt att ge rekommendationer för effektiva och säkra insatser i vägbundet område. Utvecklingsarbetet har bedrivits inom fyra områden; hydraulik (höjdfordon), vattenförsörjning, värmeskapande åtgärder och personlig skyddsutrustning

Inom varje delprojekt redovisas vilka produkter som utvärderats i försöken samt de resultat som kommit fram, i form av åtgärder och rekommendationer. Rekommendationerna har relaterats till de fyra undersökta områdena och till tidsintervallerna *före, under och efter en insats*. Vidare har ett basbilsbundet system för värmegivning direkt till olycksbil prövats, och till ett av projektet speciellt utvecklat värmetält. Konkreta åtgärder för att effektivisera insatserna har föreslagits för både vattenförsörjningen och hydrauliken.

Ny materiel och teknik har utnyttjats för att underlätta räddningspersonalens vistelse och arbete under sträng kyla, särskilt för att hålla händer och fötter varma.

Nyckelord: Kyla, vattenförsörjning, höjdfordon, tält, trafikolycka, lägenhetsbrand, skyddsutrustning.

2. Bakgrund/Inledning

Vid möte hösten 1996 i Arjeplog diskuterade generaldirektör Lennart Myhlback och räddningscheferna i Norrbottens län bl a problemen med räddningsinsatser i kyla. En kommande konferens, Winter City år 2000, med deltagande av kommuner från Nordkalotten diskuterades också. P-O Carnerud, Räddningschef i Luleå, skrev därefter till Räddningsverket och dess dåvarande Enhet Metod och teknik, som tilldelades uppdraget att utreda/utveckla insatser i kyla. Dan Carlsson på Räddningsverket tilldelades projektansvaret.

3. Mål

Projektets målsättning blev att genom förbättrade kunskaper och metoder/teknik skapa säkra och effektiva förutsättningar för insatser vid bostadsbränder och trafikolyckor i kyla.

4. Förutsättningar/Avgränsningar

Med kyla avses sträng kyla, d v s -10°C - -30°C

Insatserna förutsattes ske i vägbundet område.

Resultatet kommer att redovisas i samband med Winter City år 2000 i Kiruna.

Slutrapporten skall användas för utvärdering och eventuell kompletterande utbildning för brandmän vid Räddningsverkets skolor.

5. Genomförande

5.1 Konstitueringsfasen

De behov som räddningstjänsterna i Luleå och Kiruna uppgav att de hade kartlades under första halvåret 1997. Dessa jämfördes med de krav och problem som Räddningsverket har när det gäller mobilt materiel vid sträng kyla.

Det visade sig att åtgärder skulle behöva vidtas inom följande områden:

- hydraulik
- vattenförsörjning
- personlig skyddsutrustning
- att skapa tillräcklig värme på insatsplatsen

För att bedriva projektet måste ytterligare resurser tillskapas.

De fyra problemområdena ovan utgjorde naturliga delprojekt. Därför tillsattes fyra delprojektledare från Enheten Metod och teknik.

- Anders Wiik, för Hydraulik,
- Lennart Danielsson för Vattenförsörjning,
- Bo Andersson för Värmeskapande åtgärder, och
- Dan Carlsson för Personlig skyddsutrustning.

Samtidigt bildades en projektgrupp med de fyra delprojektledarna samt P-O Carnerud, räddningschef i Luleå och Per Cederlund, vice räddningschef i Kiruna. Från Kiruna och Luleå tillfördes åtta anställda vid räddningspersonalen till de olika delprojekten, och på så sätt kom RUSK-projektet att bestå av totalt 14 deltagare.

5.2 Fas 2 – tester och försök 1997-2000

Tester och försök genomfördes under vintrarna 1997-2000 både, i stor grupp med samtliga deltagare, i respektive delprojektgrupp, och av räddningspersonal vid de båda räddningstjänsterna. Vintrarna var förhållandevis milda, men det förekom köldknäppar, och större delen av försöken kunde utföras i lägre temperaturer än -10°C .

Analys och resultat redovisas under respektive delprojekt och i sammanfattningen.

5.2.1 Personlig skyddsutrustning

5.2.1.1 Bakgrund

Räddningsverket har tidigare, under 90-talet, genomfört ett antal försök och studier med personlig skyddsutrustning under kalla förhållanden. Dessa har givit oss en god kunskap om arbete i kyla. *Vi vet därför bl a att RB-90 ytterdräkt, i kombination med ett underställ av ullfrotté, kan rekommenderas ner till minus 20°C , vid måttligt arbete under ca 2 timmar.* Däremot finns fortfarande problem med att skydda händer och speciellt fötter under samma förhållanden. Det har visat sig att olika förstärkningsplagg, t ex ullfrottésockor och militärens överhandskar, medför att de flesta klarar förutsättningarna ovan.

5.2.1.2 Inledning

Målsättningen var att genomföra insatser med personal i sträng kyla. Temperaturerna -10°C till -30°C är, som betonats, särskilt påfrestande för händer och fötter.

Yttre miljö: I den yttre miljön mäts temperatur, vind och luftfuktighet. Det är mängden vattenånga i luften som främst brukar avgöra hur personen reagerar. Men vid stark kyla är luftfuktigheten försumbar, eftersom luften vid så kalla temperaturer är torr. Vi begränsar oss därför till att mäta relationen mellan temperatur och vindstyrka (tabell 1).

Tabell 1 Exempel på vindens kylverkan genom omräkning till kyleffekt

Vind	Lufttemperaturer						
	0	-5	-10	-15	-20	-25	-30
2	-1	-6	-11	-16	-21	-27	-32
5	-9	-15	-21	-28	-31	-40	-47
8	-13	-20	-27	-34	-41	-48	-55
16	-18	-26	-34	-42	-49	-57	-65
25	-20	-28	-36	-44	-52	-60	-69

Källa Kalla Fakta Arbete i kyla

Inre miljö: En person i arbete producerar en viss värmeeffekt, som varierar beroende på hur ansträngande arbetet är. Denna värme avges dels för att undvika överhettning, och dels för att uppnå värmebalans. Värmeutsöndringen sker främst via huden och påverkas både av kläderna och den omgivande miljön. I överföringen av värme från kroppen ingår fyra komponenter:

-*konvektion*, som innebär att luften värms upp av huden. Vid kallt väder och blåst kan stora mängder värme avges på detta sätt.

-*strålning*, där värme avges genom "vågrörelser" direkt från huden till omgivande kallare ytor. Värmen från kroppen kan i detta avseende jämföras med solstrålning.

- *ledning*, där överföringen sker genom kontakt med annan materiel.

- *avdunstning*, som medför att personen kyls genom att svettas, dvs avdunstning vid huden. Stora värmemängder avges på detta sätt.

Hur människan reagerar vid en sänkning av kroppstemperaturen, och hur personer påverkas under arbete i sträng kyla visas på nästa sida genom tabell 2:

Tabell 2 Reaktionen på fallande kroppstemperatur

Kroppskärnans temperatur i °C	Reaktioner
37	Normal kroppstemperatur
37 - 36	Kärlsammandragningar, med kalla händer och fötter. Känsla av kyla. Börjar huttra.
36 - 35	Huttrandet tilltar. Känsla av stark kyla. Handfunktionen avtar. Huden känns domnad.
35 - 34	Starkt huttrande. Sänkt arbetsförmåga och försämrat omdöme. Kraftigt störd motorik. Symptom på desorientering och apati.
34 - 32	Våldsamt huttrande. Kraftig psykisk påverkan, med förvirring och långsamt tänkande. Kan inte använda händerna. Nedstämdhet och trötthet. Rubbning av minnesfunktioner.
32 - 30	Huttrandet avtar. Huden generellt kall och med blå missfärgning. Personen kan inte gå. Förvirrad och irrationell.
30 - 27	Stel muskulatur. Närmast medvetlös, inte kontaktbar. Puls och andning långsam, och pupillerna kan vidgas.
27 - 25	Medvetlös. Hjärtverksamhet och andning omärkbar, hjärtat kan stanna. Inga reflexer.
25 - 24	Vätskeansamling i lungorna. Hjärt- och lungsvikt. Sannolik gräns för dödens inträdande. OBS död kan i vissa fall inträffa före denna nivå.
Under 24	Mycket liten sannolikhet för överlevnad. Det finns ändå vissa exempel på människor, som lyckats överleva betydligt lägre nivåer än dessa.

Källa Kalla Fakta Arbete i kyla

Beklädnaden inverkar på de temperaturförhållanden som beskrivits ovan, främst genom klädernas isolationsförmåga, luftgenomsläpplighet, motstånd mot ångbildning och vattentätet.

För att kunna skydda sig i arbete under sträng kyla bör man:

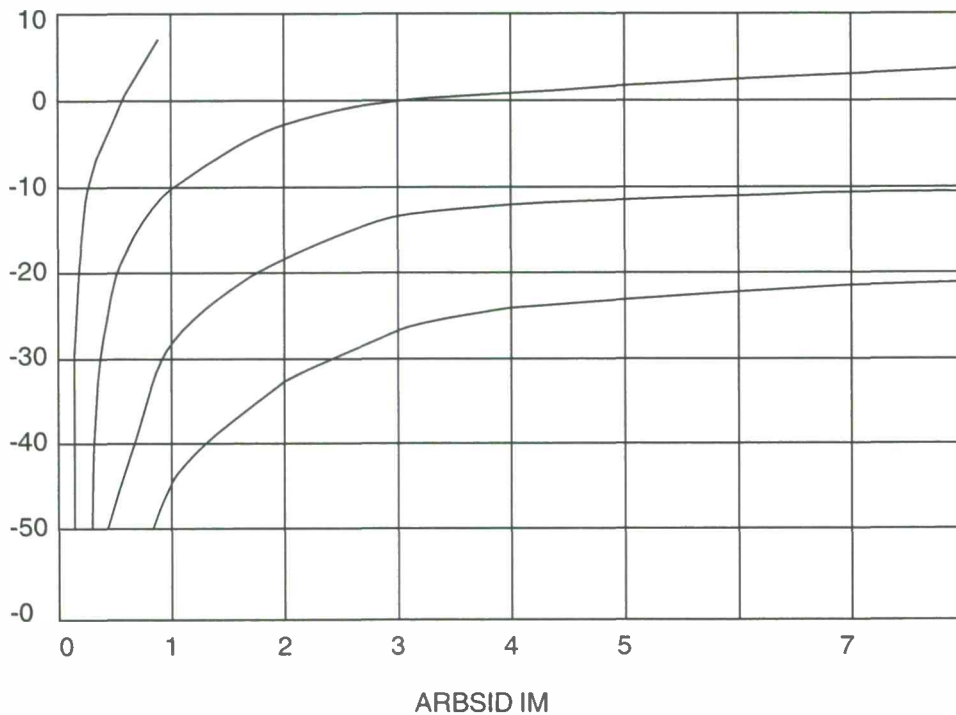
- använda sig av flerskiktprincipen i skyddsplaggen
- undvika att det samlas svett i underkläderna.
- om möjligt lätta på klädseln för att undvika svettning vid tyngre arbetsmoment, eller vid andra behov.

Personer kan till stor del, genom vunna erfarenheter, själva påverka hur länge de kan arbeta i kyla. Detta förutsätter att kläderna är konstruerade för avsedd temperatur

Isolationsförmågan anges i clo (engelskt värde 1 clo = "en person iklädd kostym"). Internationell standard, ISO TR 11079, finns för kontinuerligt arbete, och där visas isolationsbehovet i förhållande till både den omgivande temperaturen och kroppsansträngningen. Isolationsbehovet mätes i effektutveckling, Watt (W). Genom tidigare studier inom SRV-prprojekt har det framkommit att brandmannens arbetsuppgifter medför varierande effektutveckling, från ca 240 W (lätt arbete) till 400 W (tungt arbete). Men stundtals kan ansträngningen vara betydligt högre, t ex vid rökdykning, över 700 W.

Tabell 3

Beräknad arbetstid vid lätt arbete i kläder med olika isolationsförmåga



Beräknad lägsta arbetstid vid lätt arbete i kläder med olika isolationsförmåga.

Källa Kalla fakta Arbete i kyla

Enligt tabell 3 skulle en person, iklädd RB-90 ytterdräkt och underställ i ullfrotté (2,4 clo) vid lätt arbete (240W) i -30°C kunna klara drygt 30 min utan problem. Vid 320 W beräknas arbetstiden vid -30° bli ca 1 timme, men vid 400 W kan arbetstiden bli betydligt längre, om man orkar.

Observera att isolationen i RB-90 ytterdräkt tillsammans med RB-90 underdräkt har nästan samma clo-värde, men då är de dimensionerade för rökdykning. RB-90 underdräkt är avsedd för arbete i hetta och klart sämre att använda sig av under sträng kyla.

Räddningsverket har som förstärkningsplagg valt att förrådställa Ullfrotte 200 g/m^2 för i huvudsak Norrland. Ett tjockare plagg Ullfrotte 400 g/m^2 har övervägts men med beaktande av effektutvecklingen vid arbetet har den lättare varianten prioriterats.

Huvudinriktningen för utveckling av personlig skyddsutrustning under sträng kyla blev därför, för vår del, försöken att komma till rätta med skyddet för händer och fötter.

5.2.1.3 Beklädnad som ingått i försöken

Kropp	RB-90	ytterdräkt EN 469
	Brage Alarm	ytterdräkt EN 469
	Ullfrotté	underställ 200g/m ²
Huvud	Brissman	hjälm testad enligt EU-direktivet
	RB-90	ytterhuva
	Brage Alarm	ytterhuva
	Rökdykarhuva	innerhuva
Händer	RB-90	gul ytterhandske EN 659
	RB-90	blå ytterhandske EN 659
	Outlast prototyp	innerhandske
Fötter	Alfa	skinnstövel EN 443,444
	Sievi	skinnstövel EN 443,444
	Stålex	skinnstövel EN 443,444
	Ullfrotté	lång socka 600g/m ²
	Ullfrotté	kort socka 400g/m ²
	Outlast prototyp	ladda
Tech-Knit prototyp	innersula eluppvärmd	
Luftvägar	Airtrim	mask

Fördelning av beklädnad under försöken

Produktslag	Luleå	Kiruna
Ytterdräkt	Brage Alarm	RB-90
Kompl. huva	Snörning benslut Skärp Aramid stickad ca 200 g/m ²	Snörning benslut Aramid stickad ca 200 g/m ²
Underdräkt	Ullfrotté 200 g/m ²	Ullfrotté 200 g/m ²
Handskar Insert	RB-90 blå, Nokia Out-last	RB-90 gul och blå Out-last
Känga/stövel	Stålex och Sievi	Alfa och Stålex
Sockor 400 g/m ² ladda	Ullfrotté 600 och 600 g/m ² Outlast	Ullfrotté 400 g/m ² Outlast
Värmesula	el Tech-Knit	Tech-Knit
Luftvägar	Airtrim	

5.2.1.4 Deltagare i försöken

Vid de stationära försöken (24 brandmän) har Patrik Juhlin och Thomas Bäckström, Luleå, samt Lars Broström och Lars Olsson, Kiruna, varit sammanhållande. "Standardiserade" försök har genomförts av delprojektgruppen. I övrigt har samtliga deltagare (totalt 36 personer) i projektet medverkat i testerna.

5.2.1.5 Resultat/Analys

Försök i full skala har genomförts kontinuerligt under vinterperioderna av 12 brandmän vid respektive räddningskår. I den första uppsättningen 1998 ingick inte ladda, inserthandske och värmesula.

Utvärdering av brukstester under sträng Kyla 1998

Bedömning	Lägsta värde	1	2	3	4	5	Högsta värde
-----------	--------------	---	---	---	---	---	--------------

Handskar RB 90 blå Luleå, gul Kiruna

kyla	kall			KL			varm
vatten	våt			L	K		torr
komfort	dålig			L	K		god
prestation	klumpig			L		K	smidig

Underställ utan krage

kyla	kall				KL		varm
svett	våt				L	K	torr
komfort	dålig				L	K	god
vikt	tung					KL	lätt

Kängor Luleå blandat, Kiruna Alfa och Sievi

kyla	kall			KL			varm
vatten	våt			K	L		torr
komfort	dålig			K	L		god
vikt	tung			L	K		lätt
gång	klumpig				LK		bekväm
klättra	klumpig			L	K		smidig

Denna vinters försök visar för handskar likaså för stövlar likvärdigt resultat med försöken under 1991 och 1996.

Utvärdering av brukstester under sträng Kyla 1999

Bedömning	Lägsta värde	1	2	3	4	5	Högsta värde
-----------	--------------	---	---	---	---	---	--------------

Handskar med insert

kyla	kall				4		varm
vatten	våt				4		torr
komfort	dålig					5	god
prestation	klumpig					5	smidig

Underställ med halvhög krage

kyla	kall					5	varm
svett	våt					5	torr
komfort	dålig					5	god
vikt	tung					5	lätt

Kängor med sockor 600g/m² Ullfrotté

kyla	kall				4		varm
vatten	våt			3			torr
komfort	dålig			3			god
vikt	tung					5	lätt
gång	klumpig			3			bekväm
klättra	klumpig			3			smidig

Kombinationen larmdräkt (helst med permanent vindskydd) och underställ i ullfrotté skyddar bäst för kropp, armar och ben. Huvudet skyddas bäst med ytterhuva, innerhuva och hjälm.

Insert till RB-90 handske kan vara en acceptabel lösning för händerna under arbete i sträng kyla. Tyvärr är det så att inserthandsken är en prototyp, med nytt material, och att ingen tillverkning sker i nuläget. Det krävs ytterligare utvecklingsarbete med material och mönster samt bärförsök innan tillverkning kan komma igång. Vad avser fötternas skydd mot kyla ger kängor med sockor av ullfrotté ett bra resultat, men vattenavvisningen (fukten), komforten och vistelsetiden i kyla kan förbättras.

Utveckling av en värmesula i samarbete med ett tyskt företag har pågått under de senaste två åren. Konstruktionen består av en inläggssula, som har ett skikt som leder ström (rachelbinding) och som via en ledning ansluts till ett ackumulatorpaket som är applicerat på stövelskaftet. Sulan i sig är mycket bra men det återstår problem med att få ackumulatorfunktionen att fungera på ett tillräckligt bra sätt. Delprojektgruppen har genomfört mätningar för att ta reda på hur kylan tränger igenom byxben, och vilken yttre temperatur ackumulatorpaketet får. Det pågår ett utvecklingsarbete med att isolera ackumulatorpaketet och att ge det en design som gör att det smidigt kan sättas fast på stövel- eller kängskaft. På- och avstängningsfunktionen för värme måste kunna ske enklare, och dessutom måste ackumulatorpaketet sitta så det inte störs av de aktiviteter som utförs av bäraren. Försök under vintersäsongen 2000/2001 förväntas ge positiva resultat, så att värmesulan kan börja produceras.

Försök har också genomförts med **Airtrim** med att kunna **skydda luftvägarna** i sträng kyla, speciellt i Luleå. Airtrim är enkel mask som fästes över mun och näsa. Den fungerar som en fukt- och värmeväxlare som tar tillvara utandningsluftens fukt och värme. Vid inandning värms luften upp i filtret och på så sätt skyddas luftvägarna mot kyla. Våra försök och därpå följande skattningar av försökspersoner visar att detta fungerar väl, speciellt under hårt arbete i sträng kyla.

5.2.1.6 Rekommendationer

Före Allmänt gäller att personlig skyddsutrustning (PSU) skall vara ren, torr och utprovad av nyttjaren för sitt ändamål. Detta innebär att rätt storlek används och att det inte finns glipor vid halsen, vidare att det finns möjligheter till förslutning utanpå jackan (skärp), mellan handskar och ärm (kardborre, rem, resårband etc.) samt mellan fotbeklädning och byxben. PSU skall förvaras i rumstemperatur, och dessutom krävs att:

- Underdräkten bör vara av ull, typ Ullfrotté (lägst 200g/m^2)
- Ytterhuva och/eller underhuva är tillgängliga
- Larmdräkt, som består av flera skikt (helst med barriärmaterial och med ventilationsmöjlighet), enligt alla krav i EN 469.
- Handskar, femfinger, som består av flera skikt (yttermaterial i skinn samt helst ett med barriärmaterial).
- Fotbeklädning är av typ skinn/läderstövel med filtsula och ullfrottésocka 600 g/m^2 , eller ännu bättre, ullfrottésocka 200g/m^2 och el-inläggssula med batteri.

Dessutom tillgång till näring och vätska

- Under**
1. Allmänt gäller att växlande arbetsintensitet kräver anpassning/reglering av klädseln genom att den skall kunna öppnas, slutas, luftas, lösgöras, helst i mindre steg, för att undvika svettning.
 2. Fuktiga plagg (underdräkt, handskar, sockor) bör kunna bytas mot torra.
 3. Rutiner bör finnas för deltagarnas kontroll av varandras tillstånd och symtom.

Kyla rubbar vätskebalansen negativt och ökar energiåtgången. Det är därför viktigt att upprätthålla god närings- och vätskebalans.

- Efter**
- Torkning, rengöring, eventuellt tvättning, lagning, byte av klädesplaggen . OBS att läder- och skinnpersedlar skall torka i rumstemperatur. Stoppa gärna papper i kängorna, etc.
- Placera också ingående PSU på avsedd plats för uttryckning.

5.2.2 Hydraulik

5.2.2.1 Bakgrund

En probleminventering genomfördes vid räddningstjänsterna i Kiruna och Luleå samt bland produktansvariga inom Räddningsverket. Synpunkter och erfarenheter från räddningstjänstens arbete i kyla har även hämtats från symposier och facktidskrifter.

Probleminventeringen gav följande resultat, vid stark kyla:

- Hydraulik och elektronik på höjdfordon fungerar sämre än vanligt.
- Stegbilen slutar fungera.
- Den pneumatiska ventilen för tanköppningen under bilen slutar fungera.
- Stegbilar och hävare upplevs bli mycket tröga i hydraulsystemet.
- En del handlampor slocknar efter ett tag.

En kontroll med andra norrlandskommuner gav inget ytterligare tillskott till problembilden. Däremot instämde dessa i ovanstående probleminventering samt ansåg att problemen ökar ju äldre fordonen är.

5.2.2.2 Inledning

Målet var att kartlägga hur utrustningen fungerar för insatser i sträng kyla (-10 till - 30C) i vägbundet område och att utveckla utrustningen, som består av stegfordon, hävare, nivåutjämnare för stegar, hydraulverktyg, etc.

Yttre miljö: Metaller påverkas inte av vindfaktorn på samma sätt som huden gör. Detta innebär att metaller inte blir kallare än vad termometern visar. Luftcirkulationen får ändå betydelse för hur snabbt nedkylningen sker och även för hur kylan når dolda utrymmen. Därför har fordonen körts i försöken, för att efterlikna realistiska uttryckningar.

Inre miljö: Temperaturen i vagnhallen berörs av yttertemperaturen, genom bl a öppnade portar. Man bör räkna med en temperatur i vagnhallen av cirka +15°C vintertid, och det krävs stora mängder olja för att hålla den värmen.

5.2.2.3 Materiel

I försöken i Kiruna har en äldre stegbil använts, årsmodell 1981. Också i Luleå har en stegbil från 1981 använts och dessutom en hävare, årsmodell 1996.

Erfarenheter från produktansvariga vid Räddningsverket inhämtades avseende:

- Hydraulverktyg
- Nivåutjämnare för stegar

5.2.2.4 Deltagare

I delprojekt Hydraulik har Lasse Olsson (Kiruna) och Erik Lundemark (Luleå) varit ansvariga för försöken vid respektive station.

5.2.2.5 Försök

Försök har gjorts med stegbilar och hävare. I första hand har de utförts genom studier av samtliga funktioner vid körning i kyla. Funktionsstörningar och aktionstider har noterats. I första hand har underhållsåtgärder satts in. Detta har varit tillräckligt för att undvika funktionsstörningar i dessa fall. Där problem med förlängda aktionstider har kvarstått har uppmärksamheten koncentrerats på hydraulsystemet. På grund av stora rörelser vid användning av stegpaket, stödpaket, slangar och cylindrar har isolering av hydraulsystemet undvikits.

5.2.2.6 Analys och resultat

Vid försök i stark kyla, -23°C, visade det sig att enbart tiden för att sätta an stödbenen kan skapa förseningar med över en minut.

Av stor betydelse är oljans temperatur vid insatsens inledning. Vintertid kan man räkna med att oljetemperaturen är ca +15°C när fordonet startas för att köras ut ur hallen. Under uttryckningen kyls hydrauloljan i själva tanken ner några grader, men ute i ledningarna och kolvarna kyls den ner kraftigare och når relativt snabbt ända ner till omgivningens temperatur på vissa punkter. När olika funktioner börjar köras strömmar kall olja från systemet tillbaka till tanken. Detta orsakar en ytterligare sänkning av oljetemperaturen i själva tanken med 3-5°C.

Perioder med yttertemperaturer på mellan -20 och -25°C är inte ovanligt i stora delar av landet. Den starka nedkylningen av hydraulsystemet är således inget som enbart drabbar våra nordligaste kommuner. Detta innebär att de flesta kårer kan råka ut för att börja köra ett höjdfordon med en oljetemperatur på ca +10 till +12°C. Om fordonet blir stående vid olycksplatsen i väntan på insats sänks givetvis temperaturen ytterligare. I ledningssystemet sjunker den snabbt under noll grader. I värsta fall kan man då räkna med att vissa funktioner slås ut. Under alla förhållanden kommer insatsen att fördröjas på grund av systemets tröghet.

Vad som kan göras för att minska dessa problem är att ha ett bra underhåll och att öva ofta. Genom övningar i kyla får man en funktionskontroll och skaffar sig samtidigt en beredskap inför eventuella problem.

Vid försöken i Kiruna installerades en doppvärmare, 1000 W/230 V, i stegbilens hydrauloljetank. Doppvärmaren har en inbyggd termostat som höjer oljetemperaturen till +20-22°C. Detta gör att man i regel får en större mängd magasinerad värme med sig vid utryckning. Ytterligare en fördel är att doppvärmaren kan kopplas till ett elverk och underhålla värmen på oljan om fordonet blir stående på olycksplatsen i väntan på insats.

Problemen med elektroniken begränsade sig till lägesbrytarna vid stödbenen på de äldre stegbilarna i försöken. För att hindra lägesbrytarna att komma i kontakt med snö och is bör stödpplattor användas

Nivåutjämnare till bärbara stegar, som innehåller olja, blir något trögare i sträng kyla. Men oljan kan utan problem bytas till en mer köldhärdig typ. Nivåutjämnare av stegar typ NOR-BAS skall klare -30 ° C utan problem. Dessa har köldhärdig typ DIN 51 524 HL-51 324-HPL. (Statoil Hydroway 48).

Risken med hydraulverktyg i sträng kyla består i första hand i att verktygsspetsarna brister. Eftersom de är gjorda av härdat stål kan brustna delar slungas iväg med stor kraft. De satser med hydraulverktyg som Räddningsverket upphandlat för "räddningstjänst under höjd beredskap" är testade och skall klara -30°C utan problem. Men även med dessa har det visat sig att verktygsspetsar brister. Ett råd blir därför att alltid använda skyddsglasögon och att täcka bar hud.

5.2.2.8 Rekommendationer

Liksom övriga oljeprodukter så finns det även hydrauloljor med olika egenskaper i kyla. Vissa sorters olja har bra egenskaper i kyla utan att för den skull orsaka problem vid hård körning en varm sommardag. Men extrema "köldoljor" kan kavitera vid högre temperaturer. Väljs en sådan olja måste man vara beredd på att byta till en annan olja när sommaren närmar sig. Därför bör man rådgöra med maskinleverantören om vilken oljetyp som är det optimala valet.

I vissa fall kan problem uppstå med kondensvatten i hydrauloljan. Om man tar ett prov på oljan och provet uppvisar en gråaktighet så är detta tecken på att vatten finns i oljan. Oljan bör då bytas ut, och en filterstrumpa som absorberar vatten kan placeras i tanken. I vissa fall, t ex om oljan är relativt ny och endast har liten gråaktighet, kan det vara tillräckligt att placera filterstrumpan i den befintliga oljan. Man bör rådgöra med oljeleverantören och filtertillverkaren om absorptionsförmåga och bytesintervall.

Här finner vi det lämpligt att ge några råd före, under och efter insats. Dessa råd kan uppfattas som självklara men bör ändå tas på allvar så att rutiner inför vintern kan skapas. Erfarenheten visar att det är på vintern som brister i underhåll och handhavande avslöjas. Övningsfrekvensen med hydraulutrustning bör ökas under den kalla årstiden. Det skall understrykas att behovet av underhåll och övning i kyla ökar med fordonets ålder.

FÖRE INSATS

1. Räkna med oväntade funktionsbortfall.
2. Skötsel och underhåll är viktigast under vintern.
3. Undvik att tvätta stege och stödben vintertid. Använd inte högtryck.
4. Inför vintern skall stödbenen tvättas med avfettning och smörjas in. Kör några gånger med enkelstyrning för att dra in fett.
5. Använd rätt oljeblandning för kyla.
6. Byt olja efter högst 400 timmar drift eller vart femte år. Rådgör med maskinleverantören.
7. Genom installation av doppvärmare som ger en initialtemperatur på 45-50°C i hydrauloljetanken säkerställs driften av stegfunktionerna.
8. Se till att övningsfrekvensen är hög.
9. Lämna fordon hemma vid längre tids bortavaro från stationen, t ex orienteringsövning.
10. Använd stödplattor under stödbenen för att hindra lägesbrytarna att komma i direkt kontakt med snö och is.

UNDER INSATS

1. Utvärdera tidigt behovet av höjdfordon. Undvik att ha bilen stående ute om den inte skall användas inom 15 minuter.
2. Börja snarast att köra stegfunktioner så att oljan får tillfälle att cirkulera i hela systemet. Oljan i huvudtanken håller värmen bra. Det är i kolvar och ledningar som oljan kyls mest.
3. Tänk på att kolvar som står utskjutna snabbt kyls ner och bidrar till att kyla ner oljan då de skjuts in.
4. Dränera stigarledning och övriga utsatta delar av släcksystem vid uppehåll i vattengivningen.
5. OBS! Det finns risk för överbelastning på grund av isbildning.

EFTER INSATS

1. Se till att is och snö tinar och att ytorna snarast torkar.
2. Räkna med att ett nedkyllt fordon behöver många timmar för att värmas till vagnhallens temperatur. Om möjligt bör extra värme och luftcirkulation ordnas.
3. Medan fordonet torkat: Provkör så många funktioner som möjligt inomhus.

5.2.3 Vattenförsörjning

5.2.3.1 Bakgrund/Inledning

Problemet med nedfrysning när vatten ingår i insatsen och det samtidigt är kallt är ett välkänt fenomen. Det är framförallt i strålrör, slangar, ventiler och pumpar som nedfrysningen sker och detta gör det extra svårt för räddningstjänsten att arbeta.

Projektets utformning var från början att det var räddningsinsatser vid lägenhetsbränder som skulle analyseras. Men denna typ av insats vållar sällan eller aldrig några bekymmer, eftersom insattiden är kort, med korta slangsystem och stort vattenflöde. Projektet kom därför i stället att inriktas på eftersläckningsarbete. Vid dessa tillfällen ligger slangsystemet utomhus och vattenförbrukningen är oftast låg. Det är små vattenflöden som används.

Vår undersökning kom att inriktas på slangsystem med ingående slanglängder på 300 meter och ett flertal strålrör. Målsättningen för detta delprojekt var att finna ut om viss materiel är bättre lämpad än annan, att ta fram eller utveckla ny materiel, och undersöka vilket handhavande som får störst betydelse för hur resultatet blir.

5.2.3.2 Materiel

Materiel som ingår i försöken:

Strålrör: Enhetsrör typ 2

Fogfighter

Unifire Jet Set

Akron Turbo Jet 1715

Ulimatic

Ångtvätt: Kärcher DE 4002

Teflonspray: Gleitmo 980, PTFE glidlack

Silikonspray: Gleitmo 300, Transparent vax

Grenrör: Standard, ingång 1x63, utgång 2x63 och 2x32

Litet grenrör, ingång 1x63, utgång 2x32

Slang: 38 och 76 mm

Pump: Motorspruta klass 1 och 2

Fordonsmonterad

Brandpost

Temperaturmätare: Easy Wiev 4 (datalogger)

Digital utomhustermometer

Flödesmätning: Sikama flödesmätare, 100-1000 liter i minuten och 10-190 liter i minuten

Graderad hink

Stoppur

5.2.3.3 Deltagare

Heimer Larsborg, Räddningstjänsten Kiruna

Roger Bramberg, Räddningstjänsten Luleå

Lennart Danielsson, Räddningsverket

5.2.3.4 Försök

Vid försöken har vatten tagits dels från brandpost och dels från en isbelagd sjö. De flesta försöken har gjorts med sjövattnen, på grund av att detta vatten har lägst temperatur.

Strålrör

Här undersöktes om vissa strålrör lämpar sig bättre i kyla än andra.

Följande faktorer har undersökts:

- Kastlängd
- Frysning
- Hanterbarhet

Slangkoppling

Obehandlade kopplingar jämfördes med kopplingar som behandlats med silikon och teflon.

Slangsystem

Slangsystemets uppbyggnad utgjorde en del av undersökningen. Därvid användes sugslang ⇒ motorspruta ⇒ 200 meter grovslang ⇒ std grenrör ⇒ litet grenrör (2st monterade på std grenrör) ⇒ 60 meter smalslang ⇒ strålrör. De små grenrören monterades på std grenrörets grovslangsuttag, detta för att skapa fler smalslangsuttag. Fem smalslangsuttag användes, på varje uttag kopplades fem längder smalslang (à 60 meter) och sedan strålrör.

Temperaturmätning skedde på fyra punkter:

1. Vid tryckuttaget på motorsprutan
2. Efter 100 meter på grovslang
3. Vid ingången på std grenröret
4. På ett strålrör

Vid ett vattenuttag på 750 liter i minuten (150 liter i minuten per strålrör), förändrades vattentemperaturen från motorsprutan till strålrör från $1^{\circ} - 0,5^{\circ}\text{C}$. Denna temperatur var stabil under hela försöket. Vid flödet 15 liter i minuten fryser strålröret efter en kort stund.

Vid försöken fick själva slangen ligga ute under natten, för att sedan användes påföljande dagar. Övriga komponenter förvarades inomhus nattetid

Ångtvätt

Försök gjordes med att tina utrustning som har frusit. Det finns idag ångtvättar på marknaden som inte är större än en högtryckstvätt, och det finns elverk på fordon med tillräcklig kapacitet att driva ett mindre ångaggregat. Sådana elverk kan placeras på fordon. Fortfarande används gasolbrännare för att tina frusna komponenter.

Pump

De problem som uppstått på pumpar i försöken är små och har inte inverkat på vattenförsörjningen. Inget försök med speciell inriktning på pump har därför utförts. Det som inträffar vid körning är att tryckmanometern slutar fungera. Ledningen till manometern fryser eftersom vattnet är stillastående.

5.2.3.5 Analys/Resultat

Strålrör

Kastlängdsmätningen utfördes med ett vattenflöde på 300 liter i minuten. Misstanken fanns att dimstrålrören skulle tappa kastlängd i kyla jämfört med enhetsröret, beroende på att strålen i dimstrålrören inte är så homogen som för enhetsröret. Kastlängden för de olika strålrören är likvärdig.

Frysningsprovet utfördes med flödet 15 liter i minuten. En simulerad eftersläckning med lågt flöde, och strålröret placerat på marken ingick. Resultatet blev att dimstrålrören fick en snabb frysning på tandkransen, men att enhetsröret inte får någon frysning på sitt utlopp. När väl frysningen börjat, blir förloppet snabbt och strålröret blir oftast obrukbart. Det finns ändå en möjlighet att få igång enhetsröret, om inte frysningen gått för långt, antagligen pga dess enkla konstruktion.

Hanterbarhet

Vid kyla blir pådraget kärvare för samtliga strålrör. De strålrör som är konstruerade så att vattnet sätts på genom en vridrörelse blir omöjliga att använda om det bildats en isbeläggning utvändigt. Handskarna glider.

Slangkoppling

Undersökningen har visat att kopplingar som behandlats med silikon och teflon vid isbildning är lättare att ta isär än de kopplingar som inte behandlats.

Slangsystem

Under själva insatsen finns det inga risker för frysning, eftersom det tas ut stora mängder vatten. Det är i stället vid eftersläckningen, när det bara behövs små vattenuttag, som bekymren uppstår. Försök med olika flöden har genomförts, men det går inte att säga att ett visst flöde är rätt. Det viktigaste tycks vara att man är observant på att det hela tiden rinner vatten ur strålrören. Minskar flödet, då får man öka det igen. Det handlar med andra ord om sunt förnuft.

Slangen som låg ute under nätterna vållade inga bekymmer vid användandet nästa dag. Vid avvecklingen på kvällen tömdes varje slanglängd på vatten. Systemet stängdes och en slang kopplades bort, systemet öppnades och vatten fick rinna medan den losstagna slangen tömdes. Proceduren upprepades på samma sätt med varje slanglängd tills hela systemet var tomt. När detta var gjort kopplades slangarna ihop, för den eventualitet att det skulle snöa under natten.

Ångtvätt

Vid försöken visade det sig att ångtvätten inte har tillräcklig kapacitet för sitt syfte. Det tar för lång tid innan det blir ånga. Slangen till munstycket är inte isolerat, så när inte ånga tas ut fryser den.

5.2.3.6 Rekommendationer

Före insats - inför och under vintersäsongen

Försöken har visat att:

All berörd utryckningspersonal bör informeras om vilka rutiner som gäller om hur hydrauliken skall hanteras, och vilka sätt att behandla den som finns. Rutinerna är inte desamma år från år. Det gäller därför att vara observant i förhållande till ny materiel, som kanske behöver nya rutiner.

Varje vinteromgång av materiel ägnas särskild omsorg. Kolla att kopplingar och ventiler är täta. Inget läckage får tillåtas. Små läckage kan förorsaka stora problem under insatsen, kopplingar och ventiler blir då lätt isklumpar.

Ventiler behandlas med vattenfast fett. När det gäller kulventiler bör ett dräneringshål borras i ventilhuset. Hålets diameter skall vara större än en vattendroppe (ca 10mm).

Pumpar och kopplingar måste behandlas med antifrostmedel. Särskilt bör man se till att medlet når alla delar. En ejektor kopplad till tryckluft kan vara ett sätt att nå alla delar..

De brandposter som till är för vinterbruk måste ses över. Särskilt måste en kontroll genomföras av att brandposterna dränerar bort vatten, samt att det inte finns något läckage.

Strålrör med ordentligt avstängningsanordning bör användas. Strålrör, som stängs genom vridning, får en isbeläggning när vattenflödet är lågt, vilket gör att de omöjligt kan användas (se anledningen under rubriken Insats).

Isolering av ledningar i fordon och pumpar eller värmekabel behövs. Dräneringar får inte vara oskyddade.

Under insats

Delprojektet har funnit att:

Medan slangsystemet byggs upp är det viktigt att det finns tillräckligt med vatten för att hålla igång det system som läggs ut. Vattnet i systemet måste kunna hållas i rörelse för att inte systemet skall frysas ner.

Är vattentillgången osäker är det bättre att låta de delar av systemet som inte behövs för den omedelbara släckningen ligga torra.

Det gäller också vid slangutläggning att undvika snö och vatten på kopplingsytorna. Dubbelrullad slang minskar risken för snö på kopplingarna.

System som går på sparlåga måste blåsas ur med jämna mellanrum. Tag då bort strålröret, eftersom det vid små flöden bildas iskristaller i slangens perifera delar. Tas inte strålröret bort så är risken stor att sådana iskristaller fastnar i strålröret och flödet upphör.

Tänk också på placeringen av strålrör som går på sparlåga. Det gäller att se till att vattnet hamnar på sådana ställen att det inte skapar problem för det fortsatta arbetet. Frusna sjöar av överflödigt vatten och isbelagda slangsystem hindrar effektiviteten i insatsen..

Om vattnet för att fylla ett fordon hämtas från en brandpost, bör en spillvattenledning ordnas. Via denna ledning leds vatten från brandposten när fordonets intagsventil har stängts. Också här gäller regeln att vattnet från brandposten hålls i rörelse. Spillvattnet leds till lämplig plats.

Eftersläckning

Försöken har visat följande:

En del av systemet med vattenflöde bör behållas, medan övriga delar som kanske skall användas senare töms på vatten och sedan får ligga torra (se avsnittet "Efter insats"). Strålrör och grenrör förvaras på en plats där det finns värme.

När den torra delen skall tas i bruk gäller det att koppla på grenrör, om det ingår ett sådant i systemet. Därefter släpps vattnet på och får spola en stund, utan att något strålrör har satts på. De iskristaller som finns i slangen skall kunna tas bort. Sitter strålröret på från början så är risken stor att iskristallerna täpper till det. När strålen har blivit helt ren sätts strålröret på.

Om det har bildats en ispropp vid strålröret och en bit in i slangen, måste strålröret tas bort och trycket ökas. Då lossnar ofta proppen. Skulle inte detta fungera så får slangen kopplas loss och vändas. Därefter ökas trycket, så att isproppen skjuts fram genom slangen och kanske löses upp på vägen mot kopplingen.

Efter insats

Delprojektet fann att:

Det är mycket viktigt att pumpen stängs av sist.

Låt systemet vara igång medan det uppbyggda slangsystemet plockas ner, bit för bit. De borttagna delarna i systemet tas omedelbart om hand, allt eftersom systemet plockas ner.

Storleken på de borttagna delarna skall vara transportvänliga och kunna hanteras relativt enkelt på stationen.

Om slangen har frusit får den inte vikas, eftersom innerbeläggningen skadas.

Alla dräneringar skall öppnas.

Delar som är utsatta för väder och vind bör behandlas med antifrostmedel under hemkörningen.

5.2.4 Värmeskapande åtgärder

5.2.4.1 Bakgrund

Under projektet ” Räddningstjänst Under Sträng Kyla ”, RUSK finns delprojektet ” Värmeskapande åtgärder ”. En analys över vilka behov som föreligger och då med fokus trafikolycka med fastklämd person gjordes. Studien gav svar på behoven samt vilken utrustning som stod till buds. I detta läge stod det klart att för oss att framtagande av ny utrustning var nödvändigt.

Då räddningsverket hade tagit fram en prototyp för sanering av personer vid trafikolycka med kemikalier inblandat såg vi möjligheter med denna utrustning. Aggregatet som hade tagits fram och var prövat på en Basbil vid Räddningsverkets skola i Skövde visade sig att ha även andra kvaliteter än att producera varmvatten. Med kompletteringar av aggregatet kunde det även värma upp brandbilens skåp och värma upp externa objekt med hjälp av varmluft. Vi hade fått fram första delen av systemet. De andra delarna var med vad skall luften transporteras och hur skall skyddet (tältet) se ut. Detta fick bli projektets mål att få fram optimal transportslang samt vind och väderskydd.

5.2.4.2 Inledning

Med ett nytt värmeproducerande aggragat inmonterat i en Basbil vid räddningstjänsten i Kiruna kunde försök inledas. Vi hade tagit fram en rad alternativ på slangar för att transportera varmluften, vilka redovisas separat under rubriken försök. Till projektet hade också inköpts ett tält, vilket var på rekommendationer från räddningstjänster i Dalarna där det använts med stor framgång. Vidare som jämförelse så testade vi andra värmeaggregat parallellt med fordonets aggregat för att på detta sätt få en uppfattning om vad som är möjligt när det gäller uppvärmning.

5.2.4.3 Materiel

Följande värmaraggregat har använts i projektet

Polarn D4L effekt 3kw

Kupévärmare VEAB BX 2-E effekt 2kw

Socialstyrelsens värmare tillkatastrofvagnen, effekt 45 kw

Basbils aggregatet RIK-värmaren effekt 29kw

Följande tält har prövats

Tält från Dala Sport 4-kantigt, typ partytält

A-Tent, Arjeplog

Slangar presenteras under punkten försök

5.2.3.4 Deltagare

Bo Andersson, Räddningsverket, projektledare

Per Cederlund, Kiruna räddningstjänst

Lars Olsson, Kiruna räddningstjänst

Jan Lundmark, Kiruna räddningstjänst

5.2.4.5 Försök

Befintlig utrustning för sanering med varmvatten i basbil kompletterades med luftuppvärmning av skåp och extern värmeavgivning.

Varmluftstester med flödesmätningar och temperaturer utfördes parallellt vid Räddningsverkets skola i Skövde och räddningstjänsten i Kiruna. De båda utrustningarna fungerade som avsetts.

Andra slag av värmeaggregat testades också men vi kom fram till att försöken skulle koncentreras på den integrerade utrustningen i brandfordonet då den visade sig sammantaget vara den bästa lösningen..

Önskemålet var att få fram ett tält anpassat till att användas vid trafikolyckor primärt. Tältets kravspecifikationer var framtagna och efter erfarenheter från b.l.a räddningstjänsten i Falun införskaffades ett tält enligt detta utförande.

Tältet, ett sk partytält, visade sig för de norrländska förhållandena ej vara tillräckligt funktionellt. Anledningarna var att det var komplicerat att sätta upp och att bära. Det behövdes bl a 3 brandmän för att flytta tält från och till bil. man. Vidare var tältet mycket vindkänsligt.

I detta läge gjordes en kravspecifikation där tyngdpunkten var:

att tältet skulle både vara lätt och ta liten plats i transportläge

kunna sättas upp av max två man

kunna täcka över en större personbil

kunna vara öppet i ena änden

Klara hårda vindar och låga temperaturer.

Efter dessa överväganden togs en tältkonstruktör in i arbetet vilket resulterade i en kravspecifikation och ett tält anpassat för ändamålet. När tältet var levererat startade en intensiv period av försök.

Viktigt var att försöken skulle vara direkt överförbara på verkliga trafikolyckssituationer. Bilen med den integrerade värmeproducerande utrustningen skulle placeras 6-12 meter från tältet och en för ändamålet framtagen slang skulle förse tältet med varmluft.

Försöken utfördes enligt följande:

1. Temperatur och vindförhållanden vid test uppmättes
2. Temperatur och flödesmätning på fordon uppmättes
3. Temperatur och flöden vid inblås i tält
4. Temperaturgivare i tält enligt bild 1
5. Varje test pågick under 30 minuter

Det upptäcktes snart att problemet med att skapa värme i tältet inte var direkt avgörande vad aggregatet presterade eller hur tältet kunde hålla värme utan avgörande var slangens förmåga. De viktigaste kraven på slangen var, litet flödesmotstånd, bra isolation och lätt att handskas med.

Vi testade en rad olika typer och lösningar av slang och nämnas kan följande:

1. Slang av samma typ som Luftfartsverket använder vid uppvärmning av flygplan.
2. Oisolerade avloppsrör
3. Isolerade avloppsrör
4. Plastslang liknande dräneringsslang men utan dräneringshål
5. Isolerad slang enligt pkt 4
6. Slang från Socialstyrelsens katastrofvagn.

Resultaten av försöken visade att slangen till Socialstyrelsens katastrofvagn var den som hade de oslagbart bästa värdena. Luftmotståndet var väldigt litet och temperaturminskningen med 12 meters slang och -20°C utetemperatur var endast ca 10%.

Nu var utrustningen framtagen via omfattande tester och gruppen enades om att testerna skulle fortgå enligt följande :

Brandfordonet placeras ca 12 meter från plats för tältet, tältet reses och slangen kopplas in i anpassad anslutning till tält och värmeaggregat. Jallusiluckan i bilens akter skall vara öppen ca 15 cm. Temperaturgivare placeras ut enligt bild 1.

5.2.4.6 Analys/Resultat

Den intrigerade värmeskapande utrustningen, se bild 2, är lätt att använda och kapaciteten är klart acceptabel i förhållande till investering och det utrymme den kräver i skåpet.

Det upptäcktes redan vid de första försöken att val av slang för lufttransporten till tältet var av största vikt. Slangarnas olika förmåga att isolera samt dess motstånd hade avgörande inverkan på förutsättningarna att värma upp tältet.

Efter försök kom vi fram till att slangen som primärt användes till Socialstyrelsens värmeaggregat var den otvivelaktigt effektivaste, se bild 3. Detta medförde också att dels utblåsröret vid värmearaggregatet och dels tältets inblåshål gjordes om för att passa slangen.

Tältkonstruktionen togs fram specifikt för våra ändamål och därtill hörande krav. Grundkonstruktionen var ett beprövat tält för polarbruk och används frekvent av både försvar, företag samt organisationer. Tältet är lätt att bära och konstruktionen kräver inte mer än 1-2 man vid resningen beroende på förhållandet vid platsen. Tältet kan också lätt transporteras på brandfordon och tar accepterat lastutrymme. Konstruktionen innebär också att ena gaveln kan vara uppfälld vid arbete då det primära är att skydda sig mot vind och nederbörd. Detta medför också att det är lätt att komma in i samt att utrymma tältet, se bild 4.

Testexempel och resultat:

Aggregat

Bilens värmeaggregatet gav, under de yttre förutsättningar som projektet satt upp, direkt vid utblås + 60 ° C och flöde 180 l/s.

Slang

Socialstyrelsens slang längd ca 12 meter visade ingen flödesförlust utan flödet var 180 l/s och högst uppmätta temp vid inblås tält + 54 ° C

Tält

Genomgående kan sägas att inom 5 min efter start av uppvärmning så hade nollpunkten passerats och högsta uppmätta temperatur i tältet var + 21 ° C efter ca 30 minuters uppvärmning. Med utrustningen lyckades vi genomgående under försöken höja temperaturen i ett intervall mellan 25-35 grader.

5.2.4.7. Rekommendationer

Den framtagna utrustningen har förmåga att med varmluft värma Basbilen (skåp och hytt), värma externa objekt som exempelvis det specialdesignade tältet samt att med varmvatten(kroppstempererat) sanera skadade personer vid exempelvis en trafikolycka. Med dessa egenskaper och inte minst tillgängligheten, utrustningen är alltid med vid insats, rekommenderas denna utrustning vid arbete under sträng kyla.

Värmeaggregatet ingår numer i tillvalslistan för Basbilskonceptet och i och med att det kan värma Basbilens skåp kan köparen f.n erhålla statsbidrag för insättande av detta.

Denna typ av utrustning rekommenderas vid arbete under sträng kyla och då utrustningen är ny så bör det påpekas att värmeaggregatet numer ingår i listan på tillval i Basbilskonceptet. Då aggregatet även kan användas för att värma upp skåpet kan köparen erhålla statsbidrag för insättande av detta.

Bild 1. Uppvärmning av tält



Givare G1 = 2,0 meter ovan golv och mitt av tält

Givare G2 = 0,3 meter ovan golv och höger sida mittsektion

Givare G3 = 0,7 meter ovan golv och vänster sida mittsektion

Givare G4 = vid slangens utblås i tältet.

Utgångsläge för höger/vänster är ryggen mot utblås slang, även fuktgivare och flödesmätare användes. Fuktgivare i huvudhöjd.

Tiden från start ca 30 min vid varje försök.

Bild 2. Integrerad utrustning

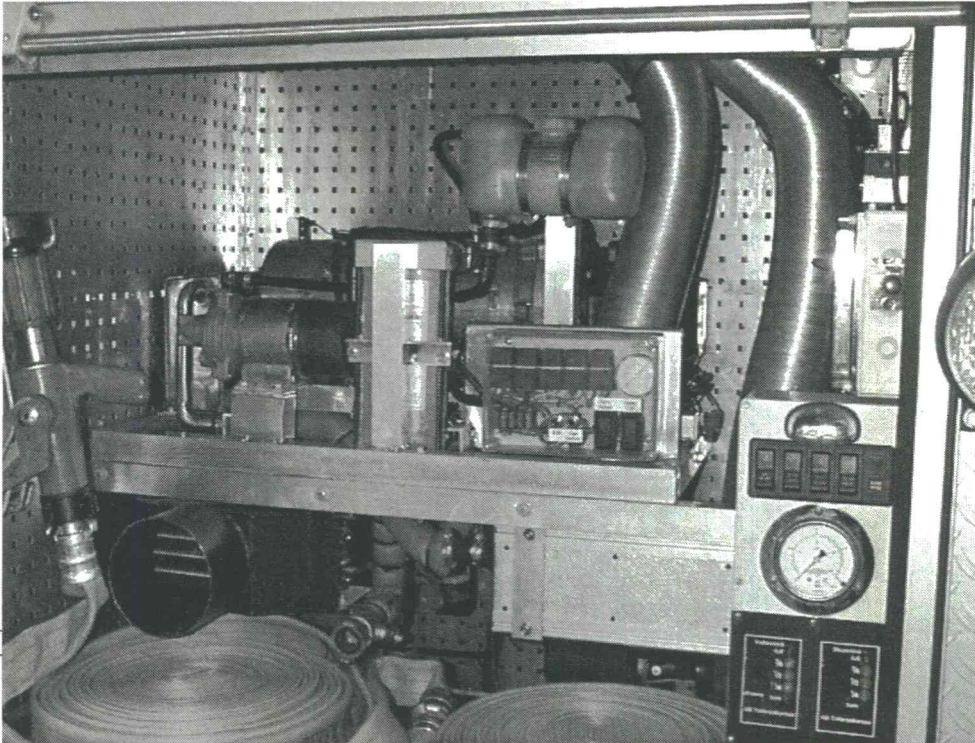


Bild 3 Föreslagen slang

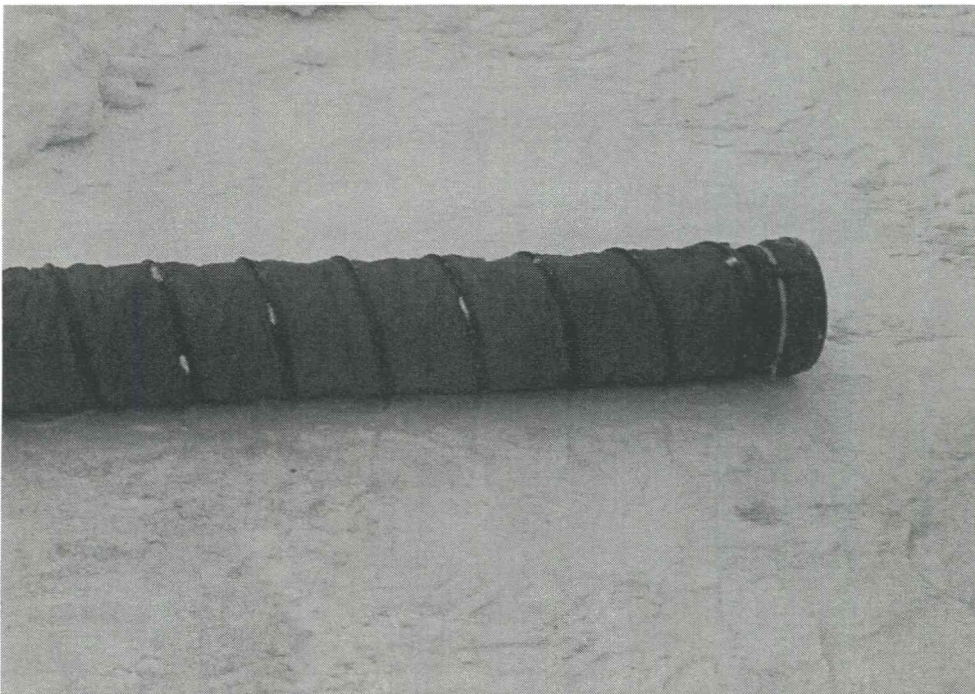


Bild 4. Insats trafikolycka



Diskussion

Ny utrustning blir mer och förfinad genom användning av elektronik vilket i sig ställer krav på att fungera i kyla liksom hydrauliken. Nya produkter och ny materiel i den personliga skyddsutrustningen såväl som tillval av utrustning i brandbilar kan underlätta insatser i kyla.

Vad som framkommit i våra rekommendationer är till en del allmänna rutinförslag. Vi anser att varje kår bör göra en genomgång av de rutiner man har för den kalla årstiden samt hur utrustningen hanteras. Vidare bör övningar genomföras regelbundet i kyla.

Med denna rapport som ledning bör utredas vilken utbildning/information som ges vid våra skolor. Försök har visat på t ex skärsläckans goda möjligheter till användning under kall årstid. Vidare har våra rekommendationer i koncentrat sammanställts till en publikation på vad som kan underlätta insatser i kyla och borde passa in i något slags utbildning eller information till kursdeltagare.

Dessutom bör följande förslag till utredning/utveckling diskuteras:

1. Varmhållning av stigarledning på höjdfordon.
2. Isolering och/eller värme i hydragoljesystem.
3. Vidareutveckling av värmesula
4. Vidareutveckling av värmemetod för händer



Räddningsverkets bibliotek
Karlstad



26152003378

Räddningsverket, 651 80 Karlstad
Telefax 054-13 56 00. Internet <http://www.raedningsverket.se>
Beställningsnummer P21-356/00. Telefax 054-13 56 00
ISBN 91-7253-082-0



rtb 16239
RÄDDNINGSS
VERKET

Ps:oh

Räddningstjänst