

Alternativa släcksystem

**- En sammanställning av
räddningstjänstens erfarenheter**

Hampus Aronsson
Robin Emanuelsson

**Department of Fire Safety Engineering and Systems Safety
Lund University, Sweden**

**Brandteknik och Riskhantering
Lunds tekniska högskola
Lunds universitet**

Report 5403, Lund 2012

Alternativa släcksystem

En sammanställning av räddningstjänstens erfarenheter

**Hampus Aronsson
Robin Emanuelsson**

Lund 2012

Titel:

Alternativa släcksystem – en sammanställning av räddningstjänstens erfarenheter

Title:

Alternative firefighting systems – a compilation of experiences within Swedish rescue services

Författare/Authors:

Hampus Aronsson & Robin Emanuelsson

Rapportnummer/Report number: 5403

ISSN: 1402-3504

ISRN: LUTVDG/TVBB-5403-SE

Språk/Language:

Svenska/Swedish

Illustrationer och bilder är tagna av författarna om inte annan källa anges.

Sökord:

Alternativa släcksystem, brandsläckning, CAFS, enkätundersökning, Firexpress, förhöjt lågtryck, högtryck, räddningstjänst, skärsläckare, släckgranat, släcksystem, släckverktyg.

Keywords:

Alternative firefighting systems, CAFS, COBRA, cutting extinguisher, elevated low pressure, rescue service, extinguishing grenade, Firexpress, survey, firefighting, firefighting systems, high pressure.

Abstract:

This report is a compilation of experiences within Swedish rescue services concerning alternative firefighting systems. The purpose is to investigate which systems are currently in use and how the rescue services experience their function and efficiency. The method used to achieve this were to study previously written work in the subject in an literature review, followed by a survey in which a questionnaire were handed out to Swedish rescue services. The questions in the survey were designed to gather as much of the experiences, gained by practical use of the system, as possible.

The report shows, among other conclusions, that the use of alternative firefighting systems probably will increase in the future. The use of these systems is perceived to contribute to a lowering of the amount of water damages caused by fire extinguishing in buildings. The rescue services compiled experience often, but not always, confirms the characteristics and properties of the alternative extinguishing systems described in theoretical publications and by vendors/manufacturers.

Författarna ansvarar för innehållet i rapporten.

© Copyright: Brandteknik och Riskhantering, Lunds tekniska högskola, Lunds universitet, Lund 2012

Brandteknik och Riskhantering
Lunds tekniska högskola
Lunds universitet
Box 118
221 00 Lund
brand@brand.lth.se
<http://www.brand.lth.se>
Telefon: 046 - 222 73 60
Telefax: 046 - 222 46 12

Department of Fire Safety Engineering
and Systems Safety
Lund University
P.O. Box 118
SE-221 00 Lund
Sweden
brand@brand.lth.se
<http://www.brand.lth.se>
Telephone:
+46 46 222 73 60

Sammanfattning

I dagens svenska räddningstjänst används ett antal alternativ till de konventionella släckmetoderna och släcksystemen. Olika räddningstjänster har olika förutsättningar och behov som de strävar efter att tillgodose på bästa möjliga sätt. Valet av släcksystem är viktigt då räddningstjänsten ska utrusta sig för att bemöta behoven och det är sällan ekonomiskt rimligt för en enskild kår att införskaffa alla nya system som finns tillgängliga.

Syftet med detta arbete är att kartlägga vilka alternativa släcksystem som används idag och hur deras funktion, styrkor och svagheter upplevs av räddningstjänsten. Syftet är även att rapporten ska visa vilket beslutsunderlag som räddningstjänsten grundar sina val vid införskaffning av nya släcksystem på och att rapporten ska kunna vara en del av detta underlag.

Information som tidigare publicerats i ämnet har sammanställts i en litteraturstudie som i sin tur blivit underlag för den fortsatta undersökningen. Arbetets huvudsakliga verktyg har varit en enkätundersökning i vilken svenska räddningstjänster ombetts svara på en rad frågor kring deras erfarenheter av de alternativa släcksystem de har i sin organisation. De släcksystem som ingått i enkätundersökningen är förhöjt lågtryck, skärsläckare, CAFS, Firexpress, högtryck och släckgranat.

Svaren från enkäterna har sammanställts och analyserats. Detta har renderat i ett flertal intressanta resultat som öppnar för funderingar och diskussion. De viktigaste och tydligaste slutsatserna presenteras separat i rapporten men innehållet kan också användas som en informationskälla där den intresserade kan fördjupa sig i ett särskilt släcksystem eller typ av fråga.

Undersökningen visar att samtliga alternativa släcksystem upplevs medföra en tydlig minskning av vattenåtgången och därmed bidra till en reducering av sekundärskador vid släckinsatser där de används.

Räddningstjänstens sammanställda erfarenheter bekräftar oftast, men inte alltid, de påståenden och egenskaper som tillskrivs de alternativa släcksystemen i teoretiska publikationer och av säljare/tillverkare.

Samtliga av de alternativa släcksystemen kommer enligt räddningstjänsten att användas mer i framtiden än idag. Detta medför rimligtvis att användningen av de system som idag ses som konventionella kommer att minska.

Summary

Today's Swedish rescue services have got a number of alternatives to the conventional firefighting methods and extinguishing systems. Different rescue services have different requirements and needs, which they strive to meet in the best possible way. The choice of extinguishing system is an important question when it comes to equipping the firefighters, and it is seldom economically viable to purchase all new systems that are available.

The purpose of this thesis is to identify which alternative extinguishing systems is in use today and how their function, strengths and weaknesses is experienced by the emergency services. Another purpose is to examine where the rescue services gather their information and decision support when they purchase new firefighting systems and that this report might become a part of their sources of information.

Information previously published on the subject has been compiled in a literature review, which also became a basis for further investigation. The thesis's main tool has been a survey in which Swedish rescue services have been asked to answer a series of questions about their experience with the alternative firefighting systems they have in their organization. The firefighting systems included in the survey were; elevated low pressure, cutting extinguisher, CAFS, Firexpress, high pressure and extinguishing grenade.

The responses from the questionnaires have been compiled and analyzed. This has rendered in a number of interesting results that leads to discussion and debate. The main conclusions are presented separately in the report, but the content can also be used as a source of information where interested readers can immerse themselves in a single extinguishing system or type of question.

The study shows that all alternative extinguishing systems are perceived to contribute to an evident reduction of water consumption when used in action, and thus results in a reduction of secondary damage.

The rescue services compiled experience often, but not always, confirms the characteristics and properties of the alternative extinguishing systems described in theoretical publications and by vendors/manufacturers.

All of the alternative extinguishing systems will, according to the emergency services, be used more in the future than today. This leads to the conclusion that the use of systems which today are seen as conventional probably will decrease.

Förord

Vi vill rikta ett stort tack till Stefan Svensson som varit en god handledare och ett robust bollplank. Vi vill även tacka de räddningstjänster som ställt upp och svarat på enkäter och därigenom gjort detta arbete möjligt.

Nu är vår släktforskning avslutad, tack för visat intresse!

Innehållsförteckning

1. Inledning.....	1
1.1. Bakgrund	1
1.2. Problemformulering	1
1.3. Syfte.....	2
1.4. Användning.....	2
1.5. Avgränsningar.....	2
1.6. Definitioner.....	2
1.7. Tidigare publicerad litteratur	3
2. Metod	5
2.2. Litteraturstudie.....	5
2.3. Förstudie.....	6
2.4. Enkätundersökning.....	7
2.4.1. Urval av släcksystem och population	7
2.4.2. Utformning av enkäter	7
2.4.3. Insamling	8
2.4.4. Behandling av resultat.....	8
3. Resultat.....	9
3.1. Resultat - litteraturstudie	9
3.1.1. Metodik vid enkätstudier	9
3.1.2. Släckmedel.....	11
3.1.3. Släcksystem	17
3.2. Resultat - förstudie	29
3.3. Resultat – enkätundersökning.....	31
3.3.1. Svarsfrekvens.....	31
3.3.2. Förhöjt lågtryck	31
3.3.3. Skärsläckare.....	34
3.3.4. CAFS.....	37
3.3.5. Firexpress.....	40
3.3.6. Högtryck	43
3.3.7. Släckgranat (PGA)	45
4. Analys av resultat	47
4.1. Jämförelse med litteraturstudien.....	48
4.2. Analys av enskilda frågor.....	50
4.3. Analys av trender.....	51

5. Diskussion.....	53
5.1. Metodik	53
5.1.1. Litteraturstudie.....	53
5.1.2. Förstudie.....	54
5.1.3. Enkätundersökning.....	54
5.2. Resultat och analys.....	57
6. Slutsatser	63
7. Förslag till fortsatt arbete.....	65
8. Referenslista	67

Bilaga A - enkätsvar

Bilaga B - analys av resultat

Bilaga C - urval

Bilaga D - kategorisering

Bilaga E - följebrev

Bilaga F - enkäternas utseende

1. Inledning

I följande kapitel presenteras bakgrunden till arbetet, problemformuleringen, syftet, den tänkta användningen, avgränsningar, definitioner som används samt tidigare publicerad litteratur.

1.1. Bakgrund

Den tekniska utvecklingen i samhället går i rask takt framåt, så även inom räddningstjänsten. De senaste årtiondena har det dykt upp en mängd nya släckverktyg, släckmetoder och släckmedel som nu står till räddningstjänstens förfogande. Fortsättningsvis i rapporten kallas alla dessa företeelser för *släcksystem*. Precis som all ny teknik så kostar släcksystemen mycket pengar och därför är det ofta omöjligt för en kommunal räddningstjänst att förse sig med alla dessa. Förutom inköpskostnaderna tillkommer utgifter för utbildning av personal, underhåll med mera. Att bibehålla och utveckla kompetensen hos personalen för alla gamla och nya släcksystem är i många fall orimligt och räddningstjänsterna tvingas därför ofta välja vilka släcksystem de ska satsa på.

I olika kommuner och räddningstjänstförbund finns olika typer av verksamheter, riskbilder och resurser. Därmed varierar även behovet av utrustning och kompetens hos personalen, behov som de olika släcksystemen tillfredsställer i varierande grad.

När ett nytt släcksystem ska införskaffas är det viktigt att räddningstjänsten har en klar bild över de olika alternativens funktion, kapacitet, fördelar, nackdelar och begränsningar för att kunna matcha dessa med de lokala behoven. Tillverkaren av produkten skyltar gärna och ofta med de egenskaper som talar till produktens fördel men behåller kanske en del information för sig själv. Som Henry Persson från SP, Statens Tekniska Forskningsinstitut, säger vid en intervju med branschtidningen Sirenen, angående det då relativt nya släcksystemet med tryckluftsskum (CAFS):

”Det är lätt att hamna i händerna på försäljare som med väl valda situationer genomför imponerande visningar” (Persson, citerad hos Ivansson, 2008).

En del egenskaper framträder inte förrän systemet används i verkliga situationer och ytterligare en del av dessa kanske inte framträder förrän systemet har använts under en längre tid. Henry Person fortsätter i ovan nämnda intervju med ett resonemang som med fördel skulle kunna appliceras på fler släcksystem än det tryckluftsskum som avses just här:

”...Jag skulle vilja jobba ihop med räddningstjänsten i ett tidigt skede för att se vid vilka brandscenarier som metoden har störst fördelar och hur man i dessa fall bäst utnyttjar utrustningen så att inte alla behöver göra om samma misstag” (Persson, citerad hos Ivansson, 2008).

1.2. Problemformulering

Vilka alternativa släcksystem används idag av svensk räddningstjänst och vilka erfarenheter har räddningstjänsten av dessa? Vad grundar räddningstjänsten sina val vid införskaffning av nya system på?

1.3. Syfte

Syftet med rapporten är att kartlägga vilka alternativa släcksystem som används idag och hur deras funktion, styrkor och svagheter upplevs av räddningstjänsten. Syftet är även att rapporten ska visa vilket beslutsunderlag som räddningstjänsten grundar sina val på vid införskaffning av nya släcksystem och att rapporten ska kunna vara en del av detta underlag.

1.4. Användning

Tanken är att rapporten ska kunna användas som en del av beslutsunderlaget då beslut ska tas kring införskaffning av alternativa släcksystem. De viktigaste och tydligaste slutsatserna presenteras i rapporten, men innehållet kan också användas som en informationskälla där den intresserade kan fördjupa sig i ett särskilt släcksystem eller typ av fråga.

1.5. Avgränsningar

Under arbetets gång görs ett antal avgränsningar. Dessa görs antingen för att alla delar i arbetet ska vara relevanta samt att rapporten ska följa en röd tråd, eller på grund av begränsningar i tid och volym för examensarbetet.

För det första behandlar undersökningen enbart räddningstjänster i Sverige, en del litteratur har dock hämtats från utländska källor då detta bedömts vara adekvat. Arbetet utreder endast alternativa släcksystem och bortser därmed från konventionella brandsläckningsmetoder/utrustningar. Underlaget som samlas in består av egenskaper som beskrivs i rapporter och av tillverkare/säljare samt av erfarenheter från räddningstjänstens användning, alltså görs inga beräkningar för att bestämma de olika släcksystemens teoretiska kapacitet.

I ett arbete som har syftet att mynna ut i ett beslutsunderlag vid räddningstjänstens val av utrustning kan det anses relevant att även inkludera ekonomiska aspekter såsom inköpskostnad, underhållskostnad och kostnad för utbildningar. Dessa aspekter behandlas dock inte i denna undersökning, främst på grund av begränsningar i tid och volym för examensarbetet.

1.6. Definitioner

I rapporten används ett antal uttryck som kan ha olika betydelser beroende på sammanhang och betraktare. I följande avsnitt lyfts, för att undvika missförstånd, några av dessa uttryck fram tillsammans med en förklaring av hur det är meningen att de ska tolkas i denna rapport.

Släcksystem

Flera olika begrepp såsom släckmetoder, släckverktyg, produkter och släckmedel har i rapporten samlats under ett namn, *släcksystem*. Syftet med detta är framförallt att underlätta för läsaren och någon större värdering i ordet *system* har inte gjorts.

Alternativt släcksystem

Med ett alternativt släcksystem avses i rapporten släcksystem som är relativt nytt, inte används av alla räddningstjänster och inte hör till den konventionella brandsläckningsutrustningen.

Konventionell brandsläckningsutrustning

Den konventionella brandsläckningsutrustningen definieras i sin tur som släcksystem som hör till standardutrustningen för brandsläckning på de allra flesta räddningstjänster i Sverige idag. Denna utrustning visar sig i rapporten bestå av bland annat lågtryckssystem (10 bar pumptryck), aspirerande skumutrustning och dimspik.

Förhöjt lågtryck

Det fordonsmonterade släcksystem med ett tryck på 20-60 bar och formstyv slang som även kan kallas för högtryck benämns i denna rapport som förhöjt lågtryck för att särskilja detta system från de mindre, oftast portabla, högtryckssystem som också behandlas i arbetet.

1.7. Tidigare publicerad litteratur

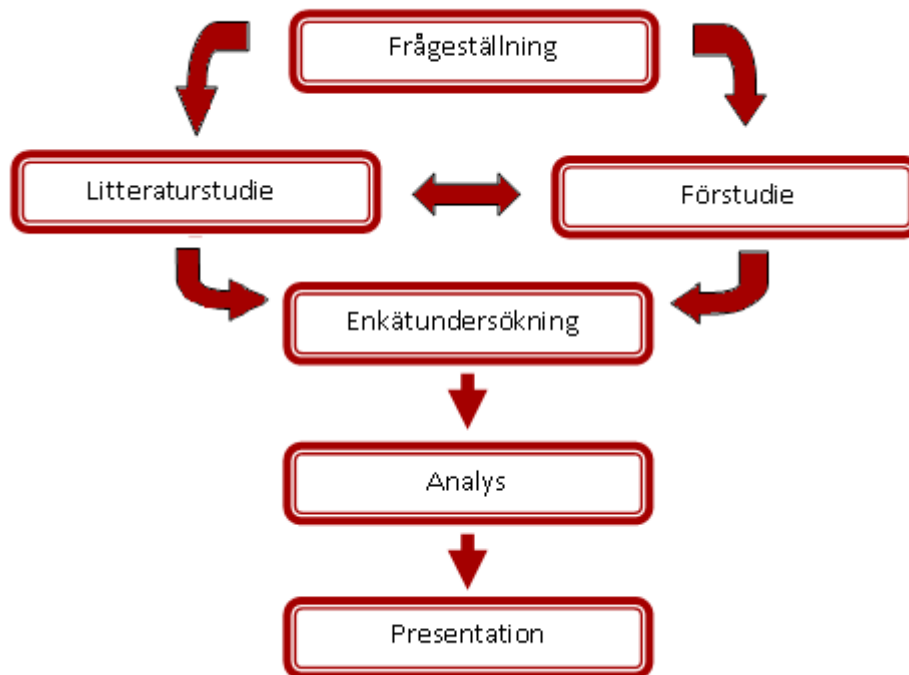
All litteratur som finns med i referenslistan är såklart kopplad till detta arbete på ett eller annat sätt. Nedan redogörs kort för den litteratur som i större utsträckning behandlar en liknande frågeställning eller på annat sätt har stark koppling till arbetet.

Vatten och andra släckmedel av Stefan Särdaqvist (2006) innehåller en sammanställning av de vanligast förekommande släckmedlen och deras användning ur ett räddningstjänstperspektiv. Till viss del kan boken fungera som ett beslutsunderlag vid räddningstjänstens val av utrustning, men innehållet berör främst konventionella släckmetoder och deras användningsområden. Boken har i detta arbete använts i stor utsträckning vid bland annat beskrivningen av de olika släckmedlens egenskaper.

Ett tidigare utfört examensarbete från Lunds Tekniska Högskola har undersökt olika släcksystem och jämfört dessa. Arbetet är gjort av Folkesson och Millbourn (2008) och har titeln *Släcksystem för lätta räddningsfordon*. Syftet med det tidigare examensarbetet har likheter med syftet med detta arbete, nämligen att skapa beslutsunderlag för räddningstjänsten då de ska välja vilken utrustning som passar deras verksamhet bäst. Dock är inriktningen annorlunda då de begränsat sin undersökning till att enbart omfatta utrustning avsedd för lätta räddningsfordon. Även den huvudsakliga metodiken är annorlunda då de använt sig av praktiska försök för att komma fram till sina slutsatser. De praktiska försöken har i arbetet kompletterats med en mindre enkätundersökning som i vissa delar liknar den som genomförs i vårt arbete. Undersökningen är dock förhållandevis liten sett till antalet frågor, antalet räddningstjänster som kontaktats samt redovisning av inkomna svar.

2. Metod

I följande kapitel presenteras den metodik som använts i undersökningen. I stort sett har arbetet genomförts i sex faser; frågeställning, förstudie, litteraturstudie, enkätundersökning, analys och presentation. En schematisk bild av arbetsgången presenteras i figur 2.1 nedan.



Figur 2.1. Schematisk bild av arbetsgången.

2.2. Litteraturstudie

I litteraturstudien hämtades information från ett flertal forskningsrapporter, böcker, hemsidor, produktbroschyrer, branschtidningar och andra typer av källor. En bred sökning gjordes i databaser som; Databasen för Lunds universitets bibliotek (Lovisa), MSB:s databas, Brandtekniks publikationer, Google scholar och Luleå tekniska universitets publikationsdatabas.

Litteraturstudiens syften var att:

- vara till hjälp vid formuleringen av arbetets övergripande frågeställningar
- ge kunskap om lämplig metodik vid genomförandet av undersökningen
- bygga upp en grundkunskap om släckmedel och alternativa släcksystem
- ge underlag till att utforma frågorna i undersökningen.

Litteraturstudiens innehåll och resultat presenteras i avsnitt 3.1, Resultat - litteraturstudie.

2.3. Förstudie

Parallellt med litteraturstudien genomfördes också en förstudie. Syftet med denna var att kartlägga vilka släcksystem som används av räddningstjänster runt om i Sverige och hur vanliga dessa är. Ytterligare ett syfte med förstudien var att få information om vilka räddningstjänster som använder alternativa släcksystem och därmed kvalificerar sig för enkätundersökningen.

Innehållet i förstudien och litteraturstudien byggde till vissa delar på varandra, då litteraturstudien var till hjälp när förstudiens frågeformulering skulle tas fram och resultaten i förstudien i sin tur avgjorde vilka släcksystem som litteraturstudien skulle inrikta sig på.

En totalundersökning där första steget var att samla in kontaktinformation till samtliga räddningstjänster i Sverige genomfördes. Via e-post skickades sedan en förfrågan om vilka släcksystem som fanns tillgängliga på respektive räddningstjänst. I de fall kommunen tillhörde ett räddningstjänstförbund skickades en gemensam förfrågan för hela förbundet. Frågan som ställdes var formulerad enligt följande:

Vilka av följande släckmetoder har ni tillgång till i ert förbund?

- Vatten (lågtryck).
- Vatten (förhöjt lågtryck).
- Skum (mellan- och eller tungskum).
- Lättskum.
- Pulver.
- Dimspik.
- Skärsläckare.
- CAFS (Compressed Air Foam System).
- Firexpress.
- X-fire (tillsatsmedel).
- Annan (specificera!).

Förstudien visade i vilken omfattning de olika släcksystemen förekommer. Den användes sedan som underlag när släcksystem valdes ut för vidare studie. De räddningstjänster som uppgav att de har tillgång till något eller några av dessa släcksystem fick utgöra det urval till vilka enkäter distribuerades.

2.4. Enkätundersökning

Nedan presenteras metodiken som användes vid enkätundersökningen vilken genomfördes i syfte att samla in räddningstjänstens erfarenheter kring alternativa släcksystem. Enkätundersökning valdes som verktyg då den gör det möjligt att nå ut till ett stort antal räddningstjänster på kort tid och därmed få ett större underlag.

2.4.1. Urval av släcksystem och population

Till att börja med valdes de släcksystem som skulle ingå i enkätundersökningen ut. Valet grundade sig på den information som samlats in vid förstudien. Kriterierna som avgjorde ifall släcksystemen skulle ingå i enkätundersökningen var följande.

1. Släcksystemet ska inte vara så utbrett att det redan finns hos alla, eller nära på alla, räddningstjänster. Här valdes 95 % som ett gränsvärde för hur stor andel som fick ha tillgång till släcksystemet.
2. Släcksystemet måste vara relativt nytt och i ett skede där tendensen är att det kommer användas mer i framtiden än idag.

Alla släcksystem som framkommit i förstudien värderades enligt ovan nämnda kriterier. De som uppfyllde båda punkterna och därmed behandlades vidare i undersökningen listas nedan. Ett undantag gjordes för X-fire som valdes bort på grund av att endast två räddningstjänster använder tillsatsmedlet och har gjort det under en för kort tid för att det ska finnas ett bra underlag för en enkätundersökning.

- Förhöjt lågtryck.
- Skärsläckare.
- CAFS.
- Fireexpress.
- Högtryck.
- Släckgranat.

I bilaga C - urval finns en utförligare redogörelse för resonemanget vid detta urval.

Populationen i enkätundersökningen utgjordes av svenska räddningstjänster med tillgång till något eller några av de släcksystem som enligt ovanstående resonemang valts ut som relevanta för studien. Förstudien besvarades av 96 räddningstjänster/förbund där 217 av Sveriges 290 kommuner finns representerade. Av dessa räddningstjänster/förbund kvalificerade sig 90 stycken för att ingå i enkätundersökningen vilka presenteras i kapitel 3. Fyra av räddningstjänsterna som uppgav att de har tillgång till förhöjt lågtryck gavs ej möjligheten att svara på denna enkät då de även har ett flertal andra släcksystem med färre användare, varpå det ansågs viktigare att de svarade på dessa enkäter.

2.4.2. Utformning av enkäter

En webbaserad enkät användes för att underlätta för respondenterna och minska tiden från utskick till dess att svar inkommit. Mjukvaran som användes heter Surveymesh¹ och är ett gratisverktyg för att skapa, samla in och analysera enklare webbenkäter. Enkäter distribuerades med en länk som bifogades i ett e-postmeddelande.

¹ <http://www.surveymesh.se>

I enkäten blandades frågor med fasta svarsalternativ med frågor som skulle besvaras med fritext. Syftet med fritextsvaren var att fånga in erfarenheter som kanske inte skulle framkommit om endast fasta svarsalternativ använts.

Varje enkät är i princip uppdelad i tre delar. Först kommer några inledande frågor som syftar till att ta reda på respondentens bakgrund och hur det aktuella systemet används i organisationen. Därefter följer de frågor som behandlar de praktiska erfarenheterna av släcksystemet. Dessa frågor är uppbyggda med svarsalternativ där respondenten fick rangordna systemets egenskaper enligt en sjugradig skala med ytterligheter som till exempel ”mycket bra” och ”mycket dålig”. De egenskaper som frågorna behandlar hämtades från litteraturstudien och baserades på de egenskaper som tillskrivs systemet i litteraturen och av tillverkar/säljare. Enstaka frågor som inte hämtats från litteraturstudien lades till i de fall då detta ansågs vara relevant. Den sista delen av enkäten består till största delen av fritextsvar och syftade främst till att fånga upp eventuella erfarenheter som inte täckts in av tidigare frågor. För ett exempel på hur enkäterna såg ut hänvisas till bilaga F - enkäternas utseende.

Tillsammans med enkäterna skickades ett följebrev ut. I detta förklarades bakgrunden och syftet med undersökningen samt hur och av vem enkäterna skulle besvaras. Följebrevet kan läsas i sin helhet i bilaga E – följebrev.

2.4.3. Insamling

Efter att enkäterna skickats ut sköttes insamlingen av svaren automatiskt. De besvarade enkäterna hamnade på en server tillhörande Surveymesh. Respondenterna fick elva dagar på sig att svara på enkäten varefter en påminnelse skickades ut svarstiden utökades med fyra dagar. Ytterligare en påminnelse skickades ut till de räddningstjänster som har tillgång till något eller några av de släcksystem där underlaget som inkommit fortfarande var litet.

2.4.4. Behandling av resultat

Svaren på frågorna sammanställdes manuellt i ett exceldokument för att få en tydlig överblick och underlätta jämförelse mellan enkätsvar. Svaren på de enskilda frågorna redovisas i resultatavsnittet. I några av de fall då fritextsvar redovisas i rapporten har uppenbara felstavningar och felskrivningar korrigerats av författarna i efterhand.

Då fritextsvar användes i stor utsträckning krävdes i många fall en viss kodning och kategorisering av svaren. Denna presenteras i bilaga D - kategorisering.

Då alla svar samlats in och kategoriserats genomfördes en analys där bland annat trender och motsägelser undersöktes. Utvalda frågor korskopplades med varandra med syfte att hitta eventuella samband mellan till exempel hur länge en räddningstjänst haft ett släcksystem och hur de upplever dess funktion. Genom denna analys uppnåddes, för vissa av frågorna, en djupare förståelse för hur och varför respondenterna svarat på olika sätt. Detta behandlas vidare i kapitel 5, Diskussion.

3. Resultat

I följande kapitel presenteras resultaten från litteraturstudien, förstudien och enkätundersökningen.

3.1. Resultat - litteraturstudie

Nedan presenteras resultatet av den litteraturstudie som genomförts. De ämnen som behandlats är metodik vid enkätstudier, släckmedelsteori samt funktion och egenskaper hos alternativa släcksystem.

3.1.1. Metodik vid enkätstudier

En enkät består av ett formulär innehållandes frågor med fasta svarsalternativ och fritextsvar. Frågorna fylls i direkt av den tillfrågade (respondenten), vilket betyder att den som gör undersökningen inte behöver vara närvarande. Enkäten som metod vid datainsamling har både fördelar och nackdelar. Några av dessa listas nedan.

Fördelar med enkäter (Ejlertsson, 2005):

- Då respondenterna inte behöver utfrågas personligen kan en enkätundersökning göras på ett stort urval i relation till den tillgängliga tiden. Dessutom kan undersökningen utföras på ett stort geografiskt område om enkäten distribueras via brev eller mail.
- Respondenterna kan ta den tid de behöver för att i lugn och ro besvara frågorna. Det finns gott om tid att kontrollera faktauppgifter.
- Då alla respondenter svara på likadana formulär blir svaren, förutsatt att enkäten är lämpligt utformad, lätta att tolka.

Nackdelar med enkäter (Ejlertsson, 2005):

- Vid enkätundersökningar blir det nästan alltid ett visst bortfall, det vill säga uteblivna svar.
- Endast ett begränsat antal frågor kan ingå i ett enkätformulär.
- Respondenten har ingen möjlighet att ställa kompletterande frågor ifall någonting är svårt att förstå. Missuppfattningar kan inte korrigeras i efterhand.
- Det går inte att med 100 procents säkerhet styrka respondentens identitet.
- Möjligheten till fördjupning är liten, då det inte går att ställa alltför komplicerade frågor i en enkät. Möjligheten att ställa följdfrågor är också mycket begränsad.

För att undvika dessa nackdelar i så stor mån som möjligt behövs noggrannhet och omsorgsfullt arbete med både förberedelser och utformandet av själva enkätformuläret (Ejlertsson, 2005).

Den grupp av individer som en undersökning riktar sig mot brukar benämnas som *population*. Ur denna population måste ett urval göras för att avgöra till vilka enkäten ska skickas. De olika varianterna av urval som finns att tillgå listas nedan (Ejlertsson, 2005).

- *Totalundersökning*: Enkäten sänds ut till samtliga i populationen. Endast möjligt då populationen är liten.
- *Obundet slumpmässigt urval*: Ett antal individer slumpas ur populationen. Om varje individ har lika stor chans att bli vald blir resultaten representativa för hela populationen.

- *Systematiskt urval*: Individur ur populationen väljs ut efter ett visst mönster, till exempel var N:te person.
- *Klusterurval*: Urval i två steg. Fungerar som ett slumpmässigt urval men görs i två steg för att få de utvalda personerna mer samlade.
- *Stratifierat urval*: Liknar klusterurval, men här finns en systematisk skillnad mellan klustren. Varje kluster tillhör olika kategorier. Särskilt lämplig i de fall då kategorierna har olika storlekar. Urvalsandelen ur varje kategori behöver inte vara lika stor.

En av de negativa sidorna med enkätundersökningar som listades ovan är risken för bortfall. Ett litet bortfall är i princip alltid att räkna med. I vissa fall blir bortfallet till och med av betydande storlek. Man särskiljer på två olika typer av bortfall, *externt bortfall* och *internt bortfall*. Då en eller flera personer i urvalet inte svarar på enkäten alls, det kan bero på vägran, begränsad möjlighet eller glömska, blir det ett externt bortfall. Ifall enkäten har skickats in men enstaka frågor är obesvarade har det blivit ett internt bortfall. Ju större bortfallen är desto större är risken att felaktiga generaliseringar görs då svaren analyseras. För att minska bortfallet i en undersökning kan man, förutom att ha en väl genomarbetad enkät med tillhörande följebrev, skicka ut påminnelser (Ejlertsson, 2005).

För att undvika bortfall och/eller missförstånd bland respondenternas svar kan man göra en eller flera pilotstudier. Dessa är provundersökningar där enkäten besvaras av personer som inte är med i den egentliga populationen, men bör ligga så nära den verkliga undersökningspopulationen som möjligt. Konstruktören av enkäten kan sedan se ifall frågorna har besvarats som det är tänkt och testpersonerna kan dessutom lämna kommentarer och synpunkter ifall de stött på några oklarheter. Enkäten kan sedan revideras till det egentliga utskicket (Ejlertsson, 2005).

Då enkäten slutligen sänds ut till urvalet måste ett följebrev skickas med. I detta brev bör det framgå vad syftet med undersökningen är, vilka personer som är med i undersökningen, svarsrutiner och tidsgränser, hur de inkomna svaren kommer att hanteras etcetera. Formuleringarna och språket i följebrevet kan bli avgörande för hur stort eller litet bortfallet blir (Ejlertsson, 2005).

För att relevanta resultat ska kunna fås från en undersökning är frågornas formulering av stor vikt. Nedan följer en lista med några saker som bör eftersträvas vid konstruktionen av frågorna (Ejlertsson, 2005).

- Enkelhet i språket.
- Entydiga frågor.
- Inte ledande frågor. Undvik ord med värderingar som "bra" eller "dåligt".
- En fråga åt gången.
- Ett svar åt gången.
- Undvik dubbla negationer.
- Undvik för långa frågor.
- Ej alltför känsliga frågor.
- Logisk ordningsföljd på svarsalternativen.
- Symmetri i svarsalternativen – lika många negativa som positiva alternativ.
- Neutrala svarsalternativ.
- Undvik hypotetiska frågor.

Frågor som mäter attityder och åsikter är ofta i någon form av skala, till exempel i ett antal steg från "mycket bra" till "mycket dåligt". Den kanske mest kända attitydskalan är Likert-skalan. Denna består av ett antal påståenden som alla besvaras med en fem- eller sjugradig skala där respondenten avgör i hur stor grad denne instämmer i var och ett av dessa påståenden. Ytterpunkterna i skalan blir således någonting i stil med "instämmer helt" respektive "instämmer inte alls". En annan skala som kan användas är VAS-skalan, där respondenten får sätta ett kryss längs en linje med två ytterligheter. Man kan också använda sig av öppna frågor, där respondenten fritt får skriva ner sina tankar. Öppna frågor brukar dock endast besvaras av en liten del av respondenterna. Svaren på de öppna frågorna blir en typ av "mjukdata". Dessa kan ses som ett komplement till övriga svar, men kan inte behandlas med samma säkerhet (Ejlertsson, 2005).

Efter en enkätundersökning kan frågan uppkomma huruvida resultaten är korrekta eller inte. För att sätta ord på vad som menas med korrekta resultat används begreppen *validitet* och *reabilitet*. Med validiteten för en enkätundersökning menas i hur stor grad frågorna mäter det de är avsedda att mäta. Med reliabilitet menas huruvida upprepade mätningar skulle ge samma resultat, alltså hur stor slumpvariationen i svaren är. Det säkraste sättet att få god validitet och reliabilitet i en undersökning är att vara noggrann med formuleringen av frågorna. Ytterligare en faktor som kan äventyra en undersöknings trovärdighet är huruvida bortfallet är stort eller litet (Ejlertsson, 2005).

Vid bearbetningen av svaren är det viktigt att presentera dessa på ett korrekt sätt. Med hjälp av datorer kan man idag snabbt få fram tabeller, diagram och göra statistiska analyser. Dessa måste utföras på ett korrekt sätt så att de visar riktig och relevant data (Ejlertsson, 2005).

3.1.2. Släckmedel

I avsnitten nedan följer en översiktlig redogörelse för de släckmedel som förekommer inom räddningstjänsten. Stefan Särdaqvist (2006) delar in de släckmedel som finns i fyra kategorier; vatten, skum, pulver och gasformiga släckmedel. Denna indelning används även i rapporten och släckmedel definieras som "ett medium som tillförs brand med avsikt att släcka den". Två skillnader är att aerosoler lyfts ut från pulveravsnittet och hamnar i ett eget avsnitt och att gasformiga släckmedel ej behandlas. Det mesta ur redogörelsen är hämtat ur Särdaqvists *Vatten och andra släckmedel* (2006) då den av författarna anses vara en skrift som på ett bra sätt täcker in och sammanfattar ämnet.

3.1.2.1. Vatten

Att vatten har blivit ett så dominerande medel för brandbekämpning beror på flera egenskaper. Förutom att det är lätt att förflytta, finns i riklig mängd (åtminstone i Sverige) och är billigt har vatten även fysikaliska egenskaper som gör att det fortfarande är dominerande som släckmedel (Särdaqvist, 2006). I tabell 3.1 presenteras några av de fysikaliska data som påverkar vattnets egenskaper som släckmedel.

Tabell 3.1. Fysikaliska data för vatten (Särdaqvist, 2006).

Värmekapacitet hos vätska vid 15°C	4,18 [kJ/kgK]
Kokpunkt	100 [°C]
Ångbildningsvärme	2260 [kJ/kg]
Värmekapacitet hos ånga vid 700°C	2,01 [kJ/kg/K]

Den egenskap från ovanstående tabell som är viktigast för vattens goda släckverkan är ångbildningsvärmets. Denna är hög, vilket gör att vattnet tar mycket energi från sin omgivning när det förångas. Även uppvärmningen av vattnet och vattenångorna kräver energi. Vid brandbekämpning utnyttjas dessa egenskaper genom att vattnet appliceras mot flammen, brandgaserna eller heta ytor, som då överför värme till vattnet. Då tillräckligt med energi tagits från en flamma blir den termiska belastningen för stor för att förbränning ska kunna fortsätta, vilket leder till att flammen slocknar (Särdqvist, 2006).

Det finns kort beskrivet tre olika sätt att använda vatten vid brandbekämpning: brandgaskylning, bränslekylning och släckning med hjälp av ånga (Särdqvist, 2006).

Brandgaskylning är ofta en första åtgärd vid fullt utvecklade bränder inomhus. För att det ska bli möjligt att nå bränsleytorna och därmed släcka själva branden kan det bli nödvändigt att först förhindra en förestående övertändning alternativt slå ner den fullt utvecklade branden genom brandgaskylning. För effektiv brandgaskylning krävs att droppstorleksfördelningen är den rätta. Dropparna måste vara så pass små att de förångas inuti brandgaserna. Droppar som är för stora, säg mer än någon millimeter i diameter, hinner inte förångas i brandgaserna utan passerar bara igenom och träffar ytan på andra sidan (Särdqvist, 2006). I figur 3.1 nedan använder sig operatören av ett vanligt lågtryckssystem med spridd stråle för att kyla de brinnande gaserna.



Figur 3.1. Kylning av ett brinnande gaslager i en övningscontainer med hjälp av spridd vattenstråle.

En annan aspekt som gör att droppstorleksfördelningen har stor betydelse vid brandgaskylning är vattendropparnas totala ytarea. Förångningen av vattnet, och därmed kylningen av brandgaserna, sker vid dropparnas yttre mantel. Ju större yta som värms upp samtidigt desto effektivare blir brandgaskylningen. Ett viktigt faktum är att en spray med små droppar har betydligt större total ytarea än en spray med stora droppar, givet att den totala volymen är samma. En tumregel är att om radien på dropparna halveras så blir den totala ytarean dubbelt så stor (Särdqvist, 2006).

Då vatten sprutas genom brandgaserna direkt på de brinnande bränsleytorna kallas tekniken för ytkylning. För att ytkylning ska vara möjlig krävs att den brinnande ytan ska vara begränsad och lätt tillgänglig, vilket oftast är fallet. Dropparna måste vara så pass stora att de når fram till ytan innan de förångas i de varma brandgaserna, extremt finfördelade droppar är alltså mindre lämpliga. Samtidigt är spridd stråle, då den når fram till bränsleytan, effektivare än en sluten stråle, eftersom det med en spridd stråle går snabbare att täcka in hela ytan. Själva släckmekanismen vid ytkylning kommer av att bränsleytorna kyls ner tills de inte längre kan avge brännbara gaser i tillräckligt stor mängd för att hålla lågorna vid liv (Särdqvist, 2006).

Släckning med vattenånga innebär att vattnet används som ett gasformigt släckmedel. Metoden kan användas i slutna utrymmen där det finns möjlighet att förånga vatten. Alla heta ytor i utrymmet fuktas så att så mycket vattenånga som möjligt bildas. Denna kommer sedan att fylla brandrummet och förhoppningsvis slå ner branden. Den släckande effekten kommer dels av att ångorna tar energi från sin omgivning då de värms upp och dels av att vattenångorna tränger undan syre från de brännbara gaserna, vilket också blir en belastning för förbränningsreaktionen. Släckning med vattenånga kan vara en lämplig metod för att slå ner en fullt utvecklad brand då det är för riskabelt att försöka kyla de heta brandgaserna direkt (Särdqvist, 2006).

Trots att vatten är mycket ofarligt i sitt naturliga tillstånd finns en del risker som måste beaktas vid brandbekämpning. Vid nyttjande av en sluten stråle i närheten av elektriska anläggningar finns risken att strålen skapar en strömledande krets genom strålföraren. Vidare kan snabb bildning av het vattenånga i ett rum där strålföraren befinner sig, eller felanvändning av vatten vid brand i heta oljor eller metaller, innebära en risk (Särdqvist, 2006).

Vid större bränder där stora vattenvolymer används ökar mängden spillvatten som blir över efter släckinsatsen. Detta spillvatten kan orsaka sekundärskador på bygganden, i vissa fall till en större kostnad än själva brandskadorna. Den största skadan som sker beror främst på vatten som tränger in i konstruktionen. Detta kan nämligen leda till bland annat mögel- och svampbildning i organiska material och svällning i träkonstruktioner (Särdqvist, 2006).

Ytterligare en aspekt som i vissa fall behöver tas hänsyn till är vattnets skador på miljön. I spillvattnet som blir kvar efter insats finns alltid en viss mängd föroreningar som har tvättats från branden. Vid de flesta bränder är detta inte något problem, men vid bränder i kemikalier av olika slag, eller vid insatser där mycket stora mängder vatten används, kan miljön ta skada av spillvattnet (Särdqvist, 2006).

3.1.2.2. Skum

Skum fick sitt genombrott inom brandsläckningsområdet på 1930-talet och är idag ett av de vanligaste släckmedlen. Skum används ofta som ett komplement till släckning med vatten då vattnets egenskaper inte räcker till, till exempel vid vätskebränder eller när opåverkade ytor ska skyddas mot strålningsvärme. Skum kan få olika karaktär och egenskaper beroende på typ av skumvätska och i vilka proportioner man blandar de ingående komponenterna vatten, skumvätska och gas (luft) (Särdqvist, 2006).

Det finns i stora drag två typer av bränder där skummets egenskaper kommer väl till pass. Detta är Typ-A bränder (fiberösa material) och Typ-B bränder (vätskor). Tillsats av skumvätska i vattnet sänker ytspänningen vilket gör att vattnet lättare kan tränga in i fiberösa (Typ-A) material och våta dessa bättre. Används en filmbildande skumvätska vid vätskebränder bränder avskärmas bränslet från lågorna och branden slocknar (Särdqvist, 2006).

Skummets egenskaper beror till stor del på mängden luft i skummet vilket beskrivs med skumtalet, även kallat expansionsfaktor. Skumtalet är förhållandet mellan skumflödet och vätskeflödet i uttryckta i liter/sekund. En indelning i lätt-, mellan-, och tungskum brukar göras beroende på hur mycket luft som blandas in i skummet. Denna indelning presenteras i tabell 3.2 nedan (Särdqvist, 2006).

Tabell 3.2. Indelning av skumtyper.

skumtal	skumtyp
<20	tungskum
20-200	mellanscum
>200	lättscum

Med högre expansionsfaktor ökar släckeffekten hos skummet, samtidigt som kastlängden minskar. Lättskummet har obefintlig kastlängd och lämpar sig därför bäst för rumsfyllnad, mellanscum har upp emot tio meters kastlängd och tungskum tiotals meter (Särdqvist, 2006).

Huvudingrediensen i alla skumvätskor är skumbildare som kan vara tensidbaserad eller proteinbaserad. Utöver skumbildaren finns det ofta ett antal andra tillsatser, exempelvis; stabilisatorer, lösningsmedel, fryspunktsnedsättare, konserveringsmedel, pH-justerare och konsistensgivare. Det proteinbaserade skummet blir styvare och får bättre vidhäftningsegenskaper men expanderar bara till tung- eller mellanscum. Det tensidbaserade skummet är mer lättflytande och kan expanderas till tung-, mellan- eller lättscum (Särdqvist, 2006).

Används fluortensid och silikon som bas blir skumvätskan effektivare för att släcka vätskebränder då en vätskefilm bildas mellan skummet och bränslet. På denna vätskefilm kan skummet flyta ut och snabbare slå ner branden. Samma egenskap kan man få hos proteinbaserade skumvätskor genom att tillsätta fluortensider. Dessa skumvätskor fungerar bra när bränslet är opolärt, det vill säga inte blandar sig med vatten. Polära bränslen, till exempel alkoholer, kommer bryta ner skummet vid påföring och branden kommer inte kunna släckas. I dessa fall behövs ytterligare tillsatser för att skummet ska bli alkoholresistent och bilda en gel mellan skummet och bränsleytan. Gelbildande skumvätskor kan användas mot de flesta bränslen men bildar endast en gel tillsammans med polära

bränslen. Nackdelen med gelbildande skumvätskor är att de är betydligt dyrare än icke alkoholresistenta skumvätskor (Särdqvist, 2006).

Skum är vanligt i handbrandsläckare men inom räddningstjänsten används framförallt skum från slang kopplat till brandbilens pump. Inblandningen av skumvätska i vattnet kan ske på flera olika sätt. De vanligaste sätten är genom förblandning i tanken, med skumpump eller med skuminjektor. Mängden skumvätska som blandas i vattnet beror på vilka egenskaper användaren vill att skummet ska få och vilken typ av skumvätska denne har. Normalt används en inblandning på tre volymprocent vid vätskebränder men om bränslet är polärt kan de alkoholresistenta skumvätskorna kräva sex volymprocent inblandning. Vid typ-A bränder kan det räcka med 0,1-1,0 volymprocent. Rekommenderad inblandning kan även variera mellan olika fabrikat (Särdqvist, 2006).

Vid släckning av vätskebränder är det till allra största del genom ytverkan som skum släcker branden. När skumpåföringen mot vätskebranden påbörjas bryts skummet först ner av den höga temperaturen och vätskan i skummet förångas vilket sänker temperaturen på bränsleytan och bränslets pyrolys minskar. När ett sammanhängande skumtäckes sedan börjar bildas på bränsleytan hindrar det brännbara gaser från att stiga och förse branden med mer bränsle vilket gör att bränslekoncentrationen i flammen blir för låg för att temperaturen ska upprätthållas. Skummet ger bränsleytan ett skydd mot värmestrålning från flammen och allt eftersom en större bränsleyta täcks av skum avtar brandens intensitet till dess att hela bränsleytan är täckt och branden släckt. För att skummet ska få övertag på branden krävs det att påföringshastigheten är tillräckligt stor, annars kommer skummet brytas ner i snabbare takt än det påförs. Vilken påföringshastighet som behövs beror på skumkvalitet och brandens storlek och kan beräknas efter tillverkarens rekommendationer (Särdqvist, 2006).

Skumvätskans miljöpåverkan beror på vilka tillsatser som används och hur skumvätskan kommer ut i naturen. Huvudkomponenterna i både protein- och tensidbaserade skumvätskor är i de flesta fall biologiskt nedbrytbara samtidigt som reningsverk är gjorda för att ta hand om dessa, då de används i samhället i övrigt. Men det är inte alltid skumvätskan tar omvägen förbi reningsverken. De flesta skumvätskor bryts ner på ungefär en månad men kan vara skadlig redan i små mängder fram till dess, framförallt film- och gelbildande sådana. Det är tillverkarens ansvar att redogöra för skumvätskans miljöpåverkan och det är en egenskap som bör vägas in när produkt väljs (Särdqvist, 2006).

3.1.2.3. Pulver

Med begreppet pulver menas släckmedel som är i fast form. Det finns flera olika sorters pulver för brandbekämpning, oftast bestående av olika salter kombinerade med varandra. Den vanligaste pulversorten är ammoniumvätefosfat. Pulver för brandbekämpning har ofta god släckkapacitet i förhållande till vikt och pris, vilket lett till att det blivit det släckmedel som främst rekommenderas för handbrandsläckare (Särdqvist, 2006).

Pulver för brandbekämpning är mycket finfördelat, kornstorleken varierar mellan cirka 0,005 och 0,080 millimeter. Detta, tillsammans med att de är behandlat med vattenavstötande medel gör att de kan transporteras i slangar och rör utan problem. Ju finare kornstorleksfördelning pulvret har desto större yta får det i förhållande till sin massa. Precis som för vattendroppar gäller förhållandet att en halverad kornradie medför en fördubbling av den totala ytarean (Särdqvist, 2006).

Det är främst värmeöverföringen från flammorna till pulverkornen som ger pulvret dess släckande verkan. När värme tas från flammorna medför det en termisk belastning som till slut gör att flammorna slocknar. Ju större total yta pulvret har desto mer värme kan överföras från flammorna till kornen på den tiden det tar för dem att passera. En del sorts pulver sönderdelas kemiskt vid värmepåverkan detta kan öka släckeffekten genom antingen undanträngning av syre (till exempel pulver som bildar koldioxid vid sönderfall) eller på grund av att produkten av sönderfallet kan smälta och förångas (till exempel natriumhydroxid), vilket tar energi från förbränningen. I vissa fall kan pulver även ha kemisk effekt, vilket innebär att det deltar i flammans kemiska reaktion så att halten radikaler blir för låg för att förbränning ska kunna fortsätta (Särdqvist, 2006).

Pulver kan även ha effekt vid användning direkt mot bränsleytan. Då smälter pulverkornen när den heta ytan nås och ett sammanhängande skikt bildas. Detta skikt skapas då fosfat övergår till fosforsyra och skiktet hindrar bildandet och transporten av pyrolysgaser. För att detta ska fungera krävs dock att pulvret är av typen ABC-pulver. BC-pulver verkar endast i gasfasen och ger därmed inget återantändningsskydd (Särdqvist, 2006).

Om rätt sorts pulver väljs kan det användas mot de flesta typer av bränder. Det vanligaste användningsområdet för pulver är som förstainsats för att slå ner branden. Insatsen kan sedan kompletteras med andra släckmedel som vatten eller skum. Pulver är inte heller elektriskt ledande och går därför bra att använda i närheten av elektriska anläggningar (Särdqvist, 2006).

Den kanske vanligast diskuterade nackdelen med pulver är egendomsskador på grund av nedsmutsning. Vid användning sprider de finmalda kornen i pulvret ut sig och tränger in i princip överallt. Kornen lägger sig som ett dammlager över hela brandrummet. Dessutom kan salterna i pulvret orsaka korrosionsskador som kan bli mycket kostsamma. Dock används pulver oftast endast i mindre mängd vid en insats, detta i kombination med att de fasta kornen inte är speciellt rörliga i miljön gör att skadorna på naturen blir små (Särdqvist, 2006).

Pulver för brandbekämpning är i sig inte skadligt för människan. Dock kan tillfälliga andningssvårigheter uppkomma ifall stora mängder andas in. En risk att ta hänsyn till är att sikten i brandrummet kan försämrast drastiskt då pulvret fyller rummet och brandgaserna rörs om (Särdqvist, 2006).

3.1.2.4. Aerosoler

En aerosol är en blandning av gas och partiklar. Partiklarna kan vara i både vätskeform och fast form och är dispergerade, det vill säga fördelade, i gasen (Kangedal et al, 2001). En aerosol kan ha samma kemiska sammansättning som exempelvis vanligt brandsläckningspulver, men kornstorlekarna är tio till hundra gånger mindre. När partiklarna är så pass små som de är i en aerosol kan de hålla sig svävande i luften, de uppför sig alltså likt en gas (Särdqvist, 2006).

Kornens storlek har stor betydelse både för partiklarnas rörelsemönster och för deras släckverkan. Precis som för vanligt pulver gäller att ju mindre kornen är desto större blir den totala ytan per viktenhet, vilket i sin tur leder till effektivare reaktion mellan flammen och aerosolen. En aerosol motverkar branden på tre sätt. För det första sker en värmetransport från flammen till partiklarna i aerosolen, för det andra innehåller aerosolen ämnen som verkar kemiskt på de fria radikalerna och får förbränningsreaktionerna att avstanna och för det tredje så bildas, då aerosolen bryts ner, produkter med inerterande effekt, exempelvis vattenånga och koldioxid (Kangedal et al, 2001).

Vid användning av aerosoler som brandbekämpningsmedel kommer utrymmet där det används att smutsas ner kraftigt. Detta kan vara ett problem vad gäller sekundärskador eftersom aerosolerna är dokumenterat effektiva katalysatorer vid korrosion. Dessutom är aerosolerna giftiga att andas in. Somliga, dock inte alla, aerosoler innehåller toxiska ämnen som kan orsaka fibroser, emfysem och tumörer ifall de blir kvar i lungorna för länge. Gemensamt för alla aerosoler är att partiklarna är så små att de kan färdas långt ner i lungornas vävnader där de kan fastna och göra skada under en lång tid (Kangedal et al, 2001).

Aerosolernas verkan på miljön är enligt tillverkarnas uppgifter i princip försumbar då de har mycket kort atmosfärisk livstid. Dock bildas koldioxid, vilket är en växthusgas, då partiklarna bryts ned (Kangedal et al, 2001).

3.1.3. Släcksystem

Förstudien, bilaga A- förstudie, leder fram till ett antal släcksystem som ses som intressanta för vidare studie. Nedan presenteras och redogörs för dessa.

3.1.3.1. Högtryckssystem

Högtryckssystem för brandsläckning är en nygammal metod som användes i Sverige redan på 50-talet. Dock klarade inte den tidens pumpar, slangar och munstycken att leva upp till de tekniska kraven för bland annat driftsäkerhet och högtryck slutade därför användas som släcksystem i slutet på 60-talet. Idag finns tillförlitliga system och högtryck används återigen för brandsläckning (Räddningsverket 1, 1997).

Danmark och Island är två länder där högtryckssystem av olika slag har använts för brandsläckning under en längre tid och utgör primär släckmetod i de allra flesta fallen. I Danmark finns det lagkrav på att släckbilarna ska ha tillgång till både låg- och högtryckssystem (Folkesson & Millbourn, 2008).

Många av de nya släcksystem som räddningstjänsten har och får tillgång till idag arbetar under ett högre pumptryck än de konventionella tio bar som är standard på svenska släckbilar. I denna rapport delar vi dessa system i två kategorier; förhöjt lågtryck och högtryck (>100 bar). Det finns även ett system med produktnamnet Firexpress som hamnar i en egen kategori då det skiljer sig något från övriga system. Gemensamt för dessa tre släcksystem är att vatten används som släckmedel och möjlighet att använda skumtillsats finns. Skärsläckaren kan enligt ovan nämnda indelningar sättas i kategorin högtryck men har egenskaper som gör att den behandlas separat.

3.1.3.2. Förhöjt lågtryck (20-60 bar)

De högtryckssystem som arbetar under 20-60 bars pumptryck och idag förekommer på svenska släckbilar brukar kallas för förhöjt lågtryck. Även om systemet klarar 60 bar används i praktiken oftast 20-30 bar och nästan aldrig mer än 40 bar. Trycket vid munstycket ligger kring tolv bar vilket är ungefär dubbelt så mycket som för ett konventionellt lågtryckssystem. Detta ger möjligheten att skapa en mer finfördelad vattendimma och därmed bättre släckeffekt (Ivansson, 2002).

Slangen som används är en formstyv $\frac{3}{4}$ " slang, om minst 80 meter, som är upprullad på en automatisk centrumrulle i släckbilen. Systemet ska vid 40 bars pumptryck ge minst 250 liter/minut. Dessa egenskaper finns skrivna i den tekniska kravspecifikationen för räddningstjänstfordon BAS 1,2,3 och 4 som MSB publicerat (MSB 1, 2011). Då vattnet finns i slangen hela tiden sparar man tiden

som det annars går åt att vattenfylla och lufta den (Ivansson, 2002). Figur 3.3 nedan visar den formstyva slangen upprullad på centrumrulle.



Figur 3.3. Formstyv slang på centrumrulle (med tillåtelse från Rosenbauer).

I *aktuellt från räddningsverket nr 3* (Räddningsverket 2, 2000) publicerades en studie om högtrycksbrandsläckning där en del försök gjorts och information samlats in. Slutsatser som dragits där är att angreppstiden i många fall kan minska med en formstyv slang på centrumrulle och att hanteringen underlättas då slangen är smalare och saknar slangkopplingar som kan fastna. Vidare framhålls den bättre släckeffekten och lägre släckvattensåtgången. Nackdelar med systemet sägs vara att glödbränder är svårare att släcka då de små dropparna har svårare att tränga in i materialet samt att stora droppar når längre och därmed kyler ytor bättre. En annan nackdel är att systemet inte går att bygga på med mer slang eller säkra vattenförsörjning med fler pumpar under insats (Räddningsverket 2, 2000).

I ett examensarbete om högtrycksbrandsläckning (Larsson och Westerlund, 2006) gjordes litteraturstudier, mätningar och beräkningar som många till stor del är applicerbara på förhöjt lågtryck och flera slutsatser kring systemets prestanda och funktionalitet drogs. Det har även publicerats en del artiklar i före detta räddningsverkets tidning *Sirenen* som berör ämnet.

Sammanfattningsvis har följande för- och nackdelar kring förhöjt lågtryck framkommit.

- Bättre släckeffekt tack vare mindre droppstorlek (Larsson & Westerlund, 2006; Räddningsverket 2, 2000).
- Sämre på ytkylning på grund av för små droppar som förångas i brandgaserna (Larsson & Westerlund, 2006; Räddningsverket 2, 2000).
- Svårare att släcka glödbärare på grund av sämre inträngningsförmåga hos små droppar (Räddningsverket 2, 2000).
- Mindre vattenskador tack vare lägre vattenförbrukning (Räddningsverket 2, 2000).
- Kortare angreppstid (Larsson & Westerlund, 2006; Räddningsverket 2, 2000).
- Lättare hantering tack vare smalare slang utan kopplingar (Räddningsverket 2, 2000).
- Ej möjligt att bygga på slangsystemet under insats (Larsson & Westerlund, 2006; Räddningsverket 2, 2000).

De punkter som avser släckeffekten med ett förhöjt lågtryckssystem ter sig logiska om de jämförs med släckmedelsteorin tidigare i kapitlet. Släckverkan kan bli effektivare med mindre droppar då den totala ytan blir större för samma mängd vatten, vilket leder till snabbare överföring av värme från lågorna och brandgaserna. De mindre dropparna kan dock också medföra sämre förmåga att tränga igenom varma brandgaser och sämre anslagskraft mot ytan som träffas, vilket återspeglas i punkterna om sämre ytkylning och sämre effekt mot glödbränder.

3.1.3.3. Högtryck (>100 bar)

På marknaden finns det ett antal olika högtryckssystem som har ett pumptryck på mer än 100 bar. I Sverige används högtryckssystemen framförallt som släckresurs på mindre så kallade FIP-bilar eller offensiva enheter där utrymme och vikt är en kritisk faktor. Högtryckssystemen tar oftast inte så stor plats och förbrukar en förhållandevis liten mängd vatten i storleksordningen 20-40 liter/minut vilket gör att en insats kan påbörjas även med en ganska liten mängd vatten tillgänglig (Rosenbauer 1; Oertzen Fire-tec).



Figur 3.4. En variant av högtryckssystem med pump, slangrulle och munstycke (med tillåtelse från Oertzen Fire-tec).

Tack vare det höga pumptrycket kan smala och smidiga slangar användas, då tryckförluster kan accepteras, vilket även det sparar utrymme. Trycket vid munstycket är trots smala och långa slangar fortfarande mycket högre än vid ett konventionellt lågtryckssystem vilket gör det möjligt att få en väldigt finfördelad vattendimma (Rosenbauer 1; Oertzen Fire-tec). Se figur 3.4 ovan för ett exempel på hur utrustningen för ett högtryckssystem kan se ut och figur 3.5 nedan för strålbildens utseende.



Figur 3.5. Exempel på strålbildens utseende vid högtrycksbrandsläckning. Droppstorleksfördelningen är mycket liten. Överst används en sluten och nederst en spriden stråle (med tillåtelse från Rosenbauer).

I räddningsverkets studier som presenterades i tidigare avsnitt om förhöjt lågtryck gjordes även försök med 100 bars högtryckssystem och slutsatserna från denna studie gäller således även för högtryck. Det samma gäller flera slutsatser i examensarbetet *högtrycksbrandsläckning – ett beslutsunderlag för räddningstjänsten* (2006). Utöver dessa finns inte mycket information att tillgå förutom tillverkarens produktblad där samma fördelar framhålls. För- och nackdelar listas nedan och är i stora drag samma som för förhöjt lågtryck.

- Bättre släckeffekt tack vare mindre droppstorlek (Larsson & Westerlund 2006; Räddningsverket 2, 2000).
- Sämre på ytkylning på grund av för små droppar som förångas i brandgaserna (Larsson & Westerlund 2006; Räddningsverket 2, 2000).
- Svårare att släcka glödbärare på grund av sämre inträngningsförmåga hos små droppar (Räddningsverket 2, 2000).
- Mindre vattenskador tack vare lägre vattenförbrukning (Räddningsverket 2, 2000).
- Kortare angreppstid (Larsson & Westerlund 2006; Räddningsverket 2, 2000).
- Lättare hantering tack vare smalare slang utan kopplingar (Räddningsverket 2, 2000).
- Ej möjligt att bygga på slangsystemet under insats (Larsson & Westerlund 2006; Räddningsverket 2, 2000).
- Lämpar sig bra för lätta fordon (Folkesson & Millbourn, 2008).

De tillverkare som är vanligast i Sverige är Rosenbauer och Oertzen vilka båda, på respektive hemsida (Rosenbauer 1; Oertzen Fire-tec), framhåller samma positiva egenskaper som listats ovan. Då dessa punkter är nästan identiska med dem för förhöjt lågtryck kan samma resonemang föras angående återkoppling till släckmedelsteorin tidigare i kapitlet.

3.1.3.4. Firexpress

Firexpress är en dansk uppfinning och har funnits sedan 1998. Tekniken är inspirerad av det vanliga vattensprinklersystemet för byggnader vars koncept alltså byggts om till ett mobilt system där det viktigaste patentet är det speciella munstycket som av företaget kallas för "Firexpress dual nozzle".

Ordet "dual" står för att man även har byggt in ett alternativ till vattenanvändning i munstycket. Med en snabb reglageändring av strålföraren byts vattensprayen ut mot en koncentrerad skumstråle med lågt expansionstal för användning mot brand i fibrösa material och vätskebränder (Firexpress 2).

I släcksystemet levereras vattnet till ett munstycke via en slang som rullas direkt ut från en hållare på fordonet, redo att användas direkt. Trycket som systemet arbetar med är 37 bar vid pumpen vilket ger ungefär 23 bar vid munstycket, alltså högre än ett konventionellt lågtryckssystem men lägre än de tryck som i rapporten definieras som högtryck. Systemet kan, trots det relativt låga trycket, genererar en spray med mycket små vattendroppar som kan nå en kastlängd på upp till 15 meter (Firexpress 1). Figur 3.6 visar utrustningen som ingår i Firexpress och figur 3.7 visar strålbilden som fås med vatten och 23 bar vid munstycket.



Figur 3.6. Firexpress pump, utrullbar slang och munstycke (med tillåtelse från Firexpress).



Figur 3.7. Firexpress strålbild med vatten och 23 bar vid munstycket (med tillåtelse från Firexpress).

Två olika varianter finns för att leverera det tryck som behövs vid munstycket. Ena varianten är en pump som drivs av bensen, diesel, elektrisk motor eller av hydraulik tillhandahållen av fordonet. Denna variant är oftast monterad på ett fordon och har en tillhörande utrullbar slang. Pumpen ger ett tryck på ungefär 23 bar framme vid munstycket. Vid den andra varianten av trycksättning används färdigkomprimerad luft från vanliga andningstuber på 200 till 300 bar. Denna variant ger ett lägre tryck än den motordrivna pumpen men kan i gengäld bäras med på ryggen av en brandman (Firexpress 2).

Den tillgängliga litteraturen kring egenskaper och användning för Firexpress är knapphändig. De enda oberoende praktiska försök med tillgänglig dokumentation är examensarbetet av Folkesson och Millbourn (2008). Fyra försök i brandcontainer genomfördes. De slutsatser som drogs vid dessa försök var att:

- Firexpress har likvärdig förmåga att kyla brandgaser som en skärsläckare
- Firexpress ger ett gott återantändningsskydd
- på grund av mindre rörelsemängd hos dropparna kan det bli problematiskt med släckning av bränsleytor en bit bort från operatören och/eller ytor som är delvis skymda.

Tillverkaren hävdar även att Firexpress har följande egenskaper (Firexpress 2).

- Snabb kylning av brandgaser på grund av de små dropparnas snabba förångning.
- Mindre vatten behövs för släckning än för andra metoder.
- Minimala vattenskador eftersom i princip allt vatten förångas.
- Mycket liten rekylkraft på grund av det låga trycket vilket gör utrustningen lätt att hantera, till och med bara en hand.
- Strålen kan riktas direkt mot människor utan risk för skada, återigen på grund av det låga trycket.
- Skummalternativet ger effektiv släckning vid brand i vätskor och/eller fibrösa material.
- Munstyckets stabilitet gör att det kan användas som hammare för att krossa fönster och vissa byggnadsmaterial.
- Ökad personalsäkerhet eftersom munstycket är tillverkat med en vinkel som gör att operatören inte behöver sitta direkt i öppningen till brandrummet.

De egenskaper rörande släckförmåga som listas ovan får anses ha stöd i släckmedelsteorin som presenteras tidigare i kapitlet. Mindre droppar ger större total yta och en effektivare överföring av energi från flammorna och de varma brandgaserna. Mindre droppar kan få svårt att nå igenom varma brandgaser fram till en yta som behöver kylas, inte minst om hastigheten är liten. Det goda återantändningsskydd som omnämns skulle kunna bero på vattenångor som bildas i brandrummet och innerterar, men påståendet är något motsägande mot det som menar att ytkylning är problematisk. Att skum är ett effektivt släckmedel vid bränder vid brand i vätskor och fibrösa material är väl förankrat i teorin.

3.1.3.5. Skärsläckaren

I början av 1990-talet gjorde räddningstjänsten i Luleå försök för att ta fram nya metoder för håltagning i tak på brinnande byggnader. Dåvarande räddningsverket tog del av dessa försök 1996 och startade en förstudie av hur man kunde använda vatten under högt tryck med tillsats av ett

skärmedel, vilket var en metod som redan användes inom industrin. Då även släckeffekten visade sig vara bra mynnade denna förstudie ut i skärsläckarkonceptet (Räddningsverket 3, 2000).

Skärsläckaren tillverkas av Cold Cut Systems Svenska AB i Kungsbacka och idag finns det ca 500 system installerade i räddningsfordon i fler än 30 länder och i Sverige används skärsläckaren av mer än 50 räddningstjänster (CCS 1).

Skärsläckarkonceptet går ut på att vatten blandas med ett skärmedel som sedan pressas ut i en stråle genom ett speciellt munstycke under mycket högt tryck (>250 bar). På detta sätt kan strålen skära genom alla tänkbara byggnads- och konstruktionsmaterial, se figur 3.8 nedan. När verktyget skurit igenom materialet, till exempel väggen eller taket, stängs tillförseln av skärmedel av och släckning kan fortsätta med bara vatten. När vattnet lämnar skärsläckarens munstycke under detta höga tryck blir vattendropparna väldigt små vilket ökar den potentiella släckeffekten (CCS 1).



Figur 3.8. Skärsläckare i aktion.

Det främsta argumentet för användande av skärsläckare är att den sägs öka säkerheten och förbättra arbetsmiljön för brandmännen eftersom den underlättar en utvändigt släckinsats. Brandhärden kan till exempel lokaliseras med hjälp av en värmekamera för att sedan angripas genom en vägg, dörr eller dylikt. På detta sätt behöver räddningsspersonalen inte öppna dörrar etcetera och därmed tillföra branden friskluft som kan öka risken för brand/brandgasexplosion samtidigt som operatören bakom väggen är skyddad från strålningsvärmens, se figur 3.9. Genom en utvändigt släckinsats sänks temperaturen och arbetsmiljön för de rökdykare som ska gå in i byggnaden förbättras (CCS 1; MSB 2, 2010; Sellius, 2007).



Figur 3.9. Skärsläckaren forcerar en dörr samtidigt som operatören står skyddad (med tillåtelse från ColdCut Systems).

Då skärsläckaren är en svensk uppfinning är den litteratur som finns om verktyget svensk. Mängden litteratur är något begränsad men en del försök har gjorts, bland annat 2008 då Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund (SÄRF) tillsammans med SP fick uppdraget av dåvarande räddningsverket att genomföra en vetenskaplig studie kring skärsläckarkonceptet. Denna studie har gjorts genom att insatsrapporter, tidigare gjorda försök samt fyra skarpa insatser i SÄRF har analyserats. Studien resulterade i rapporten *Skärsläckarkonceptets operativa användande*, (MSB 2, 2010), vilken sammanfattar många av de försök som gjorts och den erfarenhet som finns kring skärsläckaren.

Nedan följer en sammanställning av några av de egenskaper som tillskrivs skärsläckaren i den litteratur som finns idag. Punkterna är bland annat hämtade från den studie som omnämns ovan tillsammans med artiklar i branschtidningar som Sirenen och Tjugofyra7. Även från tillverkaren *Cold Cut Systems* hemsida, (CCS 1), har påstådda egenskaper hämtats.

- Brandgaser kyls effektivt och brandförloppet bromsas upp (CCS 1; MSB 2, 2010).
- Släckning av svåråtkomliga bränder, till exempel bränder i trossbottnar, tak och vindar underlättas (CCS 1; MSB 2, 2010; Sellius, 2007).
- Möjliggör en snabbare uppstart för att störa ett brandförlopp vid en insats (CCS 1; MSB 2, 2010).
- Säkerhetsnivån och arbetsmiljön för insatspersonalen vid insats mot brand i byggnad ökar (CCS 1; MSB 2, 2010; Sellius, 2007).
- Risken för vatten- och miljöskador i samband med brandsläckning minskar (CCS 1; MSB 2, 2010; Sellius, 2007).
- Skärsläckaren kan kontrollera invändig brand och brandgaser, samtidigt som forcering pågår (MSB 2, 2010).
- Strålbilden är direkt farlig nära munstycket (MSB 2, 2000).

Tillverkaren framhåller, förutom de punkter som listas ovan, även möjligheten att påbörja en kvalificerad släckinsats med en mindre styrka på en till två personer och fördelen med att kunna montera systemet på ett lätt fordon (CCS 1).

Skärsläckaren påstås alltså, i likhet med de andra högtryckssystemen, vara effektiv vid brandgaskylning. Detta har en god koppling till släckmedelsteorin eftersom mindre droppar ger större total yta och en effektivare överföring av energi från flammorna och de varma brandgaserna.

3.1.3.6. CAFS – Compressed Air Foam System

CAFS (Compressed Air Foam System, fritt översatt: "tryckluftsskumsystem") genererar skum med hjälp av tryckluft. Till skillnad från konventionell skumsläckningsutrustning, där skummet genereras framme vid strålröret genom insugning av luft, sker blandningen av skum-vattenblandning och luft i en tryckluftsgenerator redan innan det transporteras ut i strålförarens slang (Persson, 2006). En annan skillnad är att inblandningen av skumvätska i vattnet är lägre än vid konventionell användning, jämför 0,3-0,5 volymprocent inblandning för CAFS (Reicher, 2002) med tre procent för konventionellt skum (Särdqvist, 2006). Dessa två egenskaper i kombination ger ett mycket finblåsigt och tjockt skum som sett till konsistensen kan jämföras med raklödder. Skummet skjuts ut genom ett speciellt munstycke med en relativt lång kastlängd, vilket möjliggör släckning från avstånd (Reicher, 2002). Figur 3.10 nedan visar ett CAFS från One Seven.



Figur 3.10. CAFS från One Seven i aktion (fotograf Jacob Öhrn).

På sätt och vis är tekniken med CAFS både ny och gammal. Principen uppfanns i Danmark så tidigt som 1929, då det togs fram en skumpump avsedd för brandsläckning som fungerade enligt samma principer som dagens CAFS. Uppfinningen utvecklades vidare, bland annat av Svenska Skumsläcknings Aktiebolaget (nu Svenska Skum AB), för främst militär användning och spriddes till flera länder i världen (Persson, 2006).

Utvecklingen och användningen började dock gå tillbaka på 60-talet, i samband med att filmbildande skumvätskor kom ut på marknaden (Persson, 2006). CAFS lyckades ändå etablera sig starkt i framför allt Texas, USA, där det på 70-talet började användas som brandbekämpningsmetod på grässlätter där vattentillgången var snål (Routley, 1994).

Intresset för användning av CAFS som släcksystem vid brand i byggnad blossade upp igen först under början av 90-talet då en rad försök utfördes, som visade på att metoden var avsevärt effektivare än en konventionell vattenbegjutning. Tekniken är i stort densamma som den varit de senaste decennierna, men framsteg har gjorts i aspekter som pålitlighet och användarvänlighet (Persson, 2006).

Den litteraturgenomgång som gjorts visar på att i princip allt som är skrivet om CAFS är producerat utanför Sveriges gränser, och då till största delen i USA. En undersökning som sammanställer erfarenheter från verkliga insatser med CAFS har kunnat hittas, Routley (1994), där en brandstation i Boston sammanställer sina observationer från CAFS-användning vid insatser från början av 90-talet. Ett examensarbete som undersöker CAFS brandgaskylande effekter nyligen genomförts vid Lunds Tekniska Högskola (Lyckeback & Öhrn, 2012). I övrigt består den undersökta litteraturen av rapporter från vetenskapliga försök och av texter publicerade i branschtidningar. Även en del litteratur om CAFS av typen sprinklersystem finns, men dessa behandlas inte i denna rapport.

Nedan följer en sammanställning av de egenskaper som tillskrivs CAFS i den litteratur som finns idag.

- Snabbare och effektivare släckning jämfört med vattenstråle (Kim & Crampton, 2009; Colletti, 2004; Large, 2003; Routley, 1994).
- Då skummet arbetar direkt mot brandytorna och förångningen är något fördröjd jämfört med vatten är CAFS mindre effektivt vid brandgaskylning (Lyckeback & Öhrn, 2012; Särdaqvist, citerad hos Ivansson, 2008, s 13).
- Mycket god vidhäftningsförmåga på vertikala ytor ger ett effektivt och varaktigt antändningsskydd (Särdaqvist, citerad hos Ivansson, 2008, s 13; Reicher, 2002; Routley, 1994).
- Inträngningsförmågan i porösa material ger ett gott återantändningsskydd (Routley, 1994).
- Lättare att hantera för strålföraren då slangens vikt är betydligt lägre än en konventionell smalslang fylld med vatten (Colletti, 2004; Large, 2003; Routley, 1994).
- Minskad vattenanvändning vid insats, vilket medför betydande reduktion av vattenskadorna (Lyckeback & Öhrn, 2012; Kim & Crampton, 2009; Colletti, 2004; Large, 2003; Routley, 1994).
- Krångliga och känsliga reglage gör att pumpsötaren kan få svårt att leverera rätt skumkvalitet till strålföraren (Routley, 1994).

I Sverige används CAFS från två olika tillverkare; One Seven och Rosenbauer. På de två företagens hemsidor (One Seven; Rosenbauer 2) framhålls i princip samma fördelar som från litteratursammanställningen ovan. Dock har man på One Sevens hemsida lyft fram att CAFS är snabbt vad gäller att kyla brandgaser, vilket motsäger den information som presenteras i ovanstående punkter. Ingen av tillverkarna vill kännas vid att tekniken skulle vara krånglig och svårmanövrerad. Istället hävdar man till och med att systemet är lätt att starta och att ingen risk finns för misstag ens under stresspåverkan. På One Sevens hemsida vill man även lyfta fram att CAFS fungerar på alla typer av bränder.

Att vattenmängden som används vid en insats blir mindre med CAFS jämfört ett strålrör med vatten är logiskt sett till släckmedelsteorin, som beskrevs tidigare. Trots att CAFS har ett lågt expansionstal kommer vattnets volym fortfarande att mångdubblas då tryckluften blandas in, vilket betyder att mindre vatten används till samma mängd släckmedel. Påståendet att CAFS fungerar mot alla typer av bränder har också det visst stöd i släckmedelsteorin. Med rätt tillsattser kan skumanvändning anpassas efter många olika situationer. CAFS:s effektivitet vid kylning av varma brandgaser kan nog förväntas bli lägre än för en spridd vattenstråle, då skummet inte förekommer som små droppar, vilka effektivast tar energi från brandgaserna, utan snarare som en sammanhållen massa. Vätskans inträngning i fibrösa material, vilket enligt litteraturen skulle ge ett gott antändningsskydd, stämmer överens med släckmedelsteorin, då skumvätskan sänker vattnets ytspänning.

3.1.3.7. X-fire vätmedel

Företaget X-Fire införde 2012 en ny produkt på marknaden som säljs/marknadsförs under samma namn som företaget. Produkten, som är ett tillsatsmedel, togs ursprungligen fram för brandimpregnering men visade sig ha positiva egenskaper även som tillsats i släckvattnet (CCS 2). Enligt Richard Qvarfell² blandas tillsatsmedel med släckvattnet i proportionerna 1:100 och går att använda i lågtryck-, förhöjt lågtryck- samt högtryckssystem. Tillsatsmedlet ska inte vara skadligt för hälsa och miljö och den enda ingående komponent som är märkningspliktig och därmed står i produktens *säkerhetsdatablad* (X-Fire, 2012) är ammoniumklorid.

Då produkten är så pass ny finns inte mycket information publicerad kring dess funktion. Våren 2012 genomförde dock X-Fire, Södra Älvsborgs räddningstjänstförbund, Varbergs räddningstjänst, Falkenberg räddningstjänst, Cold Cut Systems, Vattenfall och Södra Cell försök med X-Fire som tillsatsmedel vid SÄRF:s övningsplats vid Guttasjön. I försöket användes coldcut Cobra skärsläckare och resultaten visade på en bättre släckförmåga samt ett ökat skydd mot återantändning vid fibrösa bränder än vid användning av skärsläckare med bara vatten (CCS 2).

3.1.3.8. Släckgranat (PGA)

Med släckgranat avses en mobil laddning som genererar en aerosol avsedd för brandsläckning. Laddningen aktiveras genom att en sprint dras ut varpå det dröjer några få sekunder innan aerosolen börjar spridas (Brandposten AB). Släckgranater ger pyrotekniskt genererade aerosoler (PGA), vilket innebär att de framställs genom att en fast substans upphettas och bildar en ånga. Denna ånga kyls sedan hastigt ner och kondenserar till en aerosol med mycket små partiklar. Tekniken har fördelen att den inte kräver någon trycksatt behållare eller några rör, ventiler eller munstycken för att distribuera släckmedlet (Kangedal et al, 2001).

Grundtanken med släckgranaten som verktyg är att den ska användas som en snabb första insats (Brandposten AB). Granaten kastas då in genom en öppning i rummet utan att brandmannen behöver gå in. Rummet sluts till och den Pyrotekniskt genererade aerosolen sprids likt en gas i hela utrymmet där den slår ner flammorna med sin termiska och kemiska verkan (AFG Group). En begränsning är dock att utrymmets storlek måste vara begränsad för att effekten ska bli god (Kangedal et al, 2001). Benämningen "granat" kan lätt skapa associationer med en explosion. Detta är dock inte fallet när en släckgranat aktiveras, då ingen eller endast mycket liten tryckökning sker (AFG Group; Ekström et al, 2008).

² Richard Qvarfell, X-Fire, mailkorrespondens 2012-09-07.

Nedan sammanställs några av de egenskaper som tillskrivs släckgranaten i den litteratur som finns idag. Den första listan nedan innehåller de punkter som är hämtade från oberoende litteratur bestående av en rapport från SP, Sveriges Tekniska Forskningsinstitut (Kangedal et al, 2001), en rapport från Brandteknik och Riskhantering vid LTH (Ekström et al, 2008) och ett examensarbete utfört vid LTH (Ekström & Nilsson, 2009). Lägg märke till att de två sista punkterna om egendomsskador motsäger varandra.

- Pyrotekniskt genererade aerosoler ger mycket god släckeffekt i förhållande till sin vikt (Ekström & Nilsson, 2009; Ekström et al, 2008; Kangedal et al, 2001).
- Pyrotekniskt genererade aerosoler är endast effektiva i slutna och begränsade volymer (Kangedal et al, 2001).
- Aerosolröken är mycket tät vilket orsakar en kraftig och ihållande siktneadsättning i utrymmet där släckgranaten aktiveras (Ekström & Nilsson, 2009; Ekström et al, 2008; Kangedal et al, 2001).
- Aerosolröken ger ett gott antändningsskydd (Ekström et al, 2008).
- Aerosolen kan vara skadlig för hälsan vid inandning (Särdqvist, 2006; Kangedal et al, 2001; Ekström & Nilsson, 2009).
- Partiklarna i aerosolen kan orsaka kraftig korrosion (Kangedal et al, 2001).
- Aerosolen orsakar ingen skada på datorer eller strömkretsar (Ekström & Nilsson, 2009).

Fler påstådda egenskaper hos släckgranater har hämtats från tillverkarnas hemsidor, produktblad och artiklar i branschtidningar. Gemensamt för flera av dessa informationskällor är att de inte vill kännas vid att aerosolen skulle vara skadlig för människor och att ingen särskild skyddsutrustning krävs för att vistas i aerosolen under kortare tid. Också påståendet om skador på egendom avfärdas helt (Brandposten AB; AFG Group). I övrigt vill tillverkarna lyfta fram följande egenskaper.

- Släckgranaten släcker branden mycket snabbt efter aktiveringen (Brandposten AB; AFG Group).
- Släckgranaten är ett bra verktyg för att motverka övertändning eller backdraft (AFG Group).
- Användning av släckgranat ökar säkerheten för brandpersonalen (AFG Group).
- Efter släckning ligger aerosolen kvar i luften och motverkar återantändning (Brandposten AB; AFG Group).
- Släckgranaten är lätt att använda och hantera (AFG Group).
- Aerosolen har lätt för att sprida sig i rummet vilket gör att granaten inte behöver aktiveras alldeles vid brandhärden för att fungera effektivt. Det räcker att placera den innanför en dörr eller ett fönster (AFG Group).

I litteraturen läggs mycket fokus på släckgranatens snabbhet och effektivitet efter aktiveringen. Denna har också stöd i släckmedelsteorin då kornstorleksfördelningen hos pyrotekniskt genererade aerosoler är mycket liten, vilket medför en snabb och effektiv släckverkan i förhållande till vikten, se tidigare avsnitt om släckmedelsteori. Frågan om aerosolens skadlighet för människan är inte helt utredd. Av släckmedelsteorin framgår dock att partiklar av mycket liten storlek kan göra skada även om de inte är av toxisk karaktär.

3.2. Resultat - förstudie

I tabell 3.3 presenteras svarsfrekvensen för förstudien både med räddningstjänsten indelad per kommun och indelad i förbund eller andra typer av nära samarbete. Figur 3.13 visar den geografiska fördelningen av de inkomna svaren. Svar har inkommit från alla ifyllda kommuner.

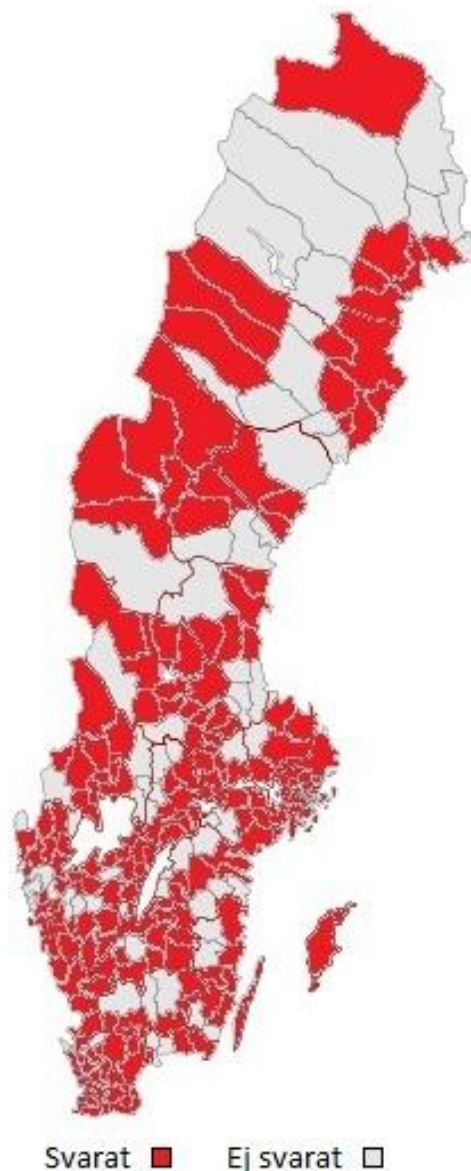
Tabell 3.3. Svarsfrekvens

Population	Kommun	Förbund/samarbete
Totalt antal	290	144
Antal svarande	217	96
Svarsfrekvens	75 %	67 %

Det finns tendenser som pekar på att svarsfrekvensen kan vara kopplad till storleken på räddningstjänsterna/räddningstjänstförbunden. Detta samband presenteras i form av en trendlinje i figur 3.14 nedan, i vilken räddningstjänsterna är rangordnade från 1-144 efter invånarantal med den minsta kommunen som nummer 1 och det största förbundet som nummer 144. Invånarantalen är hämtade hos Statistiska centralbyrån (SCB).

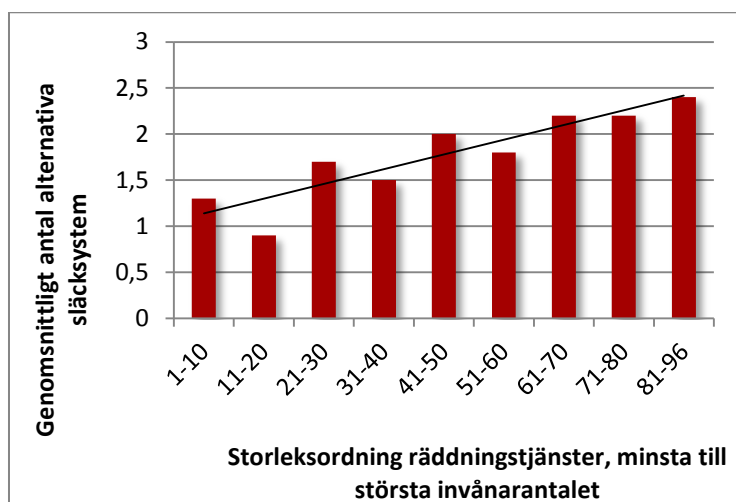


Figur 3.14. Svarsfrekvens för räddningstjänster/räddningstjänstförbund rangordnat efter invånarantal, med tillhörande trendlinje.



Figur 3.13. Geografisk fördelning av inkomna svar.

Det finns även tydliga tendenser till samband mellan storleken på räddningstjänsterna/räddningstjänstförbunden och hur många alternativa släcksystem de har tillgång till. Även detta samband kan presenteras med hjälp av en trendlinje enligt figur 3.15 nedan.



Figur 3.15. Genomsnittligt antal alternativa släcksystem för räddningstjänster/räddningstjänstförbund rangordnat efter invånarantal, med tillhörande trendlinje.

I tabell 3.4 presenteras det totala antalet och den totala andelen som har tillgång till varje släcksystem. Andelen utgår i från antalet räddningstjänster, alltså räknas ett stort förbund endast en gång, precis som en enskild kommun. Under kategorin "Annan" uppgav ett antal räddningstjänster att de har högtryckssystem och släckgranater av olika typer.

Tabell 3.4. Statistik över tillgången till alternativa släcksystem.

Släcksystem	Antal	Andel
Vatten (lågtryck)	96	100 %
Skum (mellan- och eller tungskum)	95	99 %
Dimspik	93	97 %
Lättskum	86	90 %
Vatten (förhöjt lågtryck)	81	84 %
Skärsläckare	37	39 %
CAFS	30	31 %
Firexpress	16	17 %
Pulver (större aggregat)	14	15 %
X-fire (tillsatsmedel)	2	2 %
Annan		
Högtryck	6	6 %
Släckgranat	4	4 %

3.3. Resultat – enkätundersökning

Nedan presenteras intressanta resultat från frågorna i enkätundersökningen för vart och ett av de olika släcksystemen. Resultat från alla frågor samt svaren i sin helhet presenteras i bilaga A – enkätsvar.

3.3.1. Svarsfrekvens

Svarsfrekvensen för enkätutskicket presenteras i tabell 3.5 nedan.

Tabell 3.5. Svartsfrekvens för alla enkäter.

Släcksystem	Skickade enkäter	Enkätsvar	Svarsfrekvens
Förhöjt lågtryck	77	58	75 %
Skärsläckare	37	27	73 %
CAFS	30	22	73 %
Firexpress	16	12	75 %
Högtryck	6	6	100 %
Släckgranat (PGA)	4	3	75 %
Totalt	170	128	75 %

3.3.2. Förhöjt lågtryck

Nedan presenteras resultaten från enkäten om förhöjt lågtryck.

Fråga 1: Vilken befattning har du/ni som svarat på frågorna?

55 (95 %) av enkäterna besvarades av minst en person med någon typ av lednings-/chefstjänst.

Fråga 2: Hur länge har ni haft tillgång till förhöjt lågtryck?

56 (97 %) av de svarande uppgav att de har mer än ett års erfarenhet av förhöjt lågtryck och 33 (57 %) att de har fem års erfarenhet eller mer.

Fråga 3: Vilken typ av styrka/enhet har tillgång till förhöjt lågtryck?

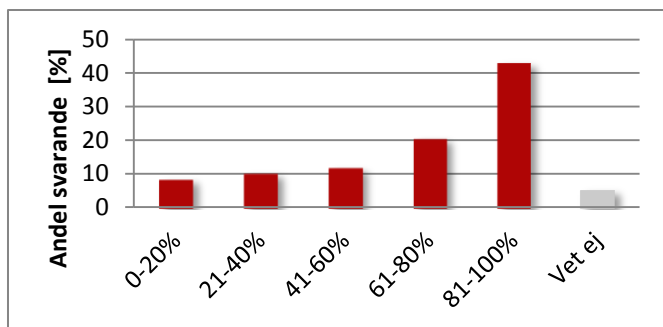
Bland de svarande finns något fler heltidsstyrkor (38) än deltidsstyrkor (33) med tillgång till förhöjt lågtryck. Av de svarande har 14 uppgett att de har både heltids- och deltidsstyrkor med tillgång till systemet.

Fråga 4: Vid hur många insatser uppskattar ni att ni använder förhöjt lågtryck årligen?

Sex (10 %) av de svarande uppskattar att de använder förhöjt lågtryck vid mer än 200 insatser/år.

Fråga 5: Vid hur stor andel av de släckinsatser där ni har tillgång till förhöjt lågtryck uppskattar ni att det används?

25 (43 %) av de svarande uppskattar att de använder förhöjt lågtryck vid mer än 80 % av de släckinsatser då de har tillgång till systemet (se figur 3.16)



Figur 3.16. Andel insatser där förhöjt lågtryck används.

Fråga 6: Vilka är de vanligaste typerna av släckinsatser då ni använder förhöjt lågtryck?

De vanligaste typer av släckinsatser då förhöjt lågtryck används är enligt de svarande; bilbrand (89 %), brand i byggnad (85 %) och containerbrand (69 %).

Fråga 7: Upplever ni att förhöjt lågtryck fungerar till alla typer av bränder?

31 (53 %) svarade att de inte upplever att förhöjt lågtryck fungerar till alla typer av bränder. Den vanligaste typen av bränder som uppgavs som olämpliga är vid stora effekter, brandbelastningar, rumsvolymer och brandgasvolymer.

Fråga 8: Hur upplever ni släckeffekten med förhöjt lågtryck jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

24 (41 %) av de svarande upplever att släckeffekten med förhöjt lågtryck är något bättre, bättre eller mycket bättre jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning. Det vanligast angivna svaret är "likvärdig" (33 %).

Fråga 9: Hur upplever ni att släckvattensåtgången vid användning av förhöjt lågtryck skiljer sig från konventionell brandsläckningsutrustning?

49 (84 %) av de svarande upplever att släckvattensåtgången med förhöjt lågtryck är något mindre, mindre eller mycket mindre jämfört med användning av konventionell brandsläckningsutrustning. Det vanligast angivna svaret är "mindre" (50 %).

Fråga 10: Hur upplever ni omfattningen av sekundärskador (t.ex. vattenskador) med förhöjt lågtryck jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

44 (76 %) av de svarande upplever att omfattningen av sekundärskador blir något mindre, mindre eller mycket mindre med förhöjt lågtryck jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning. Det vanligast angivna svaret är "mindre" (43 %).

Fråga 11: Hur upplever ni tiden tills insats kan påbörjas vid användning av förhöjt lågtryck jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

52 (90 %) av de svarande upplever att tiden tills insats kan påbörjas blir något kortare, kortare eller mycket kortare vid användning av förhöjt lågtryck jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning. Det vanligast angivna svaret är "kortare" (47 %).

Fråga 12: Hur upplever ni avsaknaden av möjlighet till utbyggnad av slangsystemet vid insats? Hur stor är problematiken med denna begränsning?

37 (64 %) av de svarande upplever en ganska liten, liten eller mycket liten problematik kring avsaknaden av möjlighet att bygga ut slangsystemet vid insats. Det vanligast angivna svaret är "ganska liten" (28 %).

Fråga 13: Hur upplever ni möjligheten till att släcka glödbränder med förhöjt lågtryck jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

Sex (10 %) av de svarande upplever möjligheten att släcka glödbränder med förhöjt lågtryck som något sämre eller sämre jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning. Det vanligast angivna svaret är "likvärdig" (48 %).

Fråga 14: Hur upplever ni möjligheten till ytkylning med förhöjt lågtryck jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

16 (28 %) av de svarande upplever möjligheten till ytkylning med förhöjt lågtryck som något sämre eller sämre jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning. Det vanligast angivna svaret är "likvärdig" (28 %).

Fråga 15: Hur upplever ni hanterbarheten av slangen vid användning av förhöjt lågtryck jämfört med en konventionell smalslang?

50 (86 %) av de svarande upplever hanterbarheten av slangen som något bättre, bättre eller mycket bättre vid användning av förhöjt lågtryck jämfört med en konventionell smalslang. Det vanligast angivna svaret är "bättre" (36 %).

Fråga 16: När ni skaffade förhöjt lågtryck, valde ni då bort något annat släckverktyg? I så fall vilket/vilka?

52 (90 %) av de svarande uppgav att de inte valt bort något annat släckverktyg till förmån för förhöjt lågtryck när de skaffade detta.

Fråga 17: Vad bestod ert huvudsakliga beslutsunderlag av när ni skaffade förhöjt lågtryck?

De vanligaste beslutsunderlagen vid anskaffning av förhöjt lågtryck är enligt enkätsvaren; andra räddningstjänsters erfarenheter (60 %) och egna försök (17 %).

Fråga 18: Har utbildningsbehovet för personalen varit stort vid införande av förhöjt lågtryck?

44 (78 %) av de svarande tycker inte att utbildningsbehovet för personalen har varit stort vid införande av förhöjt lågtryck.

Fråga 19: Finns det någon typ av bränder då ni avråder från användning av förhöjt lågtryck, och varför?

De vanligaste bränderna vid vilka den svarande avråder från användning av förhöjt lågtryck är vid stora lokaler/brandgasvolym (36 %) och bränder med hög effekt/brandbelastning (36 %).

Fråga 20: Finns det några svagheter eller brister med förhöjt lågtryck som ni tycker behöver/borde åtgärdas?

De svagheter och brister som belystes av flera svarande är att det inte går bygga ut slangsystemet (7 %), att slangrullen är trög och osmidig (5 %) samt att det är svårt att byta verktyg vid strålröret (3 %).

Fråga 21: Till vilken grad har förhöjt lågtryck uppfyllt era förväntningar?

56 (97 %) av de svarande angav att de tyckte att systemet uppfyllt eller överträffat deras förväntningar.

Fråga 22: Tror ni att ni kommer använda systemet mer eller mindre i framtiden än idag?

24 (41 %) tror att de kommer använda systemet mer i framtiden än idag.

3.3.3. Skärsläckare

Nedan presenteras resultaten från enkäten om skärsläckare.

Fråga 1: Vilken befattning har du/ni som svarat på frågorna?

26 (96 %) av enkäterna besvarades av minst en person med någon typ av lednings-/chefstjänst.

Fråga 2: Hur länge har ni haft tillgång till skärsläckare?

15 (56 %) av de svarande uppgav att de har mer än fem års erfarenhet av skärsläckare.

Fråga 3: Vilken typ av styrka/enhet har tillgång till skärsläckare?

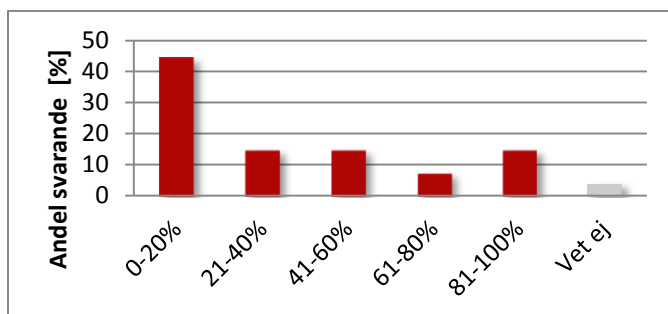
Bland de svarande finns det något fler deltidsstyrkor (16) än heltidsstyrkor (12) med tillgång till skärsläckare. Av dessa har sex svarat att de har både heltids- och deltidsstyrkor med tillgång till systemet. Fem av de svarande anger att de har skärsläckare på ett fordon med någon typ av FIP-funktion.

Fråga 4: Vid hur många insatser uppskattar ni att ni använder skärsläckare årligen?

Tio (37 %) av de svarande uppskattar att de använder skärsläckare vid mindre än tio insatser/år.

Fråga 5: Vid hur stor andel av de släckinsatser där ni har tillgång till skärsläckare uppskattar ni att det används?

Tolv (44 %) av de svarande uppskattar att de använder skärsläckare vid mindre än 20 % av de släckinsatser då de har tillgång till systemet (se figur 3.17)



Figur 3.17. Andel insatser där skärsläckare används.

Fråga 6: Vilka är de vanligaste typerna av släckinsatser då ni använder skärsläckare?

Svaren för vilka som är de vanligaste typerna av släckinsatser då skärsläckare används varierar mycket. "Brand i byggnad" är det vanligast förekommande svaret, och de flesta övriga svar kan falla in under samma kategori. Framförallt används olika benämningar och uttryck för dolda bränder och svåråtkomliga konstruktionsbränder.

Fråga 7: Upplever ni att skärsläckare fungerar till alla typer av bränder?

20 (74 %) svarade att de inte upplever att skärsläckare fungerar till alla typer av bränder. Bränder som uppgavs som olämpliga är brand i stora lokaler, mark- och skogsbrand och brand i samband med livräddning.

Fråga 8: Hur upplever ni säkerhetsnivån för personalen vid användande av skärsläckaren jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

21 (78 %) av de svarande upplever att säkerhetsnivån för personalen vid användande av skärsläckaren är något högre, högre eller mycket högre jämfört med konventionell brandsläckning. Det vanligast angivna svaret är "likvärdig" (33 %).

Fråga 9: Hur upplever ni att släckvattensåtgången vid användning av skärsläckare skiljer sig från konventionell brandsläckningsutrustning?

27 (100 %) av de svarande upplever att släckvattensåtgången med skärsläckare är något mindre, mindre eller mycket mindre än vid användning av konventionell brandsläckningsutrustning. Det vanligast angivna svaret är "mycket mindre" (70 %).

Fråga 10: Hur upplever ni omfattningen av sekundärskador (t.ex. vattensador) med skärsläckare jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

25 (93 %) av de svarande upplever att omfattningen av sekundärskador blir något mindre, mindre eller mycket mindre med förhöjt lågtryck än med konventionell brandsläckningsutrustning. Det vanligast angivna svaret är "mycket mindre" (56 %).

Fråga 11: Hur upplever ni möjligheten att släcka svåråtkomliga bränder med skärsläckaren jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

25 (93 %) av de svarande upplever möjligheten att släcka svåråtkomliga bränder med skärsläckare som något bättre, bättre eller mycket bättre jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning. Det vanligast angivna svaret är "mycket bättre" (59 %).

Fråga 12: Hur upplever ni risken för personskador till följd av direktkontakt med skärsläckarens stråle?

13 (48 %) av de svarande upplever en ganska stor, stor eller mycket stor risk för personskador till följd av skärsläckarens stråle. Det vanligast angivna svaret är "ganska liten" (30 %).

Fråga 13: Hur upplever ni möjligheten att påbörja en effektiv invändig släckinsats med en mindre styrka på 1-2 man?

20 (74 %) av de svarande upplever möjligheten att påbörja en effektiv invändig släckinsats med en mindre styrka som ganska stor, stor eller mycket stor. De vanligast angivna svaren är "stor" och "mycket stor" (30 % vardera).

Fråga 14: Hur upplever ni möjligheten att hålla en invändig brand under kontroll, samtidigt som forcering sker, påverkas med skärsläckaren?

21 (78 %) av de svarande upplever möjligheten att hålla en invändig brand under kontroll samtidigt som forcering sker som ganska stor, stor eller mycket stor. Det vanligast angivna svaret är "stor" (33 %).

Fråga 15: Hur upplever ni tiden till dess att insats kan påbörjas jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

17 (63 %) av de svarande upplever tiden till dess att insats kan påbörjas som något kortare, kortare eller mycket kortare vid användning av skärsläckare jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning. Det vanligast angivna svaret är "kortare" (30 %).

Fråga 16: Hur upplever ni skärsläckarens effektivitet vad gäller brandgaskylning jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

21 (78 %) av de svarande upplever att skärsläckarens effektivitet vad gäller brandgaskylning är något bättre, bättre eller mycket bättre jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning. Det vanligast angivna svaret är "bättre" (44 %).

Fråga 17: När ni skaffade skärsläckare, valde ni då bort något annat släckverktyg? I så fall vilket/vilka?

Fem (19 %) av de svarande uppgav att de valde bort något annat släckverktyg till förmån för skärsläckare. Firexpress, konventionellt släcksystem och CAFS uppgavs.

Fråga 18: Vad bestod ert huvudsakliga beslutsunderlag av när ni skaffade skärsläckare?

De vanligaste beslutsunderlagen vid anskaffning av skärsläckare är enligt enkätsvaren; tillverkare/säljare (37 %) och andra räddningstjänsters erfarenheter (33 %).

Fråga 19: Har utbildningsbehovet för personalen varit stort vid införande av skärsläckare?

22 (81 %) av de svarande tycker att utbildningsbehovet för personalen har varit stort vid införande av skärsläckare.

Fråga 20: Finns det någon typ av bränder då ni avråder från användning av skärsläckare, och varför?

De vanligaste bränderna vid vilka den svarande avråder från användning av skärsläckare är vid bränder i det fria (19 %) och när det finns personer i byggnaden (15 %).

Fråga 21: Finns det några svagheter eller brister med skärsläckaren som ni tycker behöver/borde åtgärdas?

De svagheter och brister som belystes av flera svarande är personsäkerheten (15 %), tillförlitligheten (7 %) och ekonomin (7 %).

Fråga 22: Till vilken grad har skärsläckaren uppfyllt era förväntningar?

21 (78 %) av de svarande angav att de tycker systemet uppfyllt eller överträffat deras förväntningar.

Fråga 23: Tror ni att ni kommer använda skärsläckare mer eller mindre i framtiden än idag?

17 (63 %) tror att de kommer använda systemet mer i framtiden än idag.

3.3.4. CAFS

Nedan presenteras resultaten från enkäten om CAFS.

Fråga 1: Vilken befattning har du/ni som svarat på frågorna?

21 (95 %) av enkäterna besvarades av minst en person med någon typ av lednings-/chefstjänst.

Fråga 2: Hur länge har ni haft tillgång till CAFS?

Fem (23 %) av de svarande uppgav att de har mer än två års erfarenhet av CAFS.

Fråga 3: Från vilken tillverkare kommer er CAFS-utrustning?

13 (59 %) av de svarande uppgav att deras utrustning är från One Seven och 7 (31 %) att deras utrustning är från Rosenbauer.

Fråga 4: Vilken typ av styrka/enhet har tillgång till CAFS?

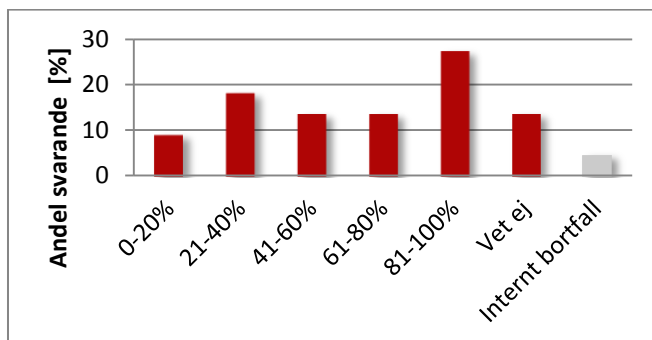
Bland de svarande finns fler heltidsstyrkor (11) än deltidsstyrkor (6).

Fråga 5: Vid hur många insatser uppskattar ni att ni använder CAFS årligen?

Sju (32 %) av de svarande uppskattar att de använder CAFS vid 10-50 insatser/år.

Fråga 6: Vid hur stor andel av de släckinsatser där ni har tillgång till CAFS uppskattar ni att det används?

Sex (27 %) av de svarande uppskattar att de använder CAFS vid 81-100% av de släckinsatser då de har tillgång till systemet, se figur 3.18 nedan.



Figur 3.18. Andel insatser där CAFS används.

Fråga 7: Vilka är de vanligaste typerna av släckinsatser då ni använder CAFS?

De vanligaste typer av släckinsatser då CAFS används är enligt de svarande; brand i byggnad (86 %), bilbrand (82 %) och containerbrand (50 %).

Fråga 8: Upplever ni att CAFS fungerar till alla typer av bränder?

Tio (45 %) av de svarande upplever att CAFS fungerar till alla typer av bränder. De som svarade nej på frågan angav bland annat bränder där stora volymer släckmedel krävs och rökdykning som situationer där CAFS har sämre funktion.

Fråga 9: Hur upplever ni CAFS släckförmåga med avseende på snabbhet och effektivitet jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

15 (69 %) av de svarande upplever att släckeffekten med avseende på snabbhet och effektivitet vid användande av CAFS är något bättre, bättre eller mycket bättre jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning. Det vanligast angivna svaret är "mycket bättre" (41 %).

Fråga 10: Hur upplever ni CAFS vidhäftningsförmåga på vertikala ytor opåverkade av brand?

19 (86 %) av de svarande upplever att vidhäftningsförmågan med CAFS är ganska bra, bra eller mycket bra. Det vanligast angivna svaret är "mycket bra" (64 %).

Fråga 11: Hur upplever ni antändningsskyddet CAFS ger på ytor opåverkade av brand?

20 (91 %) av de svarande upplever att antändningsskyddet med CAFS är ganska bra, bra eller mycket bra. Det vanligast angivna svaret är "mycket bra" (50 %).

Fråga 12: Hur upplever ni det återantändningsskyddet CAFS ger efter släckning av brand?

17 (77 %) av de svarande upplever att återsantändningsskyddet med CAFS är ganska bra, bra eller mycket bra. Det vanligast angivna svaret är "mycket bra" (41 %).

Fråga 13: Hur upplever ni hanterbarheten av slangen vid användning av CAFS jämfört med en konventionell smalslang?

19 (86 %) av de svarande upplever att slangens hanterbarhet är något bättre, bättre eller mycket bättre jämfört med konventionell smalslang. Det vanligast angivna svaret är "mycket bättre" (55 %).

Fråga 14: Hur upplever ni tiden till dess att insats kan påbörjas jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

16 (73 %) av de svarande upplever att tiden till att insats kan påbörjas är något kortare, kortare eller mycket kortare jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning. Det vanligast angivna svaret är "kortare" (45 %).

Fråga 15: Hur upplever ni möjligheten att få jämn och rätt kvalitet på skummet?

Endast en (5 %) av de svarande upplever att det är ganska svårt, svårt eller mycket svårt att få jämn och rätt kvalitet på skummet. Det vanligast angivna svaret är "lätt" (59 %).

Fråga 16: Hur upplever ni CAFS:s effektivitet vad gäller brandgaskylning jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

Sju (31 %) av de svarande upplever effektiviteten vid brandgaskylning med CAFS som något bättre, bättre eller mycket bättre jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning. Det vanligast angivna svaret är "ingen uppfattning" (27 %).

Fråga 17: Hur upplever ni omfattningen av sekundärskador (t.ex. vattenskador) med CAFS jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

18 (82 %) av de svarande upplever att sekundärskadorna med CAFS blir något mindre, mindre eller mycket mindre jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning. Det vanligast angivna svaret är "mycket mindre" (45 %).

Fråga 18: Hur upplever ni att släckvattensåtgången vid användning av CAFS skiljer sig från ett konventionellt släcksystem?

19 (86 %) av de svarande upplever att släckvattenåtgången med CAFS är något mindre, mindre eller mycket mindre jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning. Det vanligast angivna svaret är "mycket mindre" (50 %).

Fråga 19: När ni skaffade CAFS, valde ni då bort något annat släckverktyg? I så fall vilket/vilka?

Fem (23 %) av de svarande uppgav att de valt bort något annat släckverktyg till förmån för CAFS. Skärsläckare, förhöjt lågtryck och konventionellt mellan- och tungskum uppgavs.

Fråga 20: Vad bestod ert huvudsakliga beslutsunderlag av när ni skaffade CAFS?

De vanligaste beslutsunderlagen vid anskaffning av CAFS är enligt enkätsvaren; andra räddningstjänsters erfarenheter (50 %) och tillverkare/säljare (36 %).

Fråga 21: Har utbildningsbehovet för personalen varit stort vid införande av CAFS?

Tio (45 %) av de svarande tycker att utbildningsbehovet för personalen har varit stort vid införande av CAFS. Lika många uppgav att utbildningsbehovet inte varit stort.

Fråga 22: Finns det någon typ av bränder då ni avråder från användning av CAFS, och varför?

De vanligaste bränderna vid vilka den svarande avråder från användning av CAFS är vid behov av brandgaskylning (14 %) och vid behov av rökdykning (14 %).

Fråga 23: Finns det några svagheter eller brister med CAFS som ni tycker behöver/borde åtgärdas?

De svagheter och brister som belystes av flera svarande är; dålig tillförlitlighet (17 %), strålrörens behöver utvecklas (9 %) och dålig kvalitet på slangen (9 %).

Fråga 24: Till vilken grad har systemet uppfyllt era förväntningar?

18 (82 %) av de svarande uppgav att de tycker systemet uppfyllt eller överträffat deras förväntningar.

Fråga 25: Tror ni att ni kommer använda CAFS mer eller mindre i framtiden än idag?

18 (82 %) tror att de kommer använda systemet mer i framtiden än idag.

3.3.5. Firexpress

Nedan presenteras resultaten från enkäten om Firexpress.

Fråga 1: Vilken befattning har du/ni som svarat på frågorna?

Tolv (100 %) av enkäterna besvarades av minst en person med någon typ av lednings-/chefstjänst.

Fråga 2: Hur länge har ni haft tillgång till Firexpress?

Sju (67 %) av de svarande uppgav att de har ett till fyra års erfarenhet av Firexpress.

Fråga 3: Vilken typ av styrka/enhet har tillgång till Firexpress?

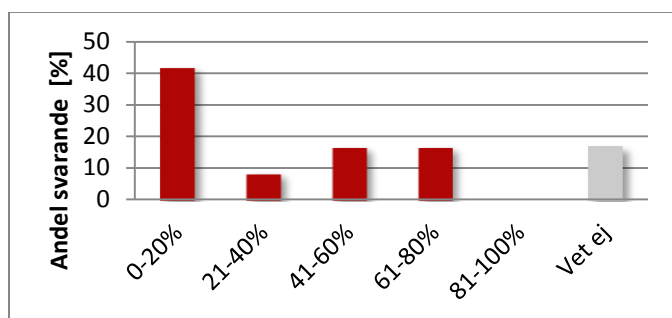
Bland de svarande finns heltidsstyrkor (9) och FIP (3).

Fråga 4: Vid hur många insatser uppskattar ni att ni använder Firexpress årligen?

Tolv (100 %) av de svarande uppskattar att de använder Firexpress vid mindre än tio insatser/år.

Fråga 5: Vid hur stor andel av de släckinsatser där ni har tillgång till Firexpress uppskattar ni att det används?

Fem (42 %) av de svarande uppskattar att de använder Firexpress vid 0-20 % av de släckinsatser då de har tillgång till systemet, se figur 3.19 nedan.



Figur 3.19. Andel insatser där Firexpress används.

Fråga 6: Vilka är de vanligaste typerna av släckinsatser då ni använder Firexpress?

De vanligaste typer av släckinsatser då Firexpress används är enligt de svarande; bilbrand (75 %), brand i byggnad (64 %), containerbrand (45 %) och markbrand (36 %).

Fråga 7: Upplever ni att Firexpress fungerar till alla typer av bränder?

Fyra (33 %) av de svarande upplever att Firexpress fungerar till alla typer av bränder. De som svarade nej på frågan angav kraftig brand som en situation där Firexpress har sämre funktion.

Fråga 8: Hur upplever ni återantändningsskyddet Firexpress ger efter släckning av brand?

Sju (58 %) av de svarande upplever att återantändningsskyddet vid användande av Firexpress är ganska bra, bra eller mycket bra. Det vanligast angivna svaret är "ganska bra" (42 %).

Fråga 9: Hur upplever ni möjligheten till ytkylning med Firexpress jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

Fem (42 %) av de svarande upplever att möjligheten till ytkylning med Firexpress är något sämre, sämre eller mycket sämre jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning. De två vanligast angivna svaren är "något sämre" och "ingen uppfattning" (33 % vardera).

Fråga 10: Hur upplever ni Firexpress effektivitet vad gäller brandgaskylning jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

Fem (42 %) av de svarande upplever att effektiviteten vid brandgaskylning med Firexpress är något bättre, bättre eller mycket bättre jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning. De två vanligast angivna svaren är "något bättre" och "ingen uppfattning" (33 % vardera).

Fråga 11: Hur upplever ni att släckvattensåtgången vid användning av Firexpress skiljer sig från ett konventionellt släcksystem?

Nio (75 %) av de svarande upplever att släckvattenåtgången med Firexpress är något mindre, mindre eller mycket mindre jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning. Det vanligast angivna svaret är "mycket mindre" (50 %).

Fråga 12: Hur upplever ni att omfattningen av sekundärskador (t.ex. vattenskador) med Firexpress jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

Nio (75 %) av de svarande upplever att sekundärskadorna med Firexpress är något mindre, mindre eller mycket mindre jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning. Det vanligast angivna svaret är "mycket mindre" (50 %).

Fråga 13: Hur upplever ni nyttan med möjligheten att vid munstycket kunna byta till skum?

Sju (58 %) av de svarande upplever nyttan med att kunna byta till skum som ganska stor, stor eller mycket stor. Det vanligast angivna svaret är "stor" (33 %).

Fråga 14: Hur upplever ni den böjda vinkeln på munstyckets positiva inverkan på brandpersonalens säkerhet?

Tre (25 %) av de svarande upplever att den böjda vinkelns inverkan på brandpersonalens säkerhet är ganska stor, stor eller mycket stor. Det vanligast angivna svaret är "ingen uppfattning" (33 %).

Fråga 15: Hur upplever ni nyttan av att kunna använda munstycket som "hammare"?

Fyra (33 %) av de svarande upplever att nyttan med att kunna använda munstycket som hammare är ganska stor, stor eller mycket stor. Det vanligast angivna svaret är "ingen uppfattning" (42 %).

Fråga 16: Hur upplever ni risken för personskador till följd av direktkontakt med Firexpress stråle?

Sju (58 %) av de svarande upplever att risken för personskador till följd av kontakt med Firexpress stråle är ganska liten, liten eller mycket liten. Det vanligast angivna svaret är "ganska liten" (33 %).

Fråga 17: Hur upplever ni hanterbarheten av munstycket vid användning av Firexpress jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

Sex (50 %) av de svarande upplever att munstyckets hanterbarhet är något bättre, bättre eller mycket bättre jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning. Det vanligast angivna svaret är "något bättre" (42 %).

Fråga 18: När ni skaffade Firexpress, valde ni då bort något annat släckverktyg? I så fall vilket/vilka?

Tre (25 %) av de svarande uppgav att de valt bort något annat släckverktyg till förmån för Firexpress. Skärsläckare och högtryckssystem uppgavs i dessa fall.

Fråga 19: Vad bestod ert huvudsakliga beslutsunderlag av när ni skaffade Firexpress?

De vanligaste beslutsunderlagen vid anskaffning av Firexpress är enligt enkätsvaren; tillverkare/säljare (64 %), och egna försök (25 %).

Fråga 20: Har utbildningsbehovet för personalen varit stort vid införande av Firexpress?

Tolv (100 %) av de svarande upplever att utbildningsbehovet för personalen inte har varit stort vid införande av Firexpress.

Fråga 21: Finns det någon typ av bränder då ni avråder från användning av Firexpress, och varför?

Den vanligaste typen av brand vid vilken den svarande avråder från användning av Firexpress är stora bränder (33 %).

Fråga 22: Finns det några svagheter eller brister med Firexpress som ni tycker behöver/borde åtgärdas?

Inga brister angavs av mer än en svarande.

Fråga 23: Till vilken grad har systemet uppfyllt era förväntningar?

Åtta (67 %) av de svarande angav att de tyckte att fungerat enligt förväntan, dock uppgav inte någon att deras förväntningar blivit överträffade.

Fråga 24: Tror ni att ni kommer använda Firexpress mer eller mindre i framtiden än idag?

Fem (42 %) tror att de kommer använda systemet lika mycket i framtiden som idag.

3.3.6. Högtryck

Nedan presenteras resultaten från enkäten om högtryck.

Fråga 1: Vilken befattning har du/ni som svarat på frågorna?

Fem (83 %) av enkäterna besvarades av minst en person med någon typ av lednings-/chefstjänst.

Fråga 2: Hur länge har ni haft tillgång till högtryck?

De svarande har alla någonstans mellan ett och åtta års erfarenhet av högtryckssystem.

Fråga 3: Från vilken tillverkare kommer er högtrycksutrustning?

Tre (50 %) av de svarande uppgav att deras utrustning är från Rosenbauer och tre (50 %) att deras utrustning är från Oertzen.

Fråga 4: Vilken typ av styrka/enhet har tillgång till högtryck?

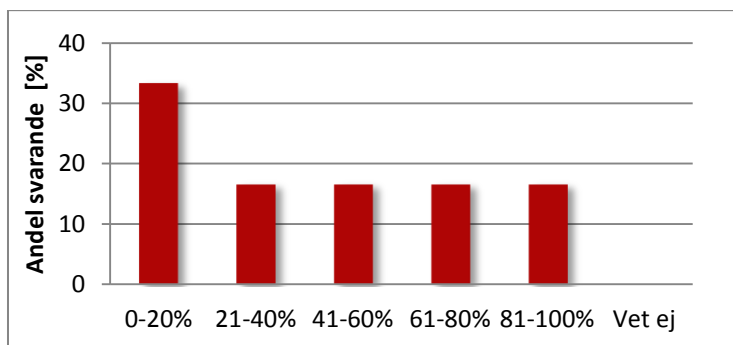
Nästan samtliga svarande har angett olika typ av styrka/styrkor. Det enda svar som angivits två gånger är FIP (33 %).

Fråga 5: Vid hur många insatser uppskattar ni att ni använder högtryck årligen?

Tre (50 %) av de svarande uppskattar att de använder högtryck vid mindre än tio insatser/år.

Fråga 6: Vid hur stor andel av de släckinsatser där ni har tillgång till högtryck uppskattar ni att det används?

Två (33 %) av de svarande uppskattar att de använder högtryck vid 0-20% av de släckinsatser då de har tillgång till systemet, se figur 3.20 nedan.



Figur 3.20. Andel insatser där högtryck används.

Fråga 7: Vilka är de vanligaste typerna av släckinsatser då ni använder högtryck?

De vanligaste typer av släckinsatser då högtryck används är enligt de svarande; brand i byggnad (83 %) och bilbrand (50 %).

Fråga 8: Upplever ni att högtryck fungerar till alla typer av bränder?

Tre (50 %) av de svarande upplever att högtryck fungerar till alla typer av bränder. Bland de som svarade nej på frågan uppgavs glödbrand som en brandtyp där högtryck har sämre funktion.

Fråga 9: Hur upplever ni högtryckssystemets släckförmåga med avseende på snabbhet och effektivitet jämfört släckning med konventionell släckutrustning?

Två (33 %) av de svarande upplever att släckförmågan med avseende på snabbhet och effektivitet är något bättre, bättre eller mycket bättre jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning. De två vanligast angivna svaren är "bättre" (33 %) och "ingen uppfattning" (33 %).

Fråga 10: Hur upplever ni att släckvattensåtgången vid användning av högtryckssystem skiljer sig från ett konventionellt släcksystem?

Fyra (67 %) av de svarande upplever att släckvattenåtgången med högtryck är något mindre, mindre eller mycket mindre jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning. Det vanligast angivna svaret är "mycket mindre" (67 %).

Fråga 11: Hur upplever ni att omfattningen av sekundärskador (t.ex. vattenskadorna) med högtryckssystem jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

Fyra (67 %) av de svarande upplever att sekundärskadorna med högtryck är något mindre, mindre eller mycket mindre jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning. Det vanligast angivna svaret är "mycket mindre" (67 %).

Fråga 12: Hur upplever ni tiden till dess att insats kan påbörjas jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

Tre (50 %) av de svarande upplever att tiden till insats kan påbörjas är något kortare, kortare eller mycket kortare med högtryck jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning. Det vanligast angivna svaret är "mycket kortare" (33 %).

Fråga 13: Hur upplever ni hanterbarheten av slangen vid användning av högtryckssystem jämfört med en konventionell smalslang?

Fyra (67 %) av de svarande upplever att slangens hanterbarhet är något bättre, bättre eller mycket bättre för högtryck jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning. Det vanligast angivna svaret är "mycket bättre" (50 %).

Fråga 14: Hur upplever ni risken för personskador till följd av direktkontakt med högtryckssystemets stråle?

Fyra (67 %) av de svarande upplever att risken för personskador till följd av kontakt med högtryckssystemets stråle är ganska liten, liten eller obefintlig. De två vanligast angivna svaren är "ganska liten" och "liten" (33 % vardera).

Fråga 15: Hur upplever ni nyttan med att kunna montera ett högtryckssystem på ett lätt fordon?

Fem (83 %) av de svarande upplever att nyttan med att kunna montera högtryckssystemet på ett lätt fordon är ganska stor, stor eller mycket stor. Det vanligast angivna svaret är "mycket stor" (67 %).

Fråga 16: Hur upplever ni avsaknaden av möjlighet till utbyggnad av slangsystemet vid insats? Hur stor är problematiken med denna begränsning?

Fem (83 %) av de svarande upplever att problematiken med att slangsystemet inte går att bygga ut är ganska liten, liten eller mycket liten. Det vanligast angivna svaret är "liten" (67 %).

Fråga 17: Hur upplever ni möjligheten att släcka glödbränder med högtryck jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

Två (33 %) av de svarande upplever att effekten mot glödbränder med ett högtryckssystem är något sämre, sämre eller mycket sämre jämfört med konventionell släckutrustning. Det vanligast angivna svaret är "ingen uppfattning" (50 %).

Fråga 18: Hur upplever ni möjligheten till ytkylning med högtryckssystem jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

Tre (50 %) av de svarande upplever att effekten vid ytkylning med ett högtryckssystem är något sämre, sämre eller mycket sämre jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning. Det vanligast angivna svaret är "sämre" (33 %).

Fråga 19: När ni skaffade högtryck, valde ni då bort något annat släckverktyg? I så fall vilket/vilka?

En (17 %) av de svarande uppgav att de valde bort något annat släckverktyg till förmån för högtryck. Skärsläckaren nämndes som exempel.

Fråga 20: Vad bestod ert huvudsakliga beslutsunderlag av när ni skaffade högtryck?

Det vanligaste beslutsunderlaget vid anskaffning av högtryck är enligt enkätsvaren; andra räddningstjänster erfarenheter (33 %)

Fråga 21: Har utbildningsbehovet för personalen varit stort vid införande av högtryck?

Fem (83 %) av de svarande upplever att utbildningsbehovet för personalen inte har varit stort vid införande av högtryck.

Fråga 22: Finns det någon typ av bränder då ni avråder från användning av högtryck, och varför?

Inga brister har angetts av mer än en respondent.

Fråga 23: Finns det några svagheter eller brister med högtryck som ni tycker behöver/borde åtgärdas?

Två (33 %) har uppgett bristen "liten vattentillgång".

Fråga 24: Till vilken grad har systemet uppfyllt era förväntningar?

Tre (50 %) av de svarande angav att de tyckte systemet fungerat över förväntan eller långt över förväntan. Det vanligast angivna svaret är "enligt förväntan" (50 %)

Fråga 25: Tror ni att ni kommer använda högtryck mer eller mindre i framtiden än idag?

Två (33 %) tror att de kommer använda systemet mer i framtiden än idag. tre (50 %) tror att den framtida användningen kommer vara lika stor som i dagsläget.

3.3.7. Släckgranat (PGA)

Då underlaget för släckgranater är för litet och saknar relevanta resultat presenteras och analyseras dessa inte vidare i rapporten. De svar som ändå fåtts in finns redovisade i bilaga A - enkätsvar.

4. Analys av resultat

I analysen undersökts och sammanställs diverse svar och samband mellan dessa. Sex olika typer av analyser har genomförts, dessa presenteras i listan nedan.

1. Svaren till frågorna i tabell 4.1 analyseras med syfte att finna svar som motsäger varandra.
2. För samtliga frågor som grundar sig på ett påstående hämtat från litteraturstudien undersöks ifall de inkomna svaren tenderar att bekräfta eller säga emot det ursprungliga påståendet.
3. I analysen korskopplas relevanta frågor med varandra för att undersöka om samband finns mellan respondentens erfarenhet av släcksystemen och dennes åsikter om dessa. Enkätsvaren sorteras utefter fem av frågorna, se tabell 4.2 nedan, vartefter svaren till frågorna i tabell 4.3 ritas in i ett diagram och trendanalyseras med avsikt att finna samband mellan erfarenhet och åsikter.
4. Svar som tydligt avviker från de andra analyseras med avsikt att finna eventuella misstolkningar eller intressanta/avvikande åsikter.
5. En sammanställning av svaren på frågan om vilka beslutsunderlag som använts vid införskaffning av nya släcksystem görs gemensamt för samtliga enkäter.
6. En sammanställning av svaren på frågan om hur stort utbildningsbehovet för respektive släcksystem är görs.

Tabell 4.1. Analysfrågor.

Frågor
Vilka är de vanligaste typerna av släckinsatser då ni använder släcksystemet?
Upplever ni att släcksystemet fungerar till alla typer av bränder?
Finns det någon typ av bränder då ni avråder från användning av högtryckssystem, och varför?

Tabell 4.2. Analysfrågor.

Frågor
Hur länge har ni haft tillgång till släcksystemet?
Från vilken tillverkare kommer släcksystemet? (Högtryck och CAFS)
Vilken typ av styrka/enhet har tillgång till släcksystemet?
Vid hur många insatser uppskattar ni att ni använder släcksystemet årligen?
Vid hur stor andel av de släckinsatser ni har tillgång till släcksystemet uppskattar ni att det används

Tabell 4.3. Analysfrågor.

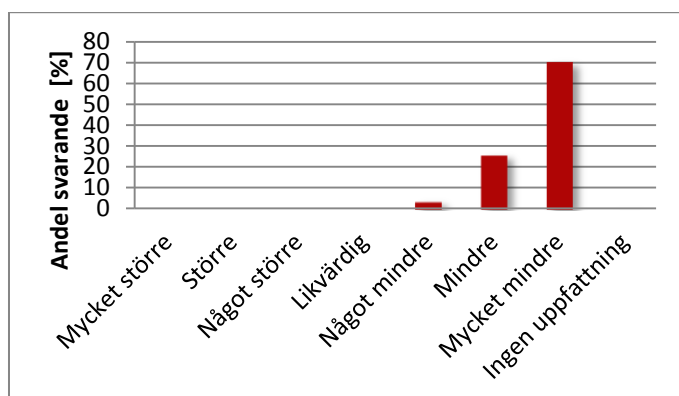
Frågor
Vad bestod erat huvudsakliga beslutsunderlag av när ni anskaffade högtryckssystem?
Hur upplever ni...? (samtliga frågor som börjar med denna mening)
Tror ni att ni kommer använda högtryck mer eller mindre i framtiden än idag?
Till vilken grad har systemet uppfyllt era förväntningar?

Analysen har genomförts för samtliga svar men analysresultat redovisas endast i de fall samband hittas. Dessa samband presenteras i bilaga C. Jämförelser och analysresultat som kan vara värda extra uppmärksamhet lyfts fram nedan i detta kapitel.

4.1. Jämförelse med litteraturstudien

Flera av frågorna är, som det är beskrivet i kapitel 2, baserade på påståenden som hämtats ifrån litteraturstudien. I de flesta fall tenderar de sammanställda enkätsvaren att styrka det påstående som frågan baserats på. Denna tendens är större eller mindre beroende på fråga, men den är oftast relativt tydlig.

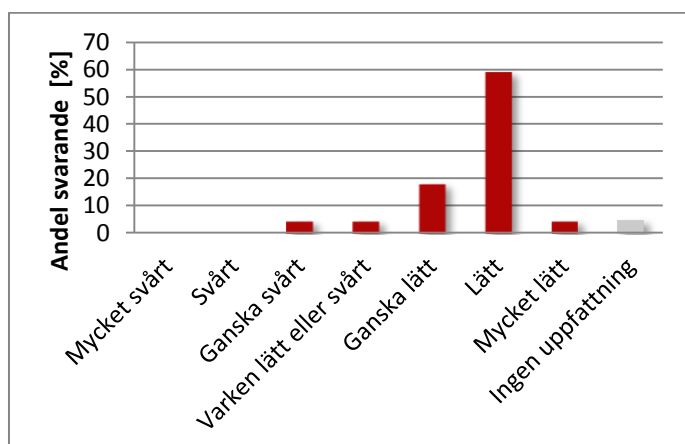
I figur 4.1 nedan visas ett exempel där svaren tydligt tenderar att bekräfta det ursprungliga påståendet; att släckvattenåtgången blir mindre vid användning av skärsläckare.



Figur 4.1. Skärsläckare, fråga 9: Hur upplever ni att släckvattenåtgången vid användning av skärsläckare skiljer sig från ett konventionellt släcksystem?

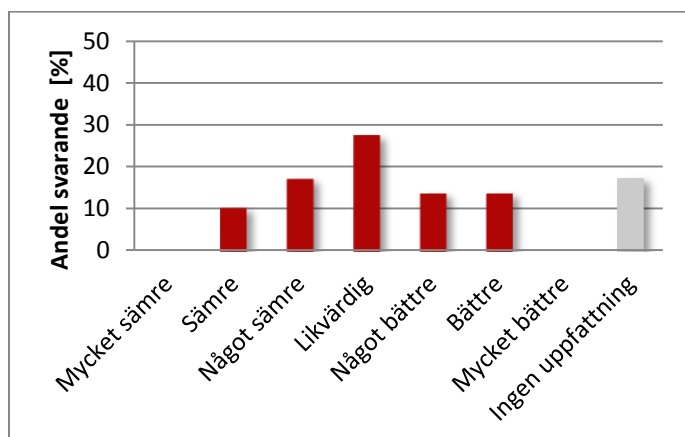
Det finns dock fall där räddningstjänsternas samlade svar inte tenderar till att bekräfta det ursprungliga påståendet. Dessa blir extra intressanta eftersom det är i dessa fall det kan finnas anledning att misstänka att räddningstjänster blir missledda av den information som idag finns tillgänglig.

Av alla svar som inkommit är det endast en fråga där svaren tydligt pekar åt motsatt håll jämfört med teorin, nämligen fråga 15 från CAFS-enkäten. Denna fråga visar att räddningstjänsternas generella uppfattning är att det är lätt att få rätt kvalitet på skummet, se figur 4.2 nedan, vilket motsäger ett av påståendena i teorin. Detta påstående är dessutom redan motsagt av tillverkarnas egen information.



Figur 4.2. CAFS, fråga 15: Hur upplever ni möjligheten att få jämn och rätt kvalitet på skummet?

Det finns också svarsfördelningar som ganska tydligt pekar mot det mittersta svarsalternativet, oftast av en mer neutral karaktär som "likvärdigt" eller "varken bättre eller sämre". Dessa resultat säger också emot sina respektive teoretiska påståenden, om än inte lika tydligt. Ett exempel på detta är fråga 14 från enkäten om förhöjt lågtryck, se figur 4.3 nedan, där det teoretiska påståendet menar att förhöjt lågtryck ger sämre ytkylning än konventionell brandsläckningsutrustning medan de inkomna svaren pekar på en likvärdig förmåga.

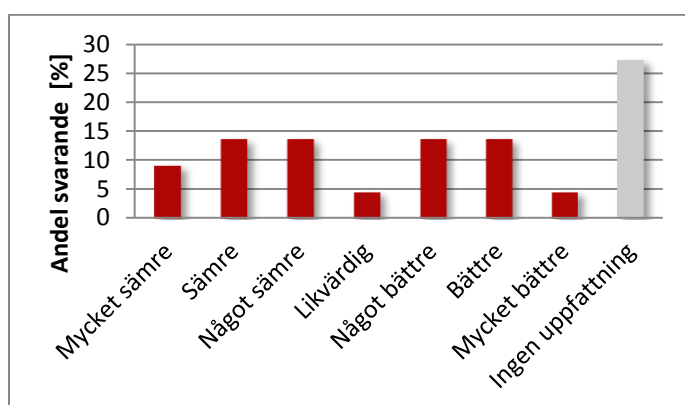


Figur 4.3. Förhöjt lågtryck, fråga 14: Hur upplever ni möjligheten till ytkylning med förhöjt lågtryck jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

Övriga frågor vars svar har tendensen att peka mot det neutrala alternativet är listade nedan. Diagrammen finns presenterade i bilaga B – analys av resultat.

- **Förhöjt lågtryck, fråga 8:** Hur upplever ni släckeeffekten med förhöjt lågtryck jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?
- **Förhöjt lågtryck, fråga 13:** Hur upplever ni möjligheten att släcka glödbränder med förhöjt lågtryck jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?
- **Firexpress, fråga 13:** Hur upplever ni nyttan med möjligheten att vid munstycket kunna byta till skum?

I vissa fall är det så stor spridning bland de inkomna svaren att inga tendenser går att uttyda. En fråga som kan visualisera en stor spridning bland svaren är fråga 16 från CAFS-enkäten, se figur 4.4 nedan.



Figur 4.4. Fråga 16: Hur upplever ni CAFS:s effektivitet vad gäller brandgaskylning jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

Övriga frågor vars svar har stor spridning utan tendenser är listade nedan. Diagrammen finns presenterade i bilaga B – analys av resultat.

- **Skärsläckare, fråga 12:** Hur upplever ni risken för personskador till följd av direktkontakt med skärsläckarens stråle?
- **Firexpress, fråga 15:** Hur upplever ni nyttan av att kunna använda munstycket som "hammare"?

4.2. Analys av enskilda frågor

De inledande frågorna i enkäten används främst som verktyg för att analysera de övriga frågorna. Dock finns några samband bland svaren som i sig kan ses som intressanta resultat. Till exempel används skärsläckaren generellt sett vid väldigt få av de insatser där den finns tillgänglig medan Förhöjt lågtryck används vid nästan alla insatser där det finns tillgängligt.

Svaren i de enkäter som inkommit om Firexpress och högtryck tyder på att dessa två system används på ett mycket likartat sätt. De båda har funnits inom svensk räddningstjänst ungefär lika länge och används främst som specialverktyg till lättare fordon, med krav på liten tank, för snabba insatser.

I några av svaren till flervalsfrågorna redovisar någon av respondenterna en uppfattning som avviker kraftigt från de övriga svarandes. I de flesta av dessa fall rör det sig om att respondenten har en mycket negativ uppfattning om den aktuella egenskapen samtidigt som den generella uppfattningen bland övriga respondenter är positiv. Dessa avvikande svar har analyserats med syfte att hitta en förklaring till varför respondenters åsikt skiljer sig så mycket från övrigas. Analysen visar, i två av fallen, att respondenten med en avvikande uppfattning har haft släcksystemet under en kort tid, endast använt det vid ett fåtal insatser och/eller anser att utbildningsbehovet inte tillgodosetts.

Ingen större skillnad har hittats mellan de olika släcksystemen vad gäller brandtyperna där de används. Brand i byggnad, bilbrand, containerbrand och markbrand anges som de vanligaste typerna med endast mindre variationer, till exempel i ordningsföljden. Skärsläckaren sticker dock ut i den här frågan då i princip alla respondenter angett ett unikt svar.

Gemensamt för de alternativa släcksystemen är räddningstjänstens åsikt om att släckmedelsåtgången och sekundärskadorna blir mindre jämfört med vid användning av konventionell brandsläckningsutrustning.

De svar som inkommit på frågor där respondenten ombetts ange typer av bränder där det aktuella släcksystemet har sämre funktion leder fram till att några intressanta resultat. De släcksystem som använder sig av vatten med högre tryck och mindre flöde, borträknat skärsläckaren, uppges ofta vara dåliga val vid större bränder och i stora lokaler. CAFS uppges vara ett olämpligt släcksystem vid behov av brandgaskylning och/eller rökdykning, kring detta finns dock en del motsägelser då andra räddningstjänster uppger att de faktiskt använder CAFS då de rökdyker eller övar för att i framtiden kunna göra det.

Vid jämförelse av de olika släcksystemens utbildningsbehov, som de har uppgetts av respondenterna, verkar endast skärsläckaren innebära ett stort utbildningsbehov för personalen. Även för CAFS har en del respondenter uppgett att behovet är stort. För resten av släcksystemen blir svaret ett tydligt nej.

Frågan om till vilken grad släcksystemen har uppfyllt respondentens förväntningar har till största del besvarats med "enligt förväntan". Det system där förväntningarna tydligast har överträffats är högtryck. Även CAFS och förhöjt lågtryck verkar överträffa förväntningar oftare än tvärt om. Skärsläckaren har både överträffat och inte nått upp till förväntningarna medan Firexpress oftast verkar uppfylla förväntningar, varken mer eller mindre. Gemensamt för alla de alternativa släcksystemen är att det verkar som om räddningstjänsterna kommer att öka sin användning i framtiden.

Det har visat sig att en stor del av beslutsunderlaget är hämtat från tillverkare och säljare, men att det också är väldigt vanligt att det huvudsakliga beslutsunderlaget är andra räddningstjänsters erfarenheter. Räddningstjänster med förhöjt lågtryck och CAFS har hämtat det mesta av sitt beslutsunderlag från andra kårers erfarenheter medan tillverkare och säljare är den vanligaste informationskällan vid införskaffning av skärsläckare och Firexpress.

4.3. Analys av trender

För både förhöjt lågtryck och skärsläckaren finns en tendens till att de räddningstjänster som inte haft tillgång till systemet så länge eller inte använder det så ofta i dagsläget tror sig komma att använda det mer i framtiden. De räddningstjänster som tror att användningen kommer att vara samma som i dag eller till och med minska är nästan uteslutande de som redan haft systemet under en längre tid eller använder det oftare än genomsnittet.

Trender förekommer i flera fall kring vid hur stor **andel** släcksystemet används av de släckinsatser som systemet finns tillgängligt. I samtliga dessa fall utom ett visar trenderna att vid ju större **andel** insatser systemet används desto bättre upplevs den aktuella egenskapen. De trender av denna karaktär som hittats listas nedan.

- Tiden till insats vid användande av förhöjt lågtryck upplevs kortare.
- Möjligheten till ytkylning vid användande av förhöjt lågtryck upplevs bättre.
- Problematiken med att slangsystemet inte kan byggas ut vid användande av förhöjt lågtryck upplevs mindre.
- Den brandgaskylningseffekten vid användande av skärsläckare upplevs bättre.
- Effektiviteten och snabbheten vid användande av CAFS upplevs bättre.

Endast i ett fall finns det tydliga tecken på ett motsatt samband. I detta fall upplevs säkerhetsnivån för personalen, vid användande av skärsläckaren, som lägre bland dem som använder verktyget vid en större **andel** insatser.

Fem trender har hittats då de inkomna svaren rangordnats efter **hur många år** respondenten haft tillgång till systemet. I samtliga av dessa fall pekar analysen på att ju längre tid släcksystemet funnits i organisationen, desto sämre upplevs den aktuella egenskapen. Trenderna kopplade till **antalet år** som systemet funnits tillgängligt presenteras i punktlistan nedan.

- Släckeffekten med förhöjt lågtryck upplevs sämre.
- Släckvattenåtgången med förhöjt lågtryck upplevs större.
- Effektiviteten vid brandgaskylning med förhöjt lågtryck upplevs sämre.
- Effektiviteten vid brandgaskylning med skärsläckare upplevs sämre.
- Släckförmågan för CAFS med avseende på snabbhet och effektivitet upplevs sämre.
- Lättheten att få rätt kvalitet på skummet med CAFS upplevs svårare.

Samma mönster finns hos trenderna som uppkommit då de inkomna svaren jämförts med **antalet insatser per år** som släcksystemet används. I detta fall har tre trender hittats som alla pekar på att vid ju fler insatser per år det aktuella systemet används desto sämre upplevs den aktuella egenskapen. De tre trenderna presenteras i punktlistan nedan.

- Släckeffekten med förhöjt lågtryck upplevs sämre.
- Omfattningen av sekundärskador vid användande av förhöjt lågtryck upplevs större.
- Tiden till insats vid användande av skärsläckare upplevs längre.

5. Diskussion

I följande kapitel diskuteras arbetet med avseende på metodik och resultat.

5.1. Metodik

För att skapa en bild av vilka släcksystem som används av vilka räddningstjänster, och i vilken utsträckning, utgör en förstudie den första delen av arbetet. Förstudien genomfördes parallellt med litteraturstudien då förstudiens resultat påverkar innehållet i litteraturstudien och vice versa.

Valet att använda enkätundersökning som verktyg för att besvara frågeställningen grundar sig på metodens förmåga att nå ut till många respondenter under rimlig tid. Att genom exempelvis telefonintervjuer få svar på motsvarande frågor hade förmodligen gett en högre svarsfrekvens och mer nyanserade svar men tidsåtgången och arbetsbördan hade i detta fall blivit orimlig. De nackdelar som följer med valet av enkätstudie som verktyg, till exempel risken för bortfall, begränsning i antal frågor, risk för missförstånd och liten möjlighet till fördjupning, anser vi oss ha lyckats hålla på en så låg nivå som möjligt vilket ger undersökningen förutsättningar att nå god validitet och reliabilitet.

En metod vi använder för att besvara hur räddningstjänstens erfarenheter av de alternativa släcksystemen ser ut är att vi jämföra räddningstjänstens uppfattningar med de egenskaper som tillskrivs släcksystemen i olika former av litteratur. Vi har undersökt släcksystemens tillskrivna egenskaper i bland annat myndighetsdatabaser, forskningsrapporter, examensarbeten och hos tillverkare/säljare. Dessa egenskaper har sedan utgjort underlag till de frågor som enkätundersökningen består av. Vi anser att detta har varit en bra metod för att täcka in de intressanta frågor som finns kring de olika släcksystemen.

I rapporten definieras uttrycken; släcksystem, alternativa släcksystem och konventionell brandsläckningsutrustning. Detta görs för att undvika missförstånd då det är uttryck vars innebörd kan variera beroende på vem som använder dem och i vilket sammanhang. Risken finns dock fortfarande att läsaren eller personen som svarar på enkäter lägger till sina värderingar i dessa uttryck samt andra uttryck som inte definierats. Detta kan leda till att läsaren upplever felaktigheter i innehållet.

I rapporten används främst uttrycket *släcksystem*. När undersökningen började användes andra uttryck i olika grad, något som sedan upphörde med syfte att förenkla för läsaren. Detta innebär att frågeformuleringarna i förstudien och enkätundersökningens följebrev ibland innehåller andra uttryck, exempelvis *släckmetod*. Dessa uttryck avser i detta fall samma sak och vi tror inte att resultaten blir annorlunda på grund av att olika uttryck använts i rapporten och i delar av frågeformuleringarna.

5.1.1. Litteraturstudie

Då många av undersökningens frågor grundar sig på de egenskaper som tillskrivs de olika släcksystemen i litteratur ställs höga krav på att litteraturstudien är heltäckande och fångar in alla tillskrivna egenskaper. Genom att använda oss av flera olika databaser och sökmetoder tror vi oss täcka in en stor del av de publikationer som finns tillgängliga.

Genom att låta litteratur om metodik vid enkätundersökningar vara en del av litteraturstudien har vi kunnat förutse många svårigheter och svagheter med detta verktyg och på så sätt i största möjliga utsträckning undvikta dessa.

Den del av litteraturstudien som berör släckmedel grundar sig till allra största del på Särdaqvists *Vatten och andra släckmedel*. Att förlita sig på en enda källa i denna utsträckning ökar till viss del risken för att eventuella brister och felaktigheter överförs på vårt arbete. I detta fall anser vi dock att den aktuella källan är så pass erkänd i sammanhanget och är så väl underbyggd av annan litteratur att denna risk kan accepteras.

I delen av litteraturstudien som behandlar de olika släcksystemen studeras publikationer kring de släcksystem som genom förstudien valts ut till vidare undersökning. Ett problem kring flera av släcksystemen är att det finns få vetenskapliga rapporter skrivna, vilket leder till att en stor del av informationen är hämtad från tillverkarens hemsidor och produktblad. Detta är i vissa fall en svaghet i litteraturstudien men samtidigt syftar just denna del av studien till att kartlägga vad all information som finns tillgänglig säger om släcksystemen. Med tanke på att räddningstjänsterna i stor utsträckning vänder sig till just tillverkare/återförsäljare är informationen på deras hemsidor relevant för litteraturstudien.

5.1.2. Förstudie

Ur förstudien kan olika typer av svarsfrekvens erhållas beroende på hur man väljer att dela in respondenterna. Den som är tydligast och mest exakt är andelen kommuner som svarat. Det finns 290 kommuner i Sverige som alla tillhandahåller en räddningstjänst. I de svar vi fått in så framgår tydligt vilka kommuner svaret avser.

En osäkerhet i förstudien är kontaktinformationen till räddningstjänsterna. Som utgångspunkt användes en befintlig lista med e-postadresser och kontaktinformation från en extern kontakt. Listan var dock inte nyligen uppdaterad varpå nya förbund hunnit bildas och kontaktinformation ändras. Detta medförde en risk för att inte alla räddningstjänster skulle nås av informationen. Denna osäkerhet behandlades genom att de adresser som var uppenbart felaktiga uppdaterades med nya som hämtades från den aktuella räddningstjänstens hemsida. Till de räddningstjänster som inte svarat en vecka efter det att förfrågan skickats ut skickades förfrågan ytterligare en gång, denna gång till en alternativ adress som även den hämtades från aktuell räddningstjänsts hemsida.

Ytterligare en osäkerhet finns i huruvida frågan eller dess svarsalternativ kan misstolkas av respondenterna. Denna osäkerhet har behandlats genom att frågan och svarsalternativen formulerats på ett så enkelt och tydligt sätt som möjligt. Ett undantag från detta, som tyvärr upptäcktes för sent, är frågan om pulver. Det har inte specificerats i förfrågan att den avser enbart större pulveraggregat och inte mindre handbrandsläckare. Svar som inte specifikt anger att de gäller större aggregat har räknats bort, vilket kan medföra ett bortfall av svar som egentligen avser ett större aggregat. Därför bör antalet och andelen räddningstjänster som har pulveraggregat inte användas direkt.

5.1.3. Enkätundersökning

Svarsfrekvensen i enkätundersökningen ligger för de flesta släcksystem kring 75 procent vilket vi anser vara tillräckligt för bra för att resultaten ska kunna användas till att dra eventuella slutsatser. Svarsfrekvensen hade möjligen kunnat höjas om vi legat på räddningstjänsterna med fler

påminnelser för att få in svaren. Detta hade dock kunnat leda till en irritation hos den svarande som kunde smittat av sig i svaren och därmed ge dessa sämre validitet och reabilitet.

Urvalet av räddningstjänster dit enkäter skickades grundar sig på förstudien, vilket innebär att de räddningstjänster som inte svarade på denna inte gavs möjlighet att svara på enkäterna. Då vi inte har anledning att tro att det finns någon koppling mellan sannolikheten för att en räddningstjänst svarat på förstudien och personalens åsikter om organisationens släcksystem anses detta urval vara representativt för räddningstjänsten i hela Sverige. Dessutom innehåller urvalet hela 75 procent av Sveriges alla kommuner.

Att alla räddningstjänster inte inkluderats i enkätundersökningen kan eventuellt ha orsakat att färre enkäter samlats in jämfört om samtliga räddningstjänster ingått i urvalet. Dock kan man förvänta sig att svarsfrekvensen för enkätundersökningen blir högre tack vare att de räddningstjänster som inte var intresserade av eller hade tid att delta taga gallrades bort redan i förstudien. Risken att missa räddningstjänster som hade svarat på enkäterna men inte svarade på förstudien anser vi vara liten då arbetsbördan för respondenten var tydligt mindre på förstudien än enkätundersökningen.

Mängden släcksystem som inkluderats i undersökningen hade kunnat göras mindre eller större. Storleken på urvalet påverkar, på grund av arbetsvolymen, hur noggrant resultatet kan analyseras och därmed vilka slutsatser som kan dras. Nivån vi valt kändes från början rimlig men i efterhand känner vi att färre släcksystem kunde ha bidragit till en kvalitetshöjning och fördjupning av både resultat och slutsatser. Till exempel hade telefonintervjuer kunnat genomföras för att följa upp enkätsvar och få en mer nyanserad analys.

Någon pilotstudie genomfördes inte då populationen, det vill säga räddningstjänsterna, är så liten att samtliga behövdes för den riktiga enkätundersökningen. Att låta någon som inte jobbar inom räddningstjänst delta i en pilotstudie anser vi inte vara relevant på grund av frågornas karaktär. Däremot lät vi flera brandingenjörsstudenter granska frågorna och komma med feedback angående upplägg och sakinnehåll.

I enkäterna blandas frågor med fasta svarsalternativ och frågor som besvaras med fritext. Fritextsvaren är i många fall svårare att behandla och analysera men ger i gengäld större möjlighet för respondenten att uttrycka sina tankar. Fritextsvaren ger tyvärr även upphov till fler möjligheter för feltolkningar då det är fler led där egna värderingar måste göras, både av författare och av respondent. Först lägger författaren värderingar i frågan, vilken respondenten tolkar med sina värderingar av formuleringarna och frågan i stort. Sen skriver respondenten sina svar laddade med egna värderingar som författaren sedan ska tolka och värdera på nytt. I efterhand har det visat sig att en del frågor har blivit missförstådda i en större utsträckning än andra.

De frågor som verkar ha missförståtts oftast är *"När ni skaffade släcksystemet, valde ni då bort något annat släckverktyg? I så fall vilket/vilka?"* och *"Vad bestod ert huvudsakliga beslutsunderlag av när ni skaffade släcksystemet?"*. I dessa fall har de irrelevanta svaren ingen direkt påverkan på resultaten utöver att underlaget, det vill säga antalet relevanta svar, blir mindre. Men mängden irrelevanta svar kan ändå tyda på att även en del av de svar som vi tolkar som relevanta skulle kunna vara en produkt av en feltolkning. Detta har vi tagit hänsyn till genom att framarbete slutsatser med stor försiktighet, speciellt kring frågor som feltolkats i större utsträckning. De svarande ombads i enkäten att uppge

telefonnummer för kompletterande frågor. Några sådana telefonintervjuer genomfördes inte på grund av begränsningar i arbetets omfattning.

Många av frågorna kan upplevas som väldigt generellt formulerade, till exempel *”hur upplever ni effekten vid brandgaskylning?”*. I själva verket finns en oändlig variation av scenarier där brandgaskylning är aktuellt, något som en så generaliserande frågeformulering inte tar hänsyn till. Tanken med dessa formuleringar är att efterlikna de formuleringar som används av säljare och tillverkare då de marknadsför sina släcksystem, vi har nämligen upptäckt att även dessa tenderar att utelämna specifika detaljer.

Resultaten analyseras och frågor korskopplas med avsikt att hitta samband mellan svaren på frågorna och räddningstjänstens erfarenheter och användningssätt. Denna analys innehåller en stor portion subjektivitet, både då frågorna som korskopplas väljs ut och när vi avgör vad som verkar vara en trend eller inte. För att underlätta vid analysen av trender har linjära trendlinjer införts i diagrammen. Lutningen på denna trendlinje hjälper till att visa ifall det finns några trender bland svaren. Dock har vi, särskilt i de fall antalet enkäter varit litet, varit försiktiga med att lita på dessa trendlinjer. Bedömningen om det finns ett samband av intresse har hela tiden gjorts från fall till fall.

Undersökningens validitet beror på huruvida metoden som används och frågorna som ställts faktiskt mäter det de är av sedda att mäta, det vill säga räddningstjänstens samlade erfarenhet av alternativa släcksystem. Att mäta validiteten till en sådan frågeställning är i sig mycket svårt, men vi anser att de olika typerna av frågor som utgör enkätundersökningen tillsammans med analysen som genomförs gör att undersökningen visar det den är avsedd att göra. Vi har dessutom undvikit att dra slutsatser som är dåligt underbyggda. Då undersökningens urval innehåller en stor del av den totala populationen blir reabiliteten hög. Den faktor som ger störst osäkerhet till just reabiliteten är att räddningstjänsterna själva har fått välja vem i organisationen som svarat på enkäterna. Resultatet hade ju kunnat bli annorlunda ifall någon som haft andra åsikter svarat istället. Sammantaget tycker vi att de använda metoderna är korrekt valda och utförda. Vi har strävat efter att arbetet ska ha stor transparens och att alla vägval ska vara motiverade i rapporten.

5.2. Resultat och analys

I kapitel 3, resultat - enkätundersökning, redovisas svar på de flesta frågor från samtliga enkäter. Dessa korskopplas och analyseras sedan i kapitel 4 - analys av resultat. Följande avsnitt syftar till att koppla samman och diskutera dessa resultat för att slutligen nå fram till slutsatser och svar, i de fall sådana kan uppnås, till den frågeställning som gjorts inledningsvis i undersökningen. Nedan repeteras frågeställningen i punktform.

- **Vilka alternativa släcksystem används idag av svensk räddningstjänst?**
- **Vilka erfarenheter har räddningstjänsten av dessa släcksystem?**
- **Vad grundar räddningstjänsten sina val vid införskaffning av nya system på?**

Under olika skeden av arbetets gång föll X-fire och släckgranat bort. X-fire visade sig finnas endast hos två räddningstjänster vilket bedöms vara ett för litet underlag för att enkätresultaten ska kunna leda till några väl underbyggda slutsatser. Vad gäller släckgranat visade det sig att ingen av de svarande faktiskt använt metoden i en verklig insats, vilket också det leder till att underlaget inte blir tillräckligt för att slutsatser ska kunna dras.

Vilka alternativa släcksystem används idag av svensk räddningstjänst?

Frågan som ställdes i förstudien är formulerad så att svaren i princip direkt besvarar frågeställningen om vilka alternativa släcksystem som idag används. Detta tillsammans med det faktum att frågan skickades ut till samtliga räddningstjänster/räddningstjänstförbund i Sverige gör att vi anser att resultaten från undersökningen har god validitet. Dock finns några osäkerheter som gör att man ändå bör vara försiktig med att använda resultaten direkt.

Det finns ett externt bortfall i förstudien på grund av att en del räddningstjänster inte svarat, vilket gör att de andelar som redovisas kan vara något felaktiga och möjligen till och med att något släcksystem som används kan ha fallit bort helt och hållet. Svarsfrekvensen är dock relativt hög, 67 respektive 75 procent beroende på om man ser till förbund eller enskilda kommuner, vilket gör att vi inte anser det troligt att det finns några betydande felaktigheter orsakade av bortfallet.

Svarsfrekvensen för räddningstjänstförbund och andra samarbeten blir något osäker då det i flera fall visat sig att en räddningstjänst svarat även för grannkommunernas räddningstjänst vilka de har ett nära samarbete med. Detta medför att vi inte kan vara säkra på hur samarbeten för de räddningstjänster som inte svarat på förstudien ser ut, vilket innebär att den egentliga svarsfrekvensen med avseende på förbund skulle kunna vara högre än den redovisade.

Svarsfrekvensen är relevant men dock inte avgörande för det fortsatta arbetet då syftet med förstudien framförallt var att få en översiktlig bild av vilka släcksystem som används ute i svensk räddningstjänst.

Analys av förstudiens resultat visar ganska tydligt att det kan finnas ett samband mellan storleken på räddningstjänsterna/förbunden och svarsfrekvensen och hur många alternativa släcksystem de har tillgång till. Om detta samband stämmer även för de som inte svarat på förfrågan betyder det att andelen alternativa släcksystem generellt kan vara något mindre totalt sett än för de förbund som svarat.

Den idealiska förutsättningen för validiteten i förstudien hade varit ifall alla släcksystem som används av svenska räddningstjänster funnits med som fasta svarsalternativ då frågan skickades ut. Släcksystemen högttryck och släckgranat framkom dock först då några räddningstjänster angav dem under kategorin "annat". Vi håller det som troligt att de system som inte funnits bland de fasta svarsalternativen blir underrepresenterade i undersökningens resultat. Detta då de inte är säkert att svarsalternativet "annan" blir ifyllt även om respondenten har tillgång till ett släcksystem som borde angivits här. Dessutom kan andra system angivits fler gånger än de borde blivit. Till exempel kan en eller flera räddningstjänster med högttryckssystem istället angivit att de har förhöjt lågttryck, då detta är det bäst överensstämmande bland de fasta svarsalternativen.

Trots de osäkerheter som nämns ovan anser vi att resultaten från förstudien kan användas som en fingervisning av vilka släcksystem svensk räddningstjänst använder och i vilken omfattning.

Vilka erfarenheter har räddningstjänsten av dessa släcksystem?

Detta är den fråga som krävt den klart största arbetsinsatsen i denna undersökning. I princip alla frågorna i enkätundersökningen är tänkta att vara en del av svaret till denna frågeställning, antingen direkt eller genom att vara ett verktyg för analys av övriga svar.

Att det finns skillnader i hur stor andel av insatserna som de olika släcksystemen används tror vi beror på att släcksystemen är tänkta att uppfylla olika ändamål. System som används vid nästan alla insatser där det finns tillgängligt tror vi ofta ses som ett primärt redskap som ersätter den konventionella brandsläckningsutrustningen. Samma resonemang leder till slutsatsen att system som används vid en liten andel av de insatser där de finns tillgängliga ses som ett komplement till den konventionella utrustningen som används i specialfall där förhållandena är de rätta. Detta är fallet för bland annat skärsläckaren.

Att skärsläckaren till stor del ses som ett specialverktyg stöds också av övriga resultat. Mest påtagligt är det då man tittar på respondenternas fritextsvar vad gäller brandtyper där de vanligen använder skärsläckaren. Som det står i kapitel 4 har i princip alla respondenter angett ett unikt svar på frågan, vilket vi tolkar som att skärsläckaren är ett verktyg som används i väldigt speciella situationer där förutsättningarna måste vara de rätta och bedömningen om när användning är lämplig skiljer sig mycket från räddningstjänst till räddningstjänst.

De frågor med flera svarsalternativ, som till störst del grundar sig på påståenden från litteraturstudien, är ett viktigt verktyg i undersökningen för att få information om hur de olika släcksystemen upplevs av de svenska räddningstjänsterna. Då det till dessa frågor finns ett flertal svarsalternativ och spridningen i svaren kan vara relativt stor kan ibland ingen entydig slutsats dras om räddningstjänsternas inställning i frågan. Däremot har det i kapitel 4, analys av resultat, undersökts ifall det med hjälp av fördelningen av svaren utröna huruvida räddningstjänsterna tenderar att hålla med det ursprungliga påståendet eller inte.

I de flesta fall bekräftas påståenden från tillverkare/säljare av räddningstjänsternas erfarenhet. Här bör man dock ha i åtanke att ifall den svarande känner igen en fråga från, exempelvis, en säljares genomgång finns möjligheten att denne svarar enligt säljarens påståenden, då detta undermedvetet kan uppfattas vara "rätt" svar.

Både svarsfördelningar som pekar åt motsatt håll jämfört med det påståendet från litteraturen och fördelningar som pekar på det mittersta och "neutrala" alternativet kan anses motsäga det

ursprungliga påståendet. Detta gäller också de frågor där svaren har en väldigt stor spridning och ingen trend går att uttyda, man kan dock också tänka sig att spridningen beror på att frågan har missuppfattats eller tolkats olika av olika respondenter.

Den enda fråga där det ursprungliga påståendet tydligt motsagts av nästan alla respondenter är fråga 15 från CAFS-enkäten. Denna fråga visar att räddningstjänsternas generella uppfattning är att det är lätt att få rätt kvalitet på skummet. En kvalificerad gissning är att reglage och andra tekniska lösningar har ändrats sedan den teoretiska källan, som påstår att detta är förknippat med svårigheter, publicerades 1994. Denna teori får också stöd från trendanalysen där det visat sig att respondenter som haft tillgång till CAFS under en längre tid, och därmed kan väntas ha ett äldre system, i större utsträckning upplever svårigheter med att få rätt kvalitet på skummet.

I övriga fall där svaren uppvisar en uppfattning som motsäger det ursprungliga påståendet eller där svarsfördelningen är mycket spridd handlar frågan ofta om systemets släcke effekt i särskilda situationer, som till exempel vid ytkylning eller brandgaskylning. Detta skulle kunna visa på att systemens effektivitet kan uppfattas olika då de testas i uppställda försök av säljare jämfört med då det används i de varierande situationer som räddningstjänsten ställs inför i verkligheten.

Frågan om riskerna för personalen vid användning av skärsläckare har troligen fallit offer för en del feltolkningar. Dock kan man ändå genom svaren på denna fråga, tillsammans med de fritextsvar som inkommit, uttyda att det finns stora meningsskiljaktigheter kring hur räddningstjänsterna upplever personalens säkerhetsnivå. Somliga anser att säkerheten ökar, oftast av andledningen att en snabb inledande släckinsats kan ske utifrån innan inträngning med rökdykare görs. Andra anser att säkerhetsnivån blir lägre vid användning av skärsläckare, förmodligen ser dessa risken för skador till följd av kontakt med strålen som större.

Endast till ett fåtal frågor av dem som analyserats med avsikt att hitta förklaringar till avvikande svar har potentiella förklaringar hittats. Med hänsyn till detta bör nog inga större slutsatser dras, men analysen kan ändå anses tyda på att räddningstjänster som ännu har liten erfarenhet av ett system riskerar att se negativa sidor som andra räddningstjänster inte gör.

För samtliga enkäter gäller att den stora majoriteten av de som svarat innehar en ledningsfunktion i räddningstjänsten. Tanken vid utskicket av enkäten var att varje räddningstjänst själv skulle välja vem som skulle svara på enkäten och att detta skulle ge en spridning bland respondenterna och deras bakgrund. I efterhand har det visat sig att denna spridning inte är så stor. En person i ledningsfunktion har kanske inte använt systemet personligen vid insats och kan därför tänkas basera sina svar på en teoretisk kunskap snarare än praktisk erfarenhet. Dessa faktorer kan möjligen ha en inverkan på svaren. I följebrevet som skickades med enkäten gjordes det tydligt att den svarande skulle utgå från praktiska erfarenheter vilket förhoppningsvis anammades.

I bilaga B – analys av resultat, lyfts en del motsägelser fram vad gäller typer av bränder där systemen uppges fungera bra respektive dåligt. Dessa motsägende svar anges dock av mycket liten del av respondenterna, oftast en enstaka, vilket får dem att framstå som slumpartade. Vi gör därför bedömningen att inga slutsatser kan dras av dessa motsägelser.

Den fråga som ställdes med syfte att ta reda på ifall något släcksystem valts bort då det aktuella systemet införskaffades har oftast resulterat i ett nekande eller irrelevant/intetsägende svar. Vi

misstänker att detta tyder på att frågan ibland tolkats på ett annat sätt än det var menat. Tanken var att alla släcksystem som man tittade på samtidigt som det aktuella systemet, men sedan valdes bort, skulle anges här. Istället tror vi att många respondenter endast angett eventuella system som man hade innan och som togs bort i samband med att det nya systemet införskaffades. En del räddningstjänster har besvarat frågan som det var tänkt, men det interna bortfallet bedöms vara för stort för att några slutsatser ska kunna dras.

Att skärsläckare och CAFS uppges medföra det största utbildningsbehovet för personalen ses som logiskt då det är dessa system som innebär de största förändringarna i handhavande och taktik jämfört med konventionell utrustning. Skärsläckaren är också det system som medför störst risker för personskada vid handhavandet.

En öppen fråga gav respondenterna möjlighet att ange brister med de olika släcksystemen som de tycker borde åtgärdas. Intressanta synpunkter och anmärkningar framkom till flera av släcksystemen, dock är inga brister tillräckligt frekvent förekommande bland svaren för att några generella slutsatser ska kunna dras.

Svaren på frågan om huruvida systemet har uppfyllt respondentens förväntningar är lite svåra att tolka då det i de flesta fall är omöjligt att veta vilka förväntningar respondenten hade på systemet från början. Respondentens förväntningar borde till största del grunda sig i det beslutsunderlag denne haft vid inköpet. Därför tycker vi att frågan till viss del kan ge information om huruvida systemet är bättre eller sämre än vad litteratur, försök, andra räddningstjänster och övriga beslutsunderlag uppges. Några större slutsatser kring frågan är dock svåra att dra.

Det faktum att de flesta räddningstjänsterna uppges att de kommer att öka sin användning av sina alternativa släcksystem tyder på att man även i framtiden kan förvänta sig en fortsatt övergång från de konventionella systemen till de som i den här rapporten definieras som alternativa.

En stor mängd övriga erfarenheter och åsikter om de olika släcksystemen har kommit in, somliga negativa, somliga positiva och många av dem intressanta. Dessa fritextsvar är så olika och spridda att inga generella slutsatser kan dras, men vi kan rekommendera den intresserade läsaren att titta på dessa svar i bilaga A- enkätsvar för att förkovra sig i ämnet.

I analysen av svaren, se avsnitt 4.3, korskopplas olika frågor med varandra för att vi ska kunna se eventuella trender som kan vara av intresse. En del sådana har framkommit, men de är sällan särskilt tydliga. Detta faktum i kombination med att underlaget i form av antalet enkäter ibland är ganska tunt gör att trenderna som redovisas endast bör ses som antydning till att ett samband skulle kunna finnas.

I kapitel 4 presenteras flera trender som tyder på att vid ju större **andel** insatser systemet används desto bättre upplevs en del egenskaper. Sambanden känns logiska och kan tänkas bero på två faktorer som går hand i hand. Om släcksystemet i större utsträckning är ett förstaval blir brandmännen tryggare med att använda det och systemets potential kan utnyttjas bättre. Vänder vi på resonemanget känns det också logiskt att om räddningstjänsten tycker att egenskaperna för släcksystemet är bra så blir de villiga att använda systemet i en större utsträckning.

Trenderna som är kopplade till antalet år som det aktuella systemet funnits i organisationen samt vid hur många insatser per år som det används är mer oväntade. Vår spontana gissning hade varit att ju

längre ett släcksystem funnits på räddningstjänsten desto bättre blir personalens kunskap om teknik, taktik och användningsmöjligheter, men de trender vi fått fram visar det motsatta.

Vi har, utifrån resultaten i denna rapport, ingen möjlighet att ge en förklaring till varför dessa trender ser ut som de gör. En bidragande faktor till att respondenter som haft ett system länge tenderar att ha en mer negativ uppfattning om dess egenskaper jämfört med respondenter som nyligen fått tillgång till systemet skulle kunna vara att deras utrustning är av en äldre och sämre upplaga eller börjar bli gammal och utnött. Man bör dock observera att de trender som vi baserar detta resonemang på, endast är de tydligaste. Detta innebär att det kan finnas fler, svagare, trender av antingen positiv eller negativ karaktär som inte redovisas i rapporten.

Kring de släcksystem för vilka enkäter skickats ut till endast ett litet antal räddningstjänster, det vill säga Firexpress och högtryck, är det mycket svårt att hitta trender som är tillräckligt underbyggda för att slutsatser ska kunna dras. Enstaka svar som sticker ut från de andra har alltför stor inverkan på svarsfördelningar och trender.

Vad grundar räddningstjänsten sina val vid införskaffning av nya system på?

En del av bakgrunden till den här undersökningen var vår misstanke om att en stor del av räddningstjänsternas beslutsunderlag då de införskaffar nya släcksystem kommer från partiska källor som säljare och tillverkare snarare än information och erfarenheter från neutrala parter och verklig användning. Vi ville underöka ifall detta stämde och inkluderade därför detta i undersökningens frågeställning.

Tyvärr har det blivit så att den fråga i enkäterna som behandlar just detta har misstolkats i viss utsträckning. Frågan är formulerad; "*Vad bestod ert huvudsakliga beslutsunderlag av när ni skaffade släcksystemet?*", vilket många respondenter uppfattat som att vi vill veta vilket behov de var ute efter att tillgodose med sitt det nya systemet. Vi har därför fått in en del svar av typerna "*Möjlighet till släckning med bättre släckeffekt och mindre vattenförbrukning*" och "*Att få tillgång ytterligare ett verktyg*", som visserligen skulle kunna vara intressanta men som inte svarar på den egentliga frågan. Lyckligtvis har de flesta svarat på frågan på det sätt det var tänkt och vi har fått in ett visst underlag att dra slutsatser från, se kapitel 4.

6. Slutsatser

I följande kapitel redovisas några av de slutsatser som kan dras från resultatet av undersökningen. Som det är beskrivet i kapitel 1 - inledning, kan den intresserade själv använda resultat från arbetet för att dra egna slutsatser.

Vilka alternativa släcksystem används idag av svensk räddningstjänst?

De alternativa släcksystem, enligt definitionen i detta arbete, som idag används av svensk räddningstjänst är:

- förhöjt lågtryck
- skärsläckare
- CAFS
- Firexpress
- högtryck
- släckgranat
- X-fire (tillsatsmedel).

Vilka erfarenheter har räddningstjänsten av dessa släcksystem?

Förhöjt lågtryck har under de senaste tio åren blivit det vanligaste alternativa släcksystemet på svenska räddningstjänster och flera av dem använder förhöjt lågtryck som det primära verktyget vid en släckinsats. De få begränsningar som räddningstjänsten upplever med systemet är förknippade med stora brandbelastningar, effektutvecklingar och brandgasvolym, där det lägre vattenflödet kan upplevas otillräckligt. Vidare går åsikterna isär kring huruvida släckeffekten, ytkylningsmöjligheterna och möjligheterna att släcka glödbränder är bättre eller sämre med förhöjt lågtryck än med ett konventionellt släcksystem.

Skärsläckaren har funnits ungefär lika lång tid som det förhöjda lågtrycket och har blivit ett allt vanligare verktyg. Skärsläckaren finns idag tillgänglig hos mer än en tredjedel av de svenska räddningstjänsterna. Systemet har speciella egenskaper vilket begränsar användandet till speciella omständigheter. Åsikterna kring skärsläckaren är många och går ofta isär, speciellt kring nytta kontra ekonomi och risk. Risken med den farliga strålen bör värderas och ställas mot den minskade risken som möjligheten till utvändigt insats medför.

Användandet av det i sammanhanget nya släcksystemet CAFS har under de senaste åren ökat kraftigt. Många räddningstjänster uttrycker sig positivt om systemets egenskaper och potential. Hur räddningstjänsterna använder släcksystemet varierar dock ganska mycket och åsikterna om när systemet är lämpligt/olämpligt att använda går ibland isär. CAFS egenskaper vid brandgaskylning och kapacitet vid större bränder behöver utredas grundligt tillsammans med frågan om CAFS är lämpligt för rökdykning eller inte.

De räddningstjänster som har tillgång till Firexpress och högtryckssystem har i de flesta fall haft dessa i 3-7 år och använder dem framförallt i lätta fordon, oftast i någon typ av FIP-funktion, på deltidsstationer eller brandvärn med låg belastning. Begränsningar som upplevs är framförallt vid kraftigare bränder då vattenflödet är för lågt samt vid invändiga bränder generellt.

Gemensamt för samtliga alternativa släcksystem är att de upplevs medföra en tydlig minskning av vattenåtgången och därmed bidra till en reducering av sekundärskador vid släckinsatser där de används.

Undersökningen visar att räddningstjänstens sammanställda erfarenheter oftast, men inte alltid, bekräftar de påståenden och egenskaper som tillskrivs de alternativa släcksystemen i teoretiska publikationer och av säljare/tillverkare.

Utbildningsbehovet av personal upplevs variera mellan de olika släcksystemen. Skärsläckaren är det släcksystem som är förknippat med störst behov men även CAFS upplevs av många som ett system med ganska stort utbildningsbehov. För de resterande alternativa släcksystemen är anses behovet vara mindre.

Samtliga alternativa släcksystem kommer enligt räddningstjänsten användas mer i framtiden än idag. Detta medför rimligtvis att användningen av de system som idag ses som konventionella kommer att minska.

Vad grundar räddningstjänsten sina val vid införskaffning av nya system på?

Det vanligaste beslutsunderlaget när räddningstjänsten ska införskaffa nya släcksystem är att man tar del av andra räddningstjänsters erfarenhet av systemet. Även tillverkare och säljare av släcksystemet utgör en ganska stor del av beslutsunderlaget.

7. Förslag till fortsatt arbete

Under litteraturstudien upptäcktes att det inte finns nämnvärt mycket skrivet om dimspik och än mindre några väl dokumenterade försök gjorda med detta verktyg. Även en jämförelse mellan dimspik och skärsläckare skulle vara intressant ur ett kostnad-nytta perspektiv.

Hur bra lämpar sig förhöjt lågtryck och CAFS för rökdykning? Förhöjt lågtryck används idag av många räddningstjänster vid rökdykning samtidigt som en del inte tycker att det är en bra idé. Ett fåtal använder till och med CAFS vid rökdykning vilket många ser som direkt olämpligt. För- och nackdelar med detta bör utredas.

Åsikterna kring personalens säkerhet vid användning av skärsläckare går isär bland de räddningstjänster som har tillgång till systemet. Skulle det vara möjligt att göra en riskanalys där nyttan med möjligheten till utvändig insats vägs mot riskerna för att personalen skadas av den farliga strålen?

8. Referenslista

AFG Group. *DSPA-5 Rapid Intervention Tool* (Elektronisk). Tillgänglig: <<http://www.afg5.com/dspa5.htm>> (2012-09-27).

Brandposten AB. *FIREPRO – Släckgranat* (Elektronisk). Tillgänglig: <<http://www.brandposten.se>> (2012-09-27).

CCS 1 (Cold Cut Systems). *Fördelarna* (Elektronisk). Tillgänglig: <<http://www.coldcutsystems.se>> (2012-09-10).

CCS 2 (Cold Cut Systems). *Lyckade försök med miljövänligt vätmedel* (Elektronisk). Tillgänglig: <<http://www.coldcutsystems.se>> (2012-09-11).

Colletti, D. (2004). Flex Your Foam - Compressed air foam systems knock down fire with less muscle & mess. *FireRescue Magazine Mars* 2004.

Ejlertsson, G. (2005). *Enkäten i praktiken, 2:a upplagan*. Lund: Studentlitteratur AB.

Ekström, J. & Nilsson, B. (2009). *Pyrotekniskt genererade aerosoler – experimentella studier med avseende på funktion och risker rörande människa och teknik*. Lund: Avdelningen för Brandteknik och Riskhantering.

Ekström, J., Nilsson, B., Holmstedt, G., van Hees, P., Åqvist, J. & Gudmundsson, A. (2008). *Pyrotekniskt genererade aerosoler*. Lund: Brandteknik och Riskhantering.

Firexpress 1. *Concept* (Elektronisk). Tillgänglig: <<http://www.firexpress.com>> (2012-09-11).

Firexpress 2. *First Strike Fire Fighting* (Elektronisk). Tillgänglig: <<http://www.firexpress.com>> (2012-09-11).

Folkesson, O. & Millbourn, M. (2008). *Släcksystem för lätta fordon*, Lund: Brandteknik och Riskhantering.

Höst, M., Regnell, B. & Runesson, P. (2006). *Att genomföra examensarbete*. Lund: Studentlitteratur AB.

Ivansson, G. (2008). Gammalt skum med ny släckförmåga. *Sirenen* nr. 6 2008, ss. 12-13.

Ivansson, G. (2002). Snabbare insatser i Landskrona – Renässans för högtryck. *Sirenen* nr. 8 2002, ss. 13.

Kangedal, P., Hertzberg, T. & Arvidson, M. (2001) *Pyrotekniskt genererade aerosoler för brandsläckning – en litteraturstudie*. SP-rapport 2001:28, Sveriges Tekniska Forskningsinstitut.

Kim, A. & Crampton, G. (2009). Evaluation of the Fire Suppression Effectiveness of Manually Applied Compressed-Air-Foam (CAF) System. *Fire Technology* nr 48, ss. 549-564.

Large, C. (2003). *Compressed Air Foam Systems-The firefighting medium of the future*. Fire Service College and University of Central Lancashire.

Larsson, M. & Westerlund, J. (2006). *Högtrycksbrandsläckning – ett beslutsunderlag för räddningstjänsten*. Lund: Brandteknik och Riskhantering.

Lyckeback, E & Öhrn, J. (2012). *Investigation on the gas-cooling effects of CAFS*. Lund: Brandteknik och Riskhantering.

MSB 1 (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap). (2011). *Teknisk specifikation Bas - fordon för samhällets räddningstjänst BAS 1,2,3 och 4*. Karlstad: Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.

MSB 2 (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap). (2010). *Skärsläckarkonceptets operativa användande*. Karlstad: Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap.

Oertzen Fire-tec. *Oertzen HDL* (Elektronisk). Tillgänglig: <<http://www.oertzen-firetec.org>> (2012-09-10).

One Seven. *Specific advantages* (Elektronisk). Tillgänglig: <<http://www.oneseven.com>> (2012-09-10).

Persson, H. (2006). *En sammanställning av kunskaper och erfarenheter kring Klass A-skum och CAFS*. SP-rapport 2005:46, Sveriges Tekniska Forskningsinstitut.

Reicher, A. (2002). CAFS - The Basic Mechanics. *Industrial Fire World* nr 17, ss. 10-16.

Rosenbauer 1. *UHPS Fire extinguishing system* (Elektronisk). Tillgänglig: <<http://www.rosenbauer.com>> (2012-09-10).

Rosenbauer 2. *Compressed Air Foam Systems (CAFS)* (Elektronisk). Tillgänglig: <<http://www.rosenbauer.com>> (2012-09-10).

Rosengren, K. E. & Arvidsson, P. (2002). *Sociologisk metodik*. Malmö: Liber AB.

Routley, J. G. (1994). *Compressed Air Foam for Structural Fire Fighting: A Field Test*. Boston, Massachusetts: United States Fire Administration, Report 074.

Räddningsverket 1. (1997). *Försök med högtrycksbrandsläckning*. Karlstad: Räddningsverket.

Räddningsverket 2. (2000). *Högtrycksbrandsläckning. Aktuellt från räddningsverket*, nr 3. Karlstad: Räddningsverket.

Räddningsverket 3. (2000). *Skärsläckaren – tillkomst och utveckling*. Karlstad: Räddningsverket.

SCB (Statistiska centralbyrån). *Sveriges befolkning 31 dec 2011* (Elektronisk) Tillgänglig: <<http://www.scb.se>> (2012-10-01).

Sellius, K. (2007). *Skärsläckaren bidrar till breddat metodval*. *Sirenen* nr. 5 2007, ss. 9-10.

Särdqvist, Stefan. (2006). *Vatten och andra släckmedel*, Karlstad: Räddningsverket.

X-Fire. (2012). *Säkerhetsdatablad X-Fire*. 12. uppl. Örby: X-Fire.

Bilaga A - enkätsvar

I bilagan presenteras svaren från enkätundersökningen.

Förhöjt lågtryck

Nedan presenteras svar från enkäten om förhöjt lågtryck.

Frågorna 1-4 är besvarade med fritext och presentas i tabellerna A1-A4 nedan. Svaren har delats in i kategorier enligt bilaga D.

Fråga 1: Vilken befattning har du/ni som svarat på frågorna?

Tabell A.1.

Vilken befattning har du/ni som svarat på frågorna?

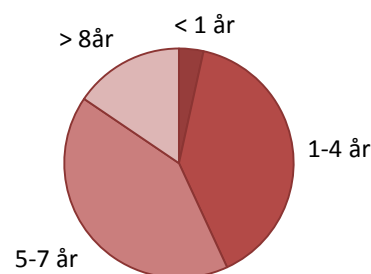
Befattning	Antal	Andel
Brandman	3	5 %
Person i ledningsfunktion	52	90 %
Brandman och person i ledningsfunktion	3	5 %

Fråga 2: Hur länge har ni haft tillgång till förhöjt lågtryck?

Tabell A.2 med tillhörande figur.

Hur länge har ni haft tillgång till förhöjt lågtryck?

Erfarenhet	Antal	Andel
<1 år	2	3 %
1-4 år	23	40 %
5-8 år	24	41 %
>8 år	9	16 %

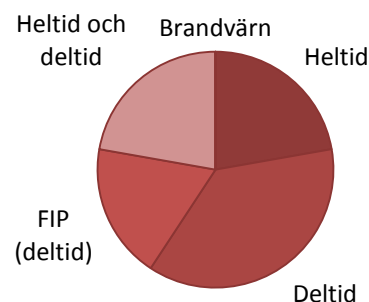


Fråga 3: Vilken typ av styrka/enhet har tillgång till förhöjt lågtryck?

Tabell A.3 med tillhörande figur.

Vilken typ av styrka/enhet har tillgång till förhöjt lågtryck?

Styrka/enhet	Antal	Andel
Heltid	24	41 %
Deltid	19	33 %
FIP	1	2 %
Heltid och deltid	14	24 %
Brandvörn	0	0 %

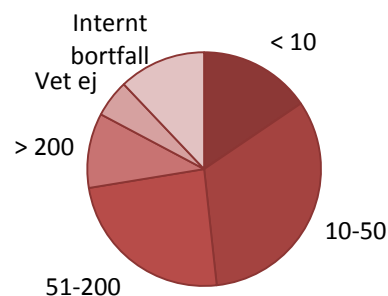


Fråga 4: Vid hur många insatser uppskattar ni att ni använder förhöjt lågtryck årligen?

Tabell A.4 med tillhörande figur.

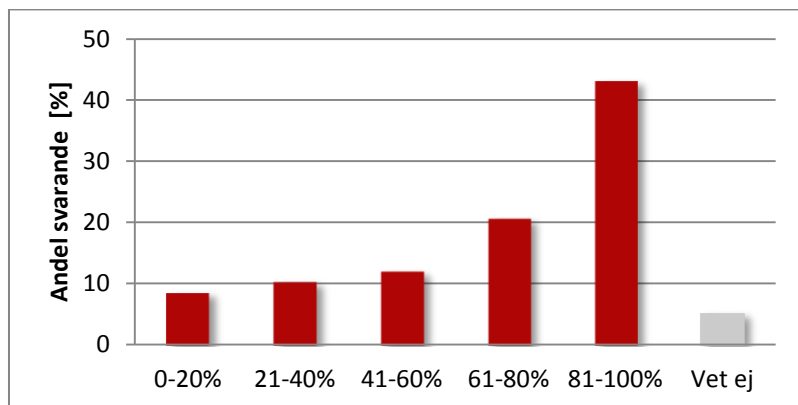
Vid hur många insatser uppskattar ni att ni använder förhöjt lågtryck årligen?

Antal insatser	Antal	Andel
< 10	9	16 %
10-50	19	33 %
51-200	14	24 %
> 200	6	10 %
Vet ej	3	5 %
Internt bortfall	7	12 %



Fråga 5: Vid hur stor andel av de släckinsatser där ni har tillgång till förhöjt lågtryck uppskattar ni att det används?

Frågan är besvarad med sex fasta svarsalternativ. Svaren presenteras i figur A.1 nedan.



Figur A.1. Vid hur stor andel av de släckinsatser där ni har tillgång till förhöjt lågtryck uppskattar ni att det används?

Frågorna 6 och 7 är besvarade med fritext och presenteras i tabellerna A.5 och A.6 nedan. Svaren har delats in i kategorier enligt bilaga D.

Fråga 6: Vilka är de vanligaste typerna av släckinsatser då ni använder förhöjt lågtryck?

Tabell A.5.

Vilka är de vanligaste typerna av släckinsatser då ni använder förhöjt lågtryck?

Typ av insats	Antal som angett typen	Andel som angett typen
Bilbrand	49	89 %
Brand i byggnad	47	85 %
Containerbrand	38	69 %
Gräs-/markbrand	21	38 %

Fråga 7. Upplever ni att förhöjt lågtryck fungerar till alla typer av bränder?

Tabell A.6 med tillhörande figur.

Upplever ni att förhöjt lågtryck fungerar till alla typer av bränder?

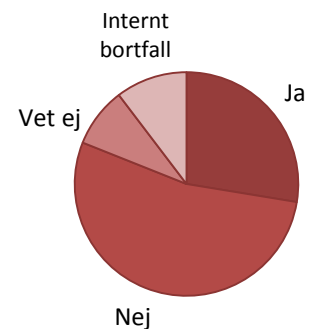
Svar	Antal	Andel
Ja	16	28 %
Nej	31	53 %
Vet ej	5	9 %
Internt bortfall	6	10 %

Exempel på svar

Ja, man bör dock vara observant på att mängden vatten är för liten i stora rökgasvolymmer.

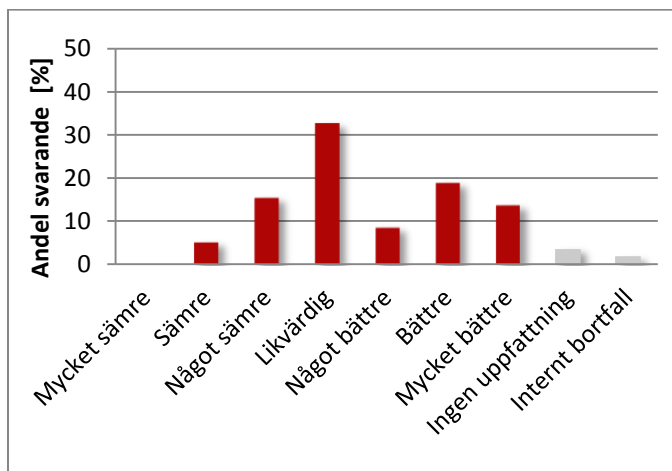
Nej, inte bränder med höga effekter (över 6-8 MW).

Absolut inte, Lokaler med en större yta än ca 80 kvadrat ska och får det inte användas hos oss. Inte heller industrier och liknande lokaler.



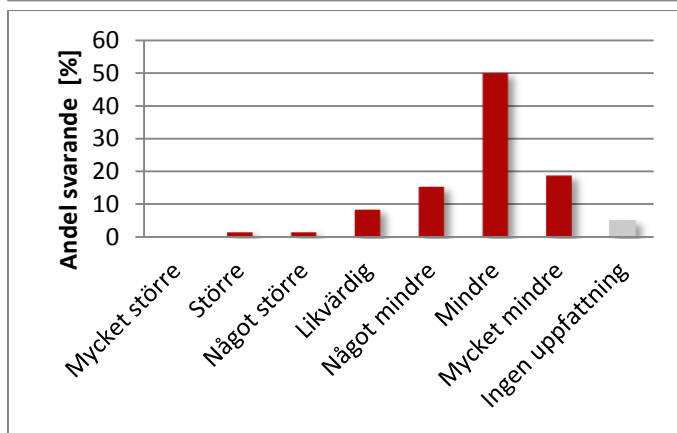
Fråga 8-15. Hur upplever ni..?

Frågorna är besvarade med åtta fasta svarsalternativ. Resultaten redovisas i figurerna A.2 –A.9 nedan.



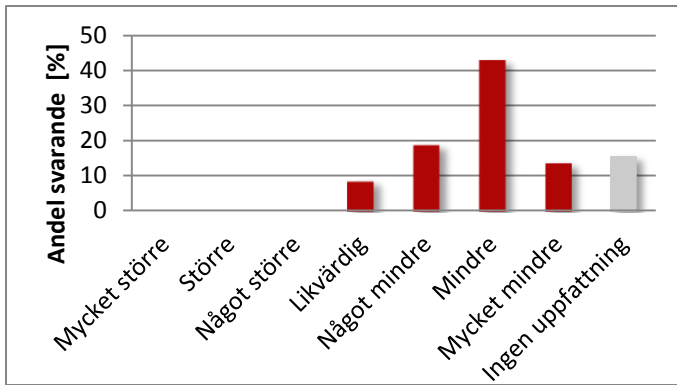
Figur A.2.

Fråga 8: Hur upplever ni släckeffekten med förhöjt lågtryck jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?



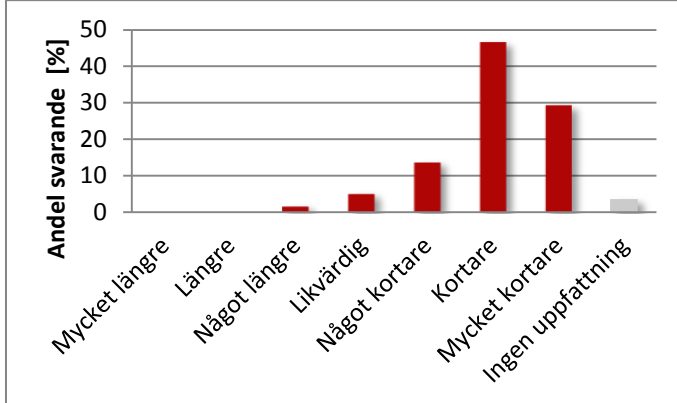
Figur A.3.

Fråga 9: Hur upplever ni att släckvattensåtgången vid användning av förhöjt lågtryck skiljer sig från konventionell brandsläckningsutrustning?



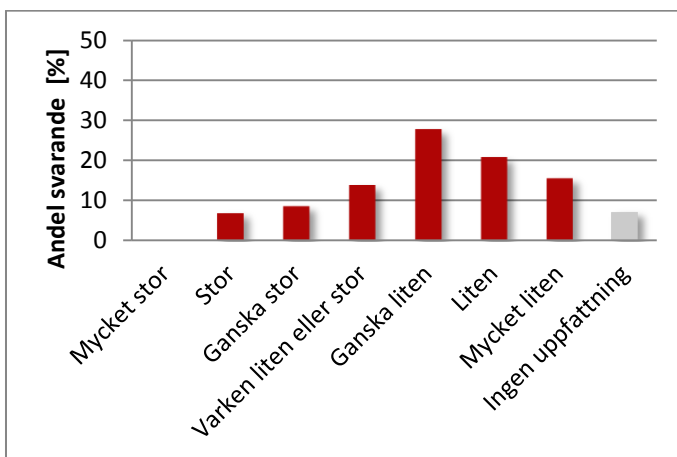
Figur A.4.

Fråga 10: Hur upplever ni omfattningen av sekundärskador (t.ex. vattenskador) med förhöjt lågtryck jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?



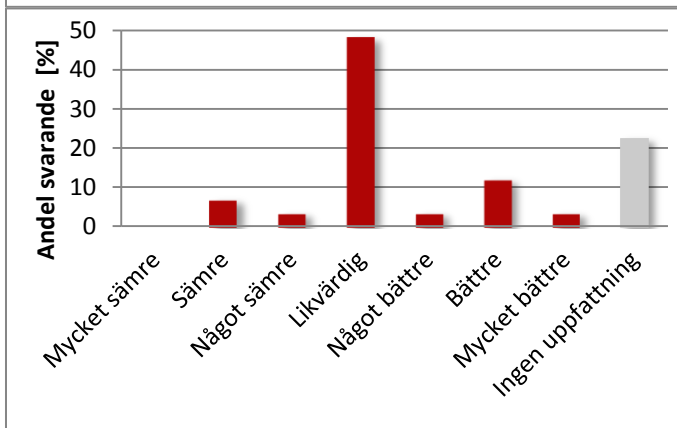
Figur A.5.

Fråga 11: Hur upplever ni tiden tills insats kan påbörjas vid användning av förhöjt lågtryck jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?



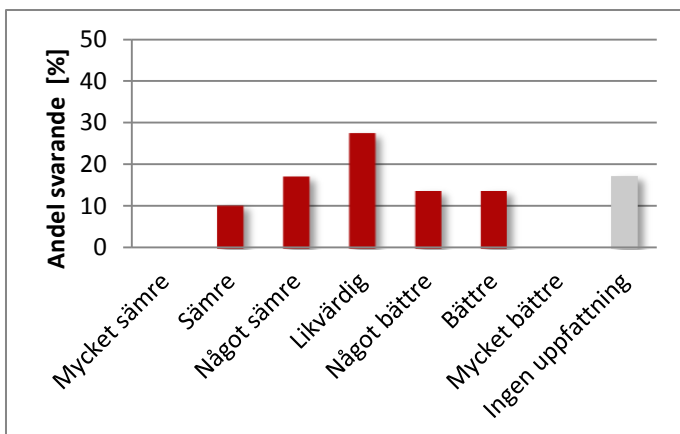
Figur A.6

Fråga 12: Hur upplever ni avsaknaden av möjlighet till utbyggnad av slangsystemet vid insats? Hur stor är problematiken med denna begränsning?



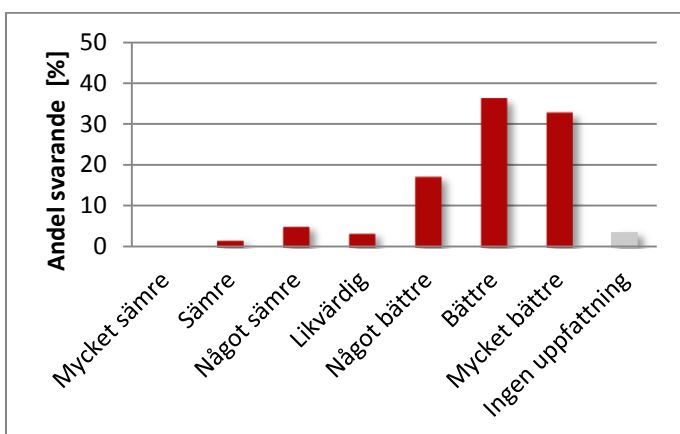
Figur A.7

Fråga 13: Hur upplever ni möjligheten till att släcka glödbränder med förhöjt lågtryck jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?



Figur A.8

Fråga 14: Hur upplever ni möjligheten till ytkylning med förhöjt lågtryck jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?



Figur A.9

Fråga 15: Hur upplever ni hanterbarheten av slangen vid användning av förhöjt lågtryck jämfört med en konventionell smalslang?

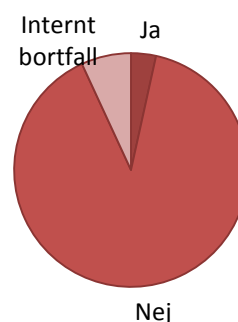
Frågorna 16-20 är besvarade med fritext och presenteras i tabellerna A.7-A.11 nedan. Svaren har delats in i kategorier enligt bilaga D.

Fråga 16: När ni skaffade förhöjt lågtryck, valde ni då bort något annat släckverktyg? I så fall vilket/vilka?

Tabell A.7 med tillhörande figur.

När ni skaffade förhöjt lågtryck, valde ni då bort något annat släckverktyg? I så fall vilket/vilka?

Svar	Antal	Andel
Ja	2	3 %
Nej	52	90 %
Intern bortfall	4	7 %



Fråga 17: Vad bestod ert huvudsakliga beslutsunderlag av när ni skaffade förhöjt lågtryck?

Tabell A.8.

Vad bestod ert huvudsakliga beslutsunderlag av när ni skaffade förhöjt lågtryck?

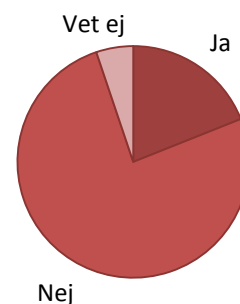
Beslutsunderlag	Antal som angett kategorin	Andel som angett kategorin
Andra räddningstjänsters erfarenheter	35	60 %
Egna försök	10	17 %
Tillverkare/säljare	8	14 %
Forskning och oberoende försök	5	9 %
Egna erfarenheter	3	5 %
Irrelevanta svar och internt bortfall	13	22 %

Fråga 18: Har utbildningsbehovet för personalen varit stort vid införande av förhöjt lågtryck?

Tabell A.9 med tillhörande figur.

Har utbildningsbehovet för personalen varit stort vid införande av förhöjt lågtryck?

Svar	Antal	Andel
Ja	11	17 %
Nej	44	78 %
Vet ej	3	5 %



Exempel på fritextsvar

Ja. Vi har infört en speciell utbildning som "certifierar" för användning. Tonvikt på riskbedömning av brandeffekt kontra släckeffekt.

Utbildningsbehovet för att få igång systemet är inte så stort däremot att få förståelse för när systemet har nått sina begränsningar.

Nej, själva släckningen är ju helt lik det konventionella systemet. Det vi har fått öva och utbilda mer på är slangdragning och att tänka på att man inte kan bygga ut systemet.

Fråga 19: Finns det någon typ av bränder då ni avråder från användning av förhöjt lågtryck, och varför?

Tabell A.10.

Finns det någon typ av bränder då ni avråder från användning av förhöjt lågtryck, och varför?

Typ av brand	Antal som angett typen	Andel som angett typen
Stora lokaler/brandgasvolym	21	36 %
Bränder med hög effekt/brandbelastning	21	36 %
Lång inträngningsväg	7	12 %
Bränder i det fria	3	5 %

Exempel på fritextsvar

Stora lokaler med stora brandgasvolym, på grund av det mindre flödet, och vid bränder med mycket lång inträngningsväg, på grund av svårigheten att bygga ut systemet.

Stora rumsvolym och bränder där brandbelastningen kan bli hög.

Fråga 20: Finns det några svagheter eller brister med förhöjt lågtryck som ni tycker behöver/borde åtgärdas?

Tabell A.11.

Finns det några svagheter eller brister med förhöjt lågtryck som ni tycker behöver/borde åtgärdas?

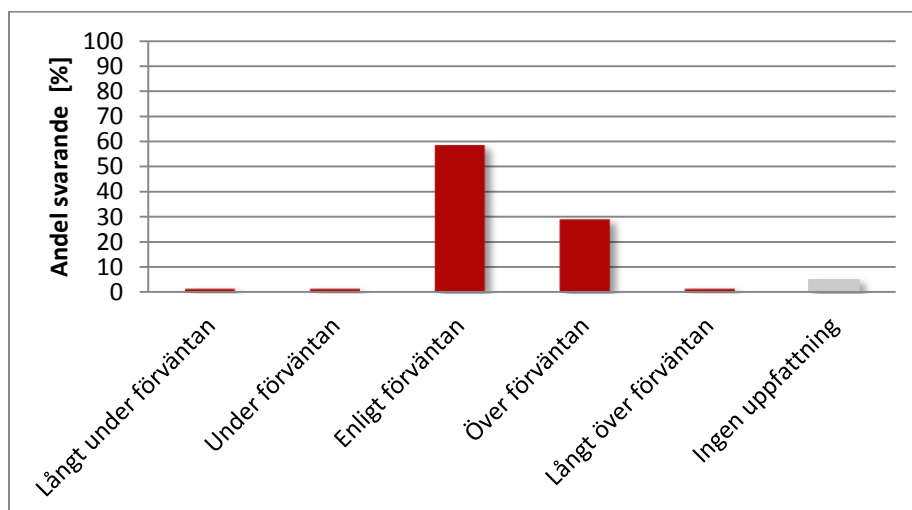
Brist	Antal som angett bristen	Andel som angett bristen
Ingen möjlighet att bygga ut slangsystemet	4	7 %
Trög och osmidig slangrulle	3	5 %
Svårt att byta verktyg vid strålröret	2	3 %

Exempel på fritextsvar

Bristen är framför allt tillgången till vatten samt om vi har långt till branden då det inte går att bygga på. Men det är mer en utbildningssak för organisationen att använda det vid rätt tillfälle. Kräver kraft i arm uppför en trappuppgång. Motstånd vid utdragning av slangen.

Fråga 21: Till vilken grad har förhöjt lågtryck uppfyllt era förväntningar?

Frågan är besvarad med sex fasta svarsalternativ. Svaren presenteras i figur A.10 nedan.



Figur A.10. Till vilken grad har förhöjt lågtryck uppfyllt era förväntningar?

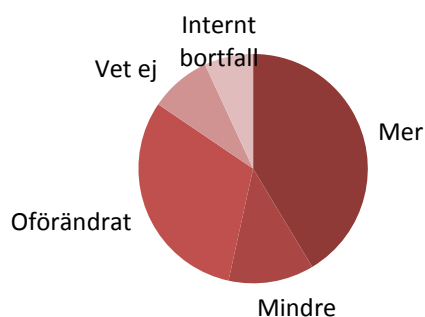
Frågorna 22 och 23 är besvarade med fritext och presenteras i tabellerna A.12 och A.13 nedan. Svaren på fråga 22 har delats in i kategorier enligt bilaga D.

Fråga 22: Tror ni att ni kommer använda systemet mer eller mindre i framtiden än idag?

Tabell A.12 med tillhörande figur.

Tror ni att ni kommer använda systemet mer eller mindre i framtiden än idag?

Svar	Antal	Andel
Mer	24	41 %
Mindre	7	12 %
Oförändrat	18	31 %
Vet ej	5	9 %
Internt bortfall	4	7 %



Fråga 23: Har ni några övriga erfarenheter/åsikter om förhöjt lågtryck?

Tabell A.13.

Har ni några övriga erfarenheter/åsikter om förhöjt lågtryck?

Fritextsvar

Vi har uppmänt bra effekt med dimspik kopplat till systemet. Släckeffekter som ligger nära skärsläckarens. En fördel som man kanske inte tänker på direkt är att man slipper skicka slangen på tvätt och provtryckning.

Under min tid i Malmö/Jägersro så valde vi helt bort gummislangen med anledning av hot och våld-situationer. Problemet att man inte kan koppla av slangen skapade osäkerhet att använda systemet även på små bränder.

Viktigt att inte få en övertro. Det kommer bevisligen cirka hälften så mycket vatten genom strålröret jämfört med ett konventionellt system. Och även om det vattnet blir mer effektivt vid en brandgaskylningssituation måste man vara medveten om begränsningen.

Bra för snabba insatser och ger mindre skador på byggnaden. Mycket effektivt släckvatten!

Man måste öva mycket släckteknik för att förstå att det finns begränsningar med systemet och att man måste vara mycket aktiv som strålförare.

En bra grundbestyckning på bilen som vi ej vill vara utan. Ett allroundverktyg som idag är lika självklart som Lågtryck.

Det går att släcka med mindre vatten även med ett konventionellt lågtryckssystem. Överreklamerat införande av förhöjt lågtryck.

Vi har gjort en del försök och någon skarp insats med attackdimspik på förhöjt lågtryck med mycket gott resultat. Min förhoppning är att vi kommer att använda det i större utsträckning för att förbättra miljön för rökdykarna.

Lätt och snabbt att hantera.

Smidigt, snabbt, enkelt.

Ett verktyg vid bostadsbränder som kan snabba på insatsen och som är lättare att hantera för rökdykarna.

Vi vill kunna använda vårt högtryck i vårt höjdfordon.

Erfarenheter att samma strålrör som till traditionellt system fungerar bäst.

Det är ett av verktygen bland de andra vi har för att släcka bränder.

Funktionssäkert, lätthanterligt och fungerar bra på den inestängda branden.

Snabba insatser vid lägenhetsbränder där släckinsats invändigt med rökdykare gått fortare än att

till exempel använda skärsläckare innan insats.

En avstängning framme vid strålröret vore bra så man kan byta munstycke utan att blanda in pumpsötaren.

Positivt är att vi får ut upp till 60 mtr snabbt.

Risk finns att rökdykare använder förhöjt lågtryck istället för traditionellt släcksystem där vattenmängden är för liten för att kunna kyla brandgaserna.

Det är bra att tänka på att montera snabbkopplingar så att man kan byta strålrör/munstycke. Slangen är betydligt mer stryktålig än konventionell brandslang men man ska vara medveten om att en stor reva/skada på högtrycksslangen kan innebära att man måste "börja om" med konventionell slangutläggning. Jag tycker att det svenska begreppet "förhöjt lågtryck" är onödigt, kalla det för högtryck som man gör i alla länder runt omkring oss. Att man sedan har system med betydligt högre tryck gör inget i sammanhanget.

Slanglängdens begränsning.

Nej det upplevs bara positivt av personalen.

Enbart positivt.

Skärsläckare

Nedan presenteras svar från enkäten om skärsläckare.

Frågorna 1-4 är besvarade med fritext och presenteras i tabellerna A.14-A17 nedan. Svaren har delats in i kategorier enligt bilaga D.

Fråga 1: Vilken befattning har du/ni som svarat på frågorna?

Tabell A.14.

Vilken befattning har du/ni som svarat på frågorna?

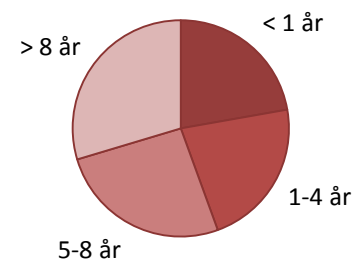
Befattning	Antal	Andel
Brandman	0	0 %
Person i ledningsfunktion	26	96 %
Både brandman och ledningsperson	1	4 %

Fråga 2: Hur länge har ni haft tillgång till Skärsläckare?

Tabell A.15 med tillhörande figur.

Hur länge har ni haft tillgång till Skärsläckare?

Erfarenhet	Antal	Andel
< 1 år	6	22 %
1-4 år	6	22 %
5-8 år	7	26 %
> 8 år	8	30 %

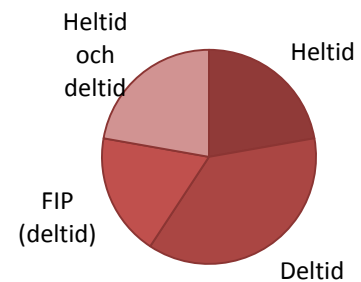


Fråga 3: Vilken typ av styrka/enhet har tillgång till skärsläckare?

Tabell A.16 med tillhörande figur.

Vilken typ av styrka/enhet har tillgång till skärsläckare?

Styrka/enhet	Antal	Andel
Heltid	6	22 %
Deltid	10	37 %
FIP	5	19 %
Heltid och deltid	6	22 %

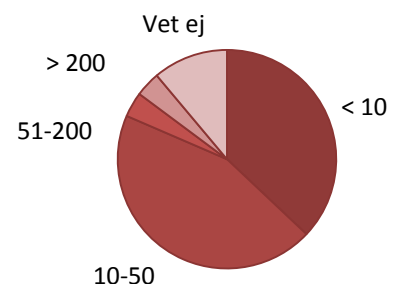


Fråga 4: Vid hur många insatser uppskattar ni att ni använder skärsläckare årligen?

Tabell A.17 med tillhörande figur.

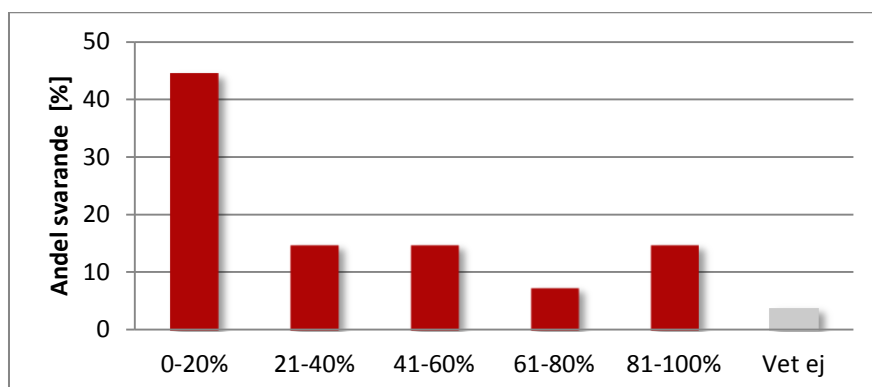
Vid hur många insatser uppskattar ni att ni använder skärsläckare årligen?

Antal insatser	Antal	Andel
< 10	10	37 %
10-50	12	44 %
51-200	1	4 %
> 200	1	4 %
Vet ej	3	11 %



Fråga 5: Vid hur stor andel av de släckinsatser ni har tillgång till skärsläckare uppskattar ni att den används?

Frågan är besvarad med sex fasta svarsalternativ. Svaren presenteras i figur A.11 nedan.



Figur A.11. Vid hur stor andel av de släckinsatser ni har tillgång till skärsläckare uppskattar ni att den används?

Frågorna 6 och 7 är besvarade med fritext och presenteras i tabellerna A.18 och A.19 nedan. Svaren på fråga 7 har delats in i kategorier enligt bilaga D.

Fråga 6: Vilka är de vanligaste typerna av släckinsatser då ni använder skärsläckare?

Tabell A.18.

Vilka är de vanligaste typerna av släckinsatser då ni använder skärsläckare?

Fritextsvar

Brand i byggnad (9 st).

Takbränder och svåråtkomliga bränder i konstruktioner.

Bränder i konstruktioner (bjälklag, väggar) och för att kyla brandgaser.

Inneslutna bränder.

Bränder i tak, vind. Eftersläckning i bjälklag, vägg etc.

Släckning glödbränder

Vindsbränder.

Glödbränder i bjälklag och väggar. Vindsbränder. Överhuvud taget bränder i slutna utrymmen.

ffa ventilationskontrollerade bränder.

Används på allt som brinner.

Brand i byggnad, sedan får erfarenheten visa ytterligare.

Konstruktionsbrand .

För närvarande går den bara med på konstaterad brand i byggnad.

Kylning av brandgaser i slutna utrymmen. Släckning av dolda utrymmen. Tillsammans med PPV-fläkt.

Svåråtkomlig konstruktionsbrand.

Fråga 7: Upplever ni att skärsläckare fungerar till alla typer av bränder?

Tabell A.19 med tillhörande figur.

Upplever ni att skärsläckare fungerar till alla typer av bränder?

Svar	Antal	Andel
Ja	3	11 %
Nej	20	74 %
Vet ej	2	7 %
Internt bortfall	2	7 %



Exempel på fritextsvar

Nej det gör den inte, det är ett verktyg bland många andra men effektivt till vissa saker. Stora lokaler eller otäta lokaler fungerar det dåligt i, men där använder vi det inte heller.

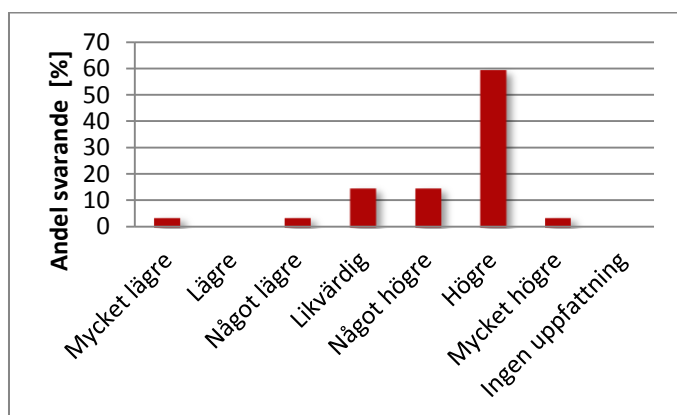
Nej, inte till mark- och skogsbränder, fordonsbränder och soteldar.

Inte så bra vid bränslekontrollerade bränder.

Nej. Där det inte är tillräckligt utrymme bakom.

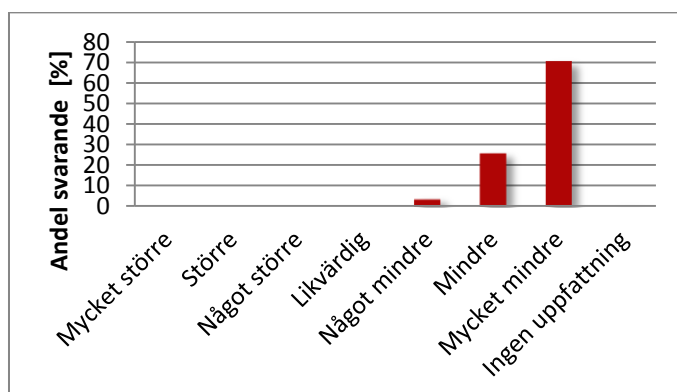
Ej brand i bostad i samband med livräddning.

Frågorna 8-16 är besvarade med åtta fasta svarsalternativ. Resultaten redovisas i figurerna A.12-A.20 nedan.



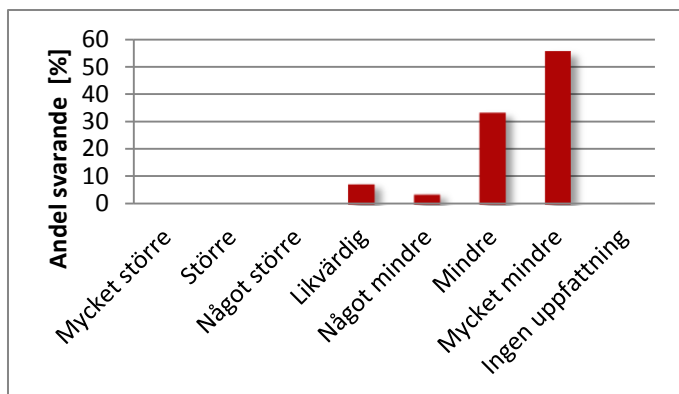
Figur A.12.

Fråga 8: Hur upplever ni säkerhetsnivån för personalen vid användande av skärsläckaren jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?



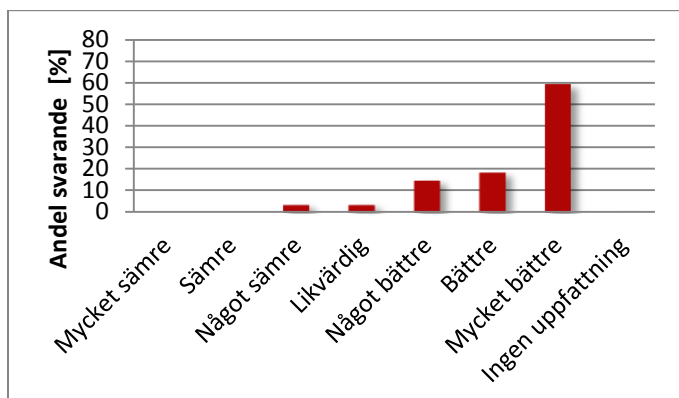
Figur A.13.

Fråga 9: Hur upplever ni att släckvattensåtgången vid användning av skärsläckare skiljer sig från ett konventionellt släcksystem?



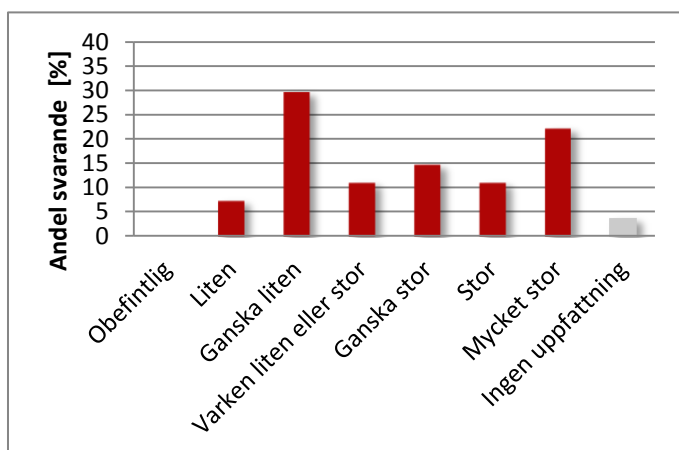
Figur A.14.

Fråga 10: Hur upplever ni att omfattningen av sekundärskador (t.ex. vattenskador) med skärsläckare jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?



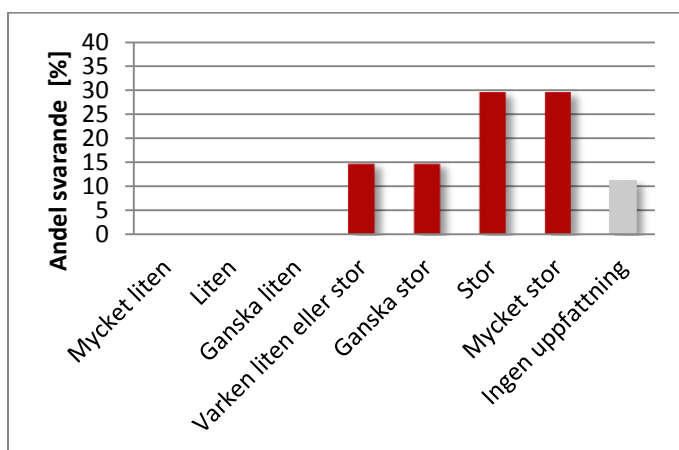
Figur A.15.

Fråga 11: Hur upplever ni möjligheten att släcka svåråtkomliga bränder med skärsläckaren jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?



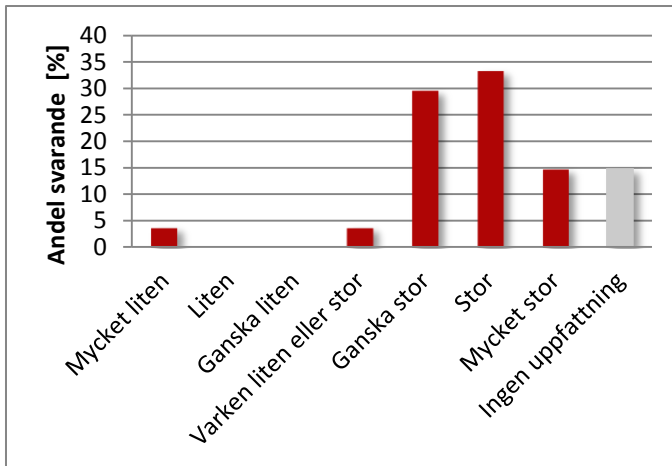
Figur A.16.

Fråga 12: Hur upplever ni risken för personsador till följd av direktkontakt med skärsläckarens stråle?



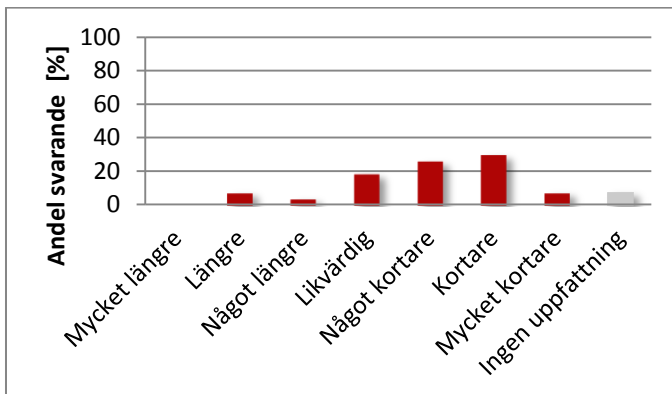
Figur A.17.

Fråga 13: Hur upplever ni möjligheten att påbörja en effektiv invändig släckinsats med en mindre styrka på 1-2 man?



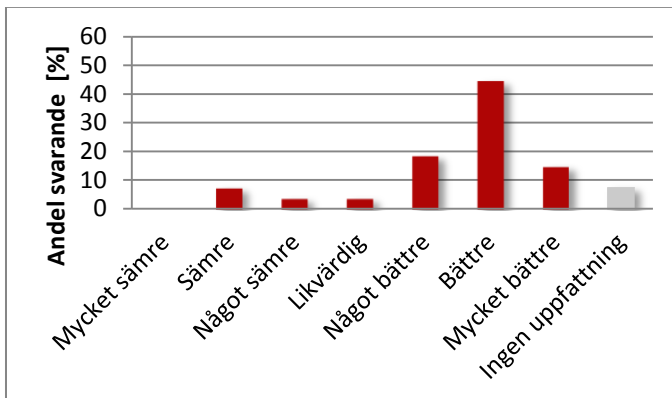
Figur A.18.

Fråga 14: Hur upplever ni möjligheten att hålla en invändig brand under kontroll, samtidigt som forcering sker, påverkas med skärsläckaren?



Figur A.19.

Fråga 15: Hur upplever ni tiden till dess att insats kan påbörjas jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?



Figur A.20.

Fråga 16: Hur upplever ni skärsläckarens effektivitet vad gäller brandgaskylning jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

Frågorna 17-21 är besvarade med fritext och presenteras i tabellerna A.20-A.24 nedan. Svaren har delats in i kategorier enligt bilaga D.

Fråga 17: När ni skaffade skärsläckare, valde ni då bort något annat släckverktyg? I så fall vilket/vilka?

Tabell A.20 med tillhörande figur.

När ni skaffade skärsläckare, valde ni då bort något annat släckverktyg? I så fall vilket/vilka?

Svar	Antal	Andel
Ja	5	19 %
Nej	19	70 %
Irrelevanta svar	3	11 %

Exempel på fritextsvar

Fire express på grund av att vi uppfattade detta som mindre intressant Vi ville ha ett redskap för inneslutna bränder i kommunen och valde satsa på skärsläckaren.

Andra släcksystem typ skum inblandningar som kan monteras i mindre fordon.

Konventionell utrustning. Pga svårigheter att rekrytera personal med C-kort.



Fråga 18: Vad bestod erat huvudsakliga beslutsunderlag av när ni skaffade skärsläckare?

Tabell A.21.

Vad bestod erat huvudsakliga beslutsunderlag av när ni skaffade skärsläckare?

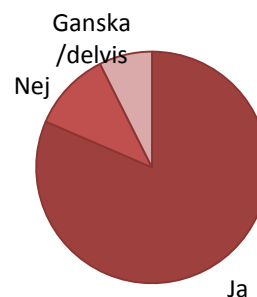
Beslutsunderlag	Antal	Andel
Tillverkare/säljare	10	37 %
Andra räddningstjänsters erfarenheter	9	33 %
Egna försök	3	11 %
MSB	3	11 %
Forskning och oberoende försök	2	7 %
Egna erfarenheter	2	7 %
Irrelevanta svar och internt bortfall	9	33 %

Fråga 19: Har utbildningsbehovet för personalen varit stort vid införande av skärsläckare?

Tabell A.22 med tillhörande figur.

Har utbildningsbehovet för personalen varit stort vid införande av skärsläckare?

Svar	Antal	Andel
Ja	22	81 %
Nej	3	11 %
Ganska/delvis	2	7 %



Exempel på fritextsvar

Inte så stort, men motivationsarbetet har varit viktigare initialt.

Det är ett nytt arbetssätt som skiljer sig från det "vanliga". Vi har lagt ner åtskilligt med utbildningstid för att personalen ska jobba säkert med utrustningen.

Grundutbildning samt återkommande repetitionsutbildning. Ytterligare ett moment ur övningsynpunkt.

Ja och är fortfarande.

Fråga 20: Finns det någon typ av bränder då ni avråder från användning av skärsläckare, och varför?

Tabell A.23.

Finns det någon typ av bränder då ni avråder från användning av skärsläckare, och varför?

Svar	Antal som angett typen	Andel som angett typen
Bränder i det fria	5	19 %
Person i byggnad	4	15 %
Dolda bränder	2	7 %

Exempel på fritextsvar

Vid utomhusbränder, där funkar det bättre med konventionella metoder.

Nej men det finns flera verktyg och metoder att välja bland.

Bränder där människor eller djur kan finnas inom riskområdet framför strålen.

Gräs- och markbränder.

Fråga 21: Finns det några svagheter eller brister med skärsläckaren som ni tycker behöver/borde åtgärdas?

Tabell A.24.

Finns det några svagheter eller brister med skärsläckaren som ni tycker behöver/borde åtgärdas?

Brister	Antal som angett bristen	Andel som angett bristen
Risk för personskador	4	15 %
Tillförlitlighet	2	7 %
Ekonomi	2	7 %

Exempel på fritextsvar

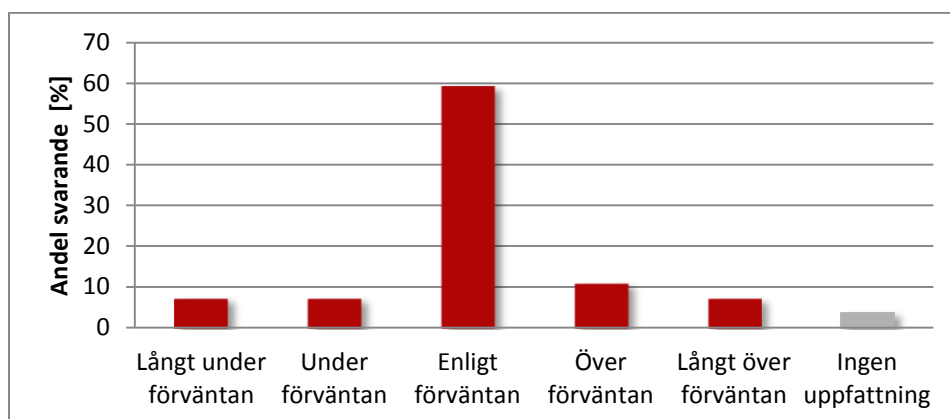
Den har krånglat och gått sönder vid några insatser och då känns det som om utrustningen inte är tillräckligt fältmässig.

Inte direkt. Till en början fanns det mycket barnsjukdomar, dessa har vi lärt oss hantera.

Många, tyvärr ett verktyg som marknadsförs som mer magiskt än det är. Farligt verktyg utan större fördelar gentemot t.ex. en dimspik för förhöjt lågtryck.

Fråga 22: Till vilken grad har skärsläckaren uppfyllt era förväntningar?

Frågan är besvarad med sex fasta svarsalternativ. Svaren presenteras i figur A.21 nedan.



Figur A.21. Till vilken grad har skärsläckaren uppfyllt era förväntningar?

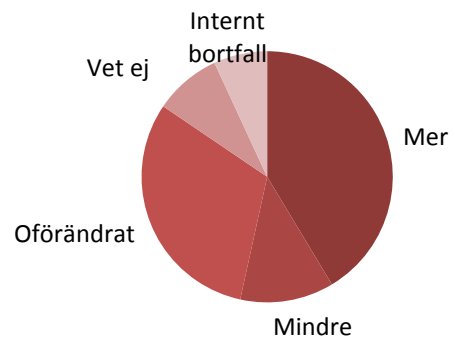
Frågorna 23 och 24 är besvarade med fritext och presenteras i tabellerna A.25-A.26 nedan. Svaren på fråga 23 har delats in i kategorier enligt bilaga D.

Fråga 23: Tror ni att ni kommer använda skärsläckare mer eller mindre i framtiden än idag?

Tabell A.25 med tillhörande figur.

Tror ni att ni kommer använda skärsläckare mer eller mindre i framtiden än idag?

Svar	Antal	Andel
Mer	17	63 %
Mindre	2	7 %
Oförändrat	5	19 %
Vet ej	2	7 %
Irrelevanta svar och internt bortfall	1	4 %



Fråga 24: Har ni några övriga erfarenheter/åsikter om skärsläckaren?

Tabell A.26.

Har ni några övriga erfarenheter/åsikter om skärsläckaren?

Fritextsvar

Skärsläckarmetoden kanske inte är det snabbaste/effektivaste alternativet.

Skärsläckaren är ett mkt kostsamt släcksystem. Vi kan i princip göra samma sak med en bormaskin och dimspik till en obefintlig kostnad. Kräver minst två man för att köras då du inte har någon koll på vad som händer när du står där som lansförare.

Problem med samtidigt användande vid rökdykarinsats. Evakuering och kontroll före användande och samordning.

Ja, vi arbetar för att utveckla användningen och ev. skaffa fler skärsläckare.

Vid vissa bränder har den varit helt avgörande för att byggnaden står kvar.

Nya släckmetoder har svårt att "vinna mark" i en så hårt traditionsbundet skrå som räddningstjänsten. Kommentarer man stöter på är "Det går ju lika bra med dimspik eller traditionellt vatten och strålrör". I syfte att öka kostnad/nytta perspektivet så behöver verktyget bli väsentligt billigare samt bredda sitt användningsområde mer än i huvudsak fungera mot ventilationskontrollerade brandförlopp i slutna utrymmen.

MSB:s heliga ko som drivs av individer utan riktig backning av forskning. Vanliga egenskaper för vatten som släckmedel tillskrivs som unika av skärsläckaren och många köper det pga att kunskapen saknas.

MKT bra vid dolda bränder ihop med IR kamera.

För att besättningen ska få erfarenhet är det viktigt att den ligger med i larmplaner direkt. Också viktigt att högre befäl kan nyttja den taktiskt, dvs vet begränsningar och när den ska användas för attack respektive skydd.

Mycket god släckresultat vid en händelse där ett garage brann. Nedsläckt snabbt av mindre styrka.

Abrasivventilen är en svaghet som jag hoppas tillverkaren har löst i dagens skärsläckare.

Vi har svårt att få den till ett verktyg att användas i ett första skede, blir oftast traditionella metoder. Krävs tydlig styrning från ledning och befäl för att öka användandet. I kombination med värmekamera så är det ett mycket bra verktyg, både för brandsläckning och eftersläckning.

CAFS

Nedan presenteras svar från enkäten om CAFS.

Frågorna 1-2 är besvarade med fritext och presentades i tabellerna A.27 och A.28 nedan. Svaren har delats in i kategorier enligt bilaga D.

Fråga 1: Vilken befattning har du/ni som svarat på frågorna?

Tabell A.27.

Vilken befattning har du/ni som svarat på frågorna?

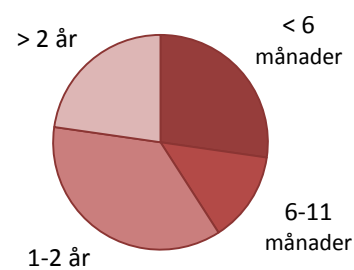
Befattning	Antal	Andel
Brandman	1	5 %
Person i ledningsfunktion	21	95 %

Fråga 2: Hur länge har ni haft tillgång till CAFS?

Tabell A.28 med tillhörande figur.

Hur länge har ni haft tillgång till CAFS?

Erfarenhet	Antal	Andel
< 6 mån	6	27 %
6-11 mån	3	14 %
1-2 år	8	36 %
> 2 år	5	23 %



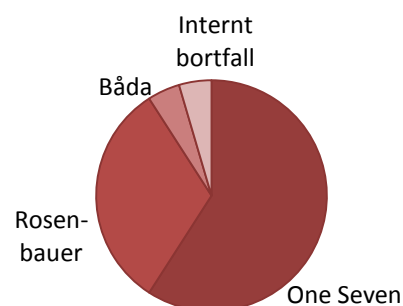
Fråga 3 är besvarad med tre fasta svarsalternativ. Svaren presenteras i tabell A.29 nedan.

Fråga 3: Från vilken tillverkare kommer er CAFS-utrustning?

Tabell A.29 med tillhörande figur.

Från vilken tillverkare kommer er CAFS-utrustning?

Tillverkare	Antal	Andel
One Seven	13	59 %
Rosenbauer	7	31 %
Båda	1	5 %
Internt bortfall	1	5 %



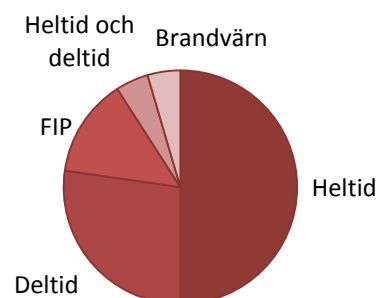
Fråga 4 och 5 är besvarad med fritext och presentas i tabellerna A.30 och A.31 nedan. Svaren har delats in i kategorier enligt bilaga D.

Fråga 4: Vilken typ av styrka/enhet har tillgång till CAFS?

Tabell A.30 med tillhörande figur.

Vilken typ av styrka/enhet har tillgång till CAFS?

Styrka/enhet	Antal	Andel
Heltid	11	50 %
Deltid	6	27 %
FIP	3	14 %
Heltid och deltid	1	5 %
Brandvörn	1	5 %

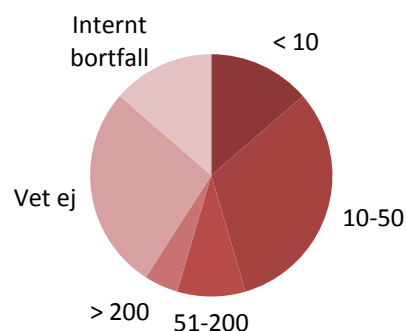


Fråga 5: Vid hur många insatser uppskattar ni att ni använder CAFS årligen?

Tabell A.31 med tillhörande figur.

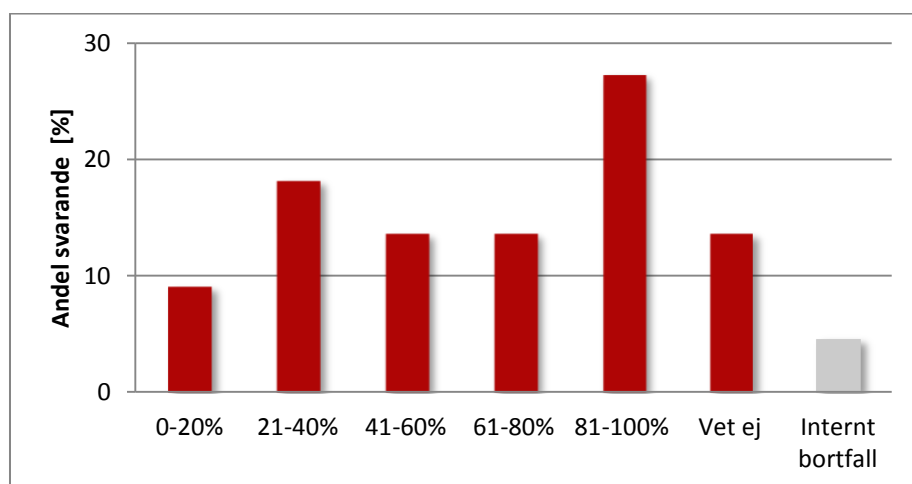
Vid hur många insatser uppskattar ni att ni använder CAFS årligen?

Antal insatser	Antal	Andel
< 10	3	23 %
10-50	7	32 %
51-200	2	9 %
> 200	1	4 %
Vet ej	6	27 %
Internt bortfall	3	14 %



Fråga 6: Vid hur stor andel av de släckinsatser där ni har tillgång till CAFS uppskattar ni att det används?

Frågan är besvarad med sex fasta svarsalternativ. Svaren presenteras i figur A.22 nedan.



Figur A.22. Vid hur stor andel av de släckinsatser där ni har tillgång till CAFS uppskattar ni att det används?

Frågorna 7 och 8 är besvarade med fritext och presentades i tabellerna A.32 och A.33 nedan. Svaren har delats in i kategorier enligt bilaga D.

Fråga 7: Vilka är de vanligaste typerna av släckinsatser då ni använder CAFS?

Tabell A.32.

Vilka är de vanligaste typerna av släckinsatser då ni använder CAFS?

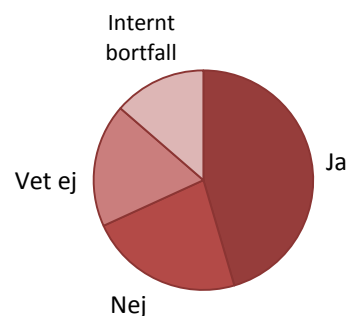
Typ av insats	Antal som angett typen	Andel som angett typen
Brand i byggnad	19	86 %
Bilbrand	18	82 %
Containerbrand	11	50 %
Gräs-/markbrand	6	27 %

Fråga 8: Upplever ni att CAFS fungerar till alla typer av bränder?

Tabell A.33 med tillhörande figur.

Upplever ni att CAFS fungerar till alla typer av bränder?

Svar	Antal	Andel
Ja	10	45 %
Nej	5	23 %
Vet ej	4	18 %
Internt bortfall	3	14 %



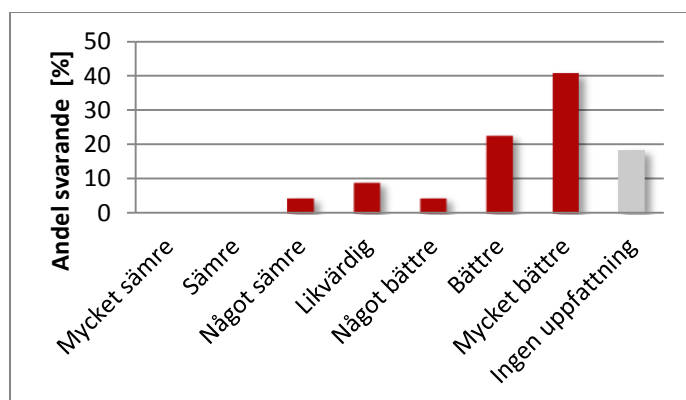
Exempel på svar

Ja. Vi har provat med bra resultat även på bränder där elektricitet förekommer samt bränder i vätska

Har branden blivit "för stor" räcker släckmedlet inte till, då tanken är på 200 liter

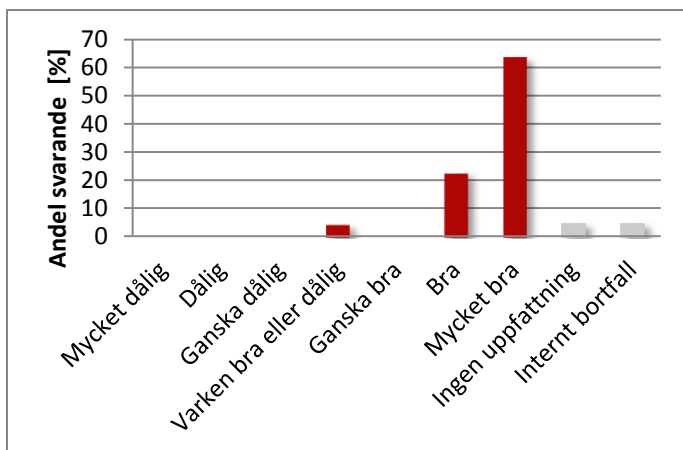
Släckmedlet används inte vid rökdykning eftersom flödet är för lågt och det inte går att skapa en skyddsstråle

Frågorna 9-18 är besvarade med åtta fasta svarsalternativ. Resultaten redovisas i figurerna A.23-A.32 nedan.

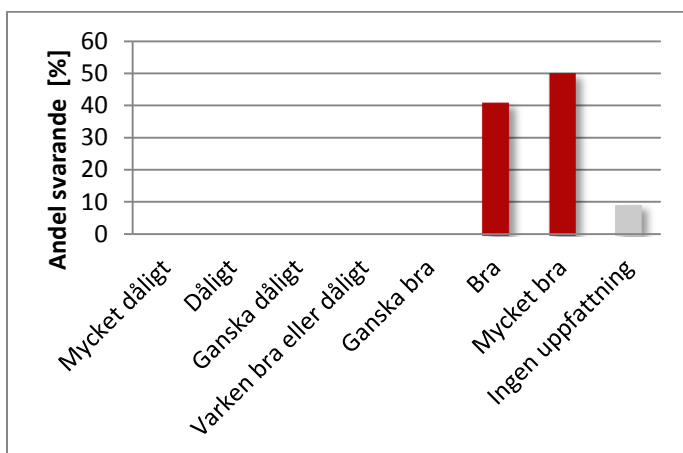


Figur A.23.

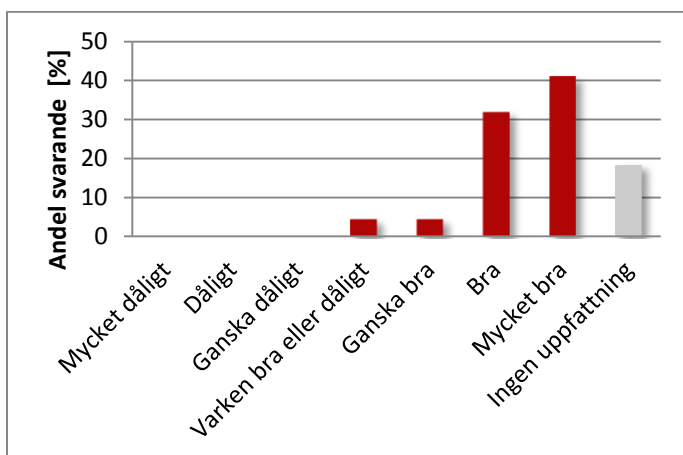
Fråga 9: Hur upplever ni CAFS släckförmåga med avseende på snabbhet och effektivitet jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?



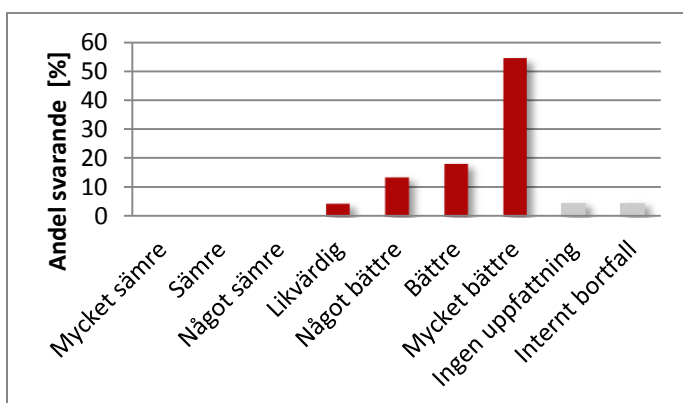
Figur A.24.
Fråga 10: Hur upplever ni CAFS vidhäftningsförmåga på vertikala ytor opåverkade av brand?



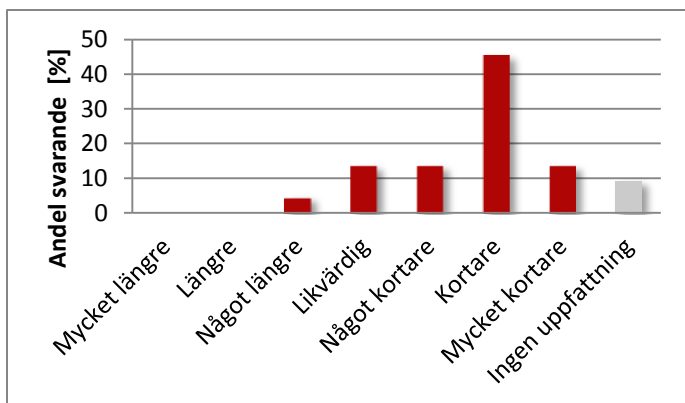
Figur A.25.
Fråga 11: Hur upplever ni antändningsskyddet CAFS ger på ytor opåverkade av brand?



Figur A.26.
Fråga 12: Hur upplever ni det återantändningsskyddet CAFS ger efter släckning av brand?

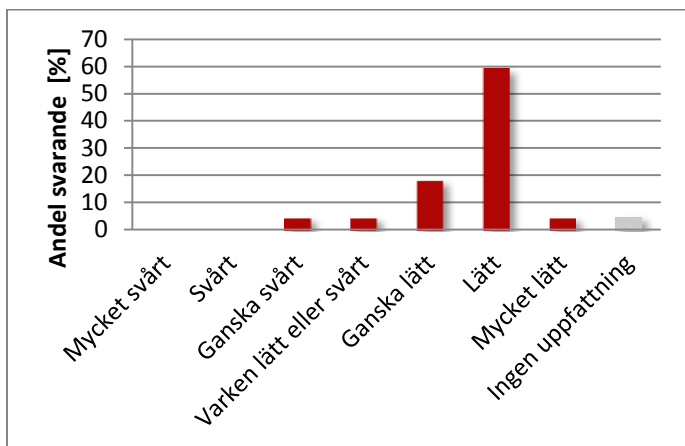


Figur A.27.
Fråga 13: Hur upplever ni hanterbarheten av slangen vid användning av CAFS jämfört med en konventionell smalslang?



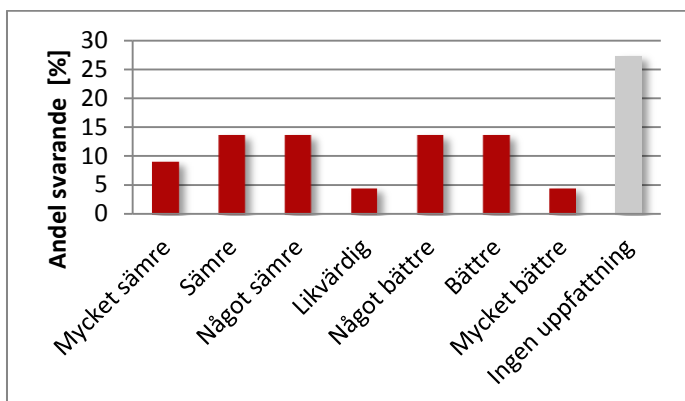
Figur A.28.

Fråga 14: Hur upplever ni tiden till dess att insats kan påbörjas jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?



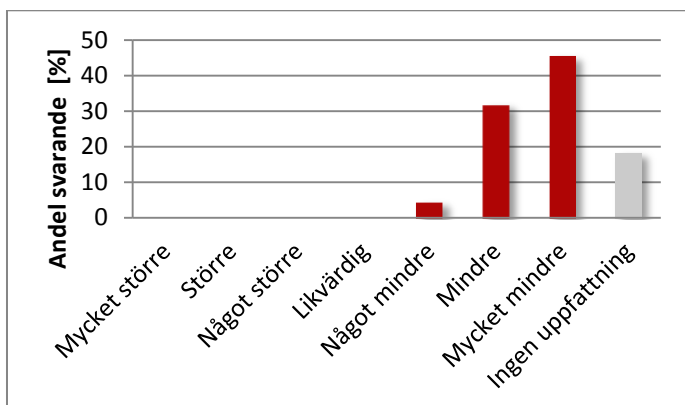
Figur A.29.

Fråga 15: Hur upplever ni möjligheten att få jämn och rätt kvalitet på skummet?



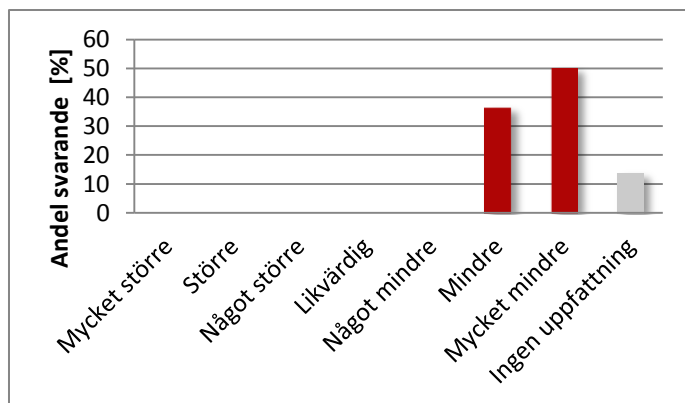
Figur A.30.

Fråga 16: Hur upplever ni CAFS:s effektivitet vad gäller brandgaskylning jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?



Figur A.31.

Fråga 17: Hur upplever ni omfattningen av sekundärskador (t.ex. vattenskador) med CAFS jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?



Figur A.32.
Fråga 18: Hur upplever ni att släckvattensåtgången vid användning av CAFS skiljer sig från ett konventionellt släcksystem?

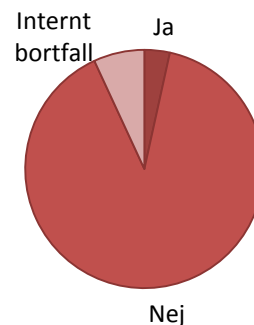
Frågorna 19-23 är besvarade med fritext och presenterades i tabellerna A.34-A.38 nedan. Svaren på frågorna har delats in i kategorier enligt bilaga D.

Fråga 19: När ni skaffade CAFS, valde ni då bort något annat släckverktyg? I så fall vilket/vilka?

Tabell A.34 med tillhörande figur.

När ni skaffade CAFS, valde ni då bort något annat släckverktyg? I så fall vilket/vilka?

Svar	Antal	Andel
Ja	5	23 %
Nej	17	77 %
Exempel på fritextsvar		
<i>Skärsläckare. Mycket mindre användningsområde</i>		
<i>Konventionellt skum, mellan-tungskum vi har ju CAFS</i>		
<i>Skärsläckare</i>		
<i>Förhöjt lågtryck</i>		



Fråga 20: Vad bestod ert huvudsakliga beslutsunderlag av när ni skaffade CAFS?

Tabell A.35.

Vad bestod ert huvudsakliga beslutsunderlag av när ni skaffade CAFS?

Beslutsunderlag	Antal som angett kategorin	Andel som angett kategorin
Andra räddningstjänsters erfarenheter	11	50 %
Tillverkare/säljare	8	36 %
Egna försök	4	18 %
Forskning och oberoende försök	2	9 %
Irrelevanta svar och internt bortfall	5	23 %

Fråga 21: Har utbildningsbehovet för personalen varit stort vid införande av CAFS?

Tabell A.36 med tillhörande figur.

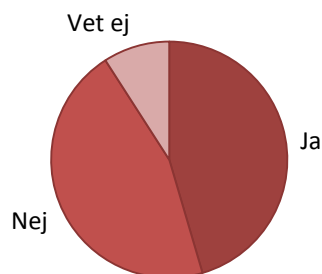
Har utbildningsbehovet för personalen varit stort vid införande av CAFS?

Svar	Antal	Andel
Ja	10	45 %
Nej	10	45 %
Vet ej	2	9 %

Exempel på fritextsvar

Ja, ganska stort. Det är ett nytt sätt att tänka och verksamheten är konservativ

*Nej, det är väldigt lätt att lära sig detta system
Återställning efter insats kräver mycket mer utbildning än själva igångsättandet*



Fråga 22: Finns det någon typ av bränder då ni avråder från användning av CAFS, och varför?

Tabell A.37.

Finns det någon typ av bränder då ni avråder från användning av CAFS, och varför?

Typ av brand	Antal som angett typen	Andel som angett typen
Vid behov av brandgaskylning	3	14 %
Vid behov av rökdykning	3	14 %
Bränder i naturen	2	9 %

Exempel på fritextsvar

Vi använder det inte vid rökdykning och vid stora brandgasvolymmer

I närheten till känsliga områden, t.ex. vattenintag via infiltrationszoner eller vissa sjöar

Fråga 23: Finns det några svagheter eller brister med CAFS som ni tycker behöver/borde åtgärdas?

Tabell A.38.

Finns det några svagheter eller brister med CAFS som ni tycker behöver/borde åtgärdas?

Brist	Antal som angett bristen	Andel som angett bristen
Dålig tillförlitlighet	4	17 %
Strålrören bör utvecklas	2	9 %
Dålig kvalitet på slangen	2	9 %

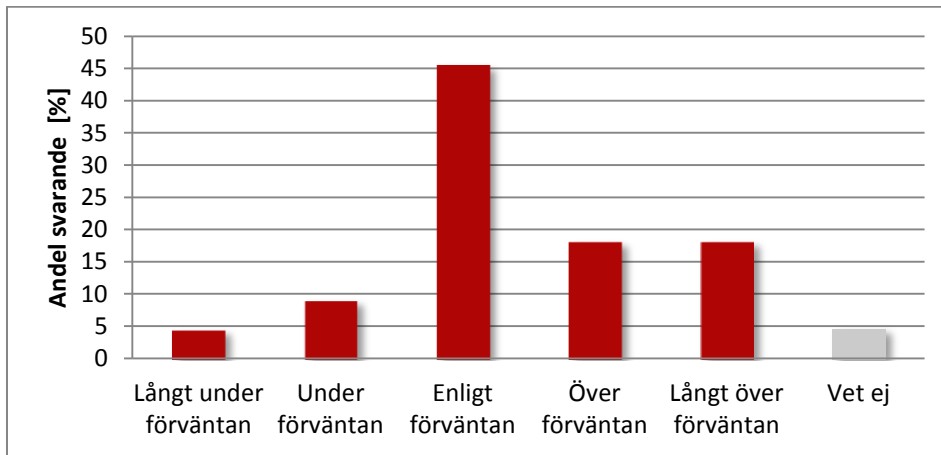
Exempel på fritextsvar

Fram till nu har det tekniska inte fungerat bra

Utveckling av strålrör för kortare avstånd typ inomhus. Bygger ju på att vidhäfta ytor i rum med skum och det är svårt ibland med slutna stråle. Ska inte behöva använda handen, och skeden borde utvecklas

Fråga 24: Till vilken grad har CAFS uppfyllt era förväntningar?

Frågan är besvarad med sex fasta svarsalternativ. Svaren presenteras i figur A.25 nedan.



Figur A.25. Till vilken grad har CAFS uppfyllt era förväntningar?

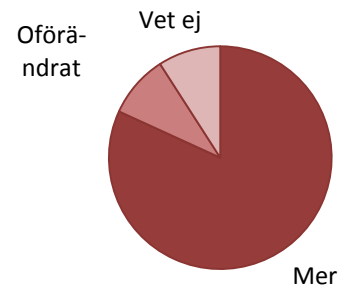
Frågorna 25 och 26 är besvarade med fritext och presenterades i tabellerna A.39 och A.40 nedan.

Fråga 25: Tror ni att ni kommer använda CAFS mer eller mindre i framtiden än idag?

Tabell A.39 med tillhörande figur.

Tror ni att ni kommer använda CAFS mer eller mindre i framtiden än idag?

Svar	Antal	Andel
Mer	18	82 %
Mindre	0	0 %
Oförändrat	2	9 %
Vet ej	2	9 %



Fråga 26: Har ni några övriga erfarenheter/åsikter om CAFS?

Tabell A.40.

Har ni några övriga erfarenheter/åsikter om CAFS?

Fritextsvar

Kan upplevas som lite omständigt att starta upp och även återställa beroende på vilket system man har

Mycket god erfarenhet från en brand i flisbunke Problem med inställningar initialt. Slangen skadad och utbytt snabbt God servicenivå från Daniel och One Seven

Någon form av standard som föreskriver en lägsta nivå för kvalitet och kapacitet för CAFS vore önskvärt

Eftersom det tar så lite vatten så kan mindre bilar som ej kräver C-behörighet användas

Har fått en synpunkt från polisen att de hundar de har som skall känna av om det funnits brännbarvätska vid en brand markerar om man använt CAFS, då CAFS innehåller Etanol CAFS slår ner bränder mycket snabbt.

Bra effekt för att skydda andra byggnader

Hanteringen är lättare än konventionellt skum.

I mångt och mycket lätt att använda utan risker för personalen.

I dagsläget, enligt tillverkarna, så skiljer de två systemen sig åt på ett antal avgörande punkter vilket försvårar för användaren då en av de två tillverkarna har goddokumentation rörande släckmedlets kvalitet och kapacitet vid olika slanglängder/tryckförluster medans den andra leverantören uppfattas som att detta inte är viktigt. Någon form av standard som föreskriver en lägsta nivå för kvalitet och kapacitet för CAFS vore önskvärt.

Firexpress

Nedan presenteras svar från enkäten om Firexpress. Frågorna 1-4 är besvarade med fritext och presentades i tabellerna A.41-A.44 nedan. Svaren har delats in i kategorier enligt bilaga D.

Fråga 1: Vilken befattning har du/ni som svarat på frågorna?

Tabell A.41.

Vilken befattning har du/ni som svarat på frågorna?

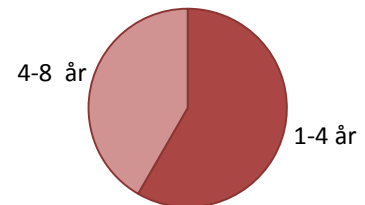
Befattning	Antal	Andel
Brandman	0	0 %
Person i ledningsfunktion	12	100 %

Fråga 2: Hur länge har ni haft tillgång till Firexpress?

Tabell A.42 med tillhörande figur.

Hur länge har ni haft tillgång till Firexpress?

Erfarenhet	Antal	Andel
< 1 år	0	0 %
1-4 år	7	67 %
4-8 år	5	33 %
> 8 år	0	0 %

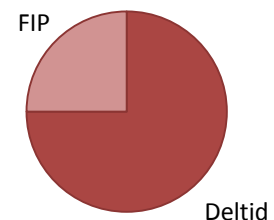


Fråga 3: Vilken typ av styrka/enhet har tillgång till Firexpress?

Tabell A.43 med tillhörande figur.

Vilken typ av styrka/enhet har tillgång till Firexpress?

Styrka/enhet	Antal	Andel
Deltid	9	75 %
FIP	3	25 %



Fråga 4: Vid hur många insatser uppskattar ni att ni använder Firexpress årligen?

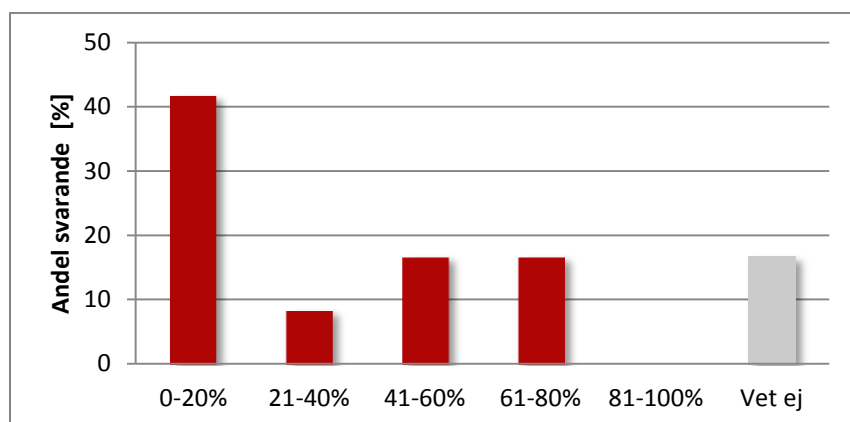
Tabell A.44.

Vid hur många insatser uppskattar ni att ni använder Firexpress årligen?

Antal insatser	Antal	Andel
< 10	12	100 %
10-50	0	0 %
51-200	0	0 %
> 200	0	0 %
Vet ej	0	0 %

Fråga 5: Vid hur stor andel av de släckinsatser ni har tillgång till Firexpress uppskattar ni att det används?

Frågan är besvarad med sex fasta svarsalternativ. Svaren presenteras i figur A.26 nedan.



Figur A.26. Vid hur stor andel av de släckinsatser ni har tillgång till Firexpress uppskattar ni att det används?

Frågorna 6 och 7 är besvarade med fritext och presenterades i tabellerna A.45 och A.46 nedan. Svaren har delats in i kategorier enligt bilaga D.

Fråga 6: Vilka är de vanligaste typerna av släckinsatser då ni använder Firexpress?

Tabell A.45.

Vilka är de vanligaste typerna av släckinsatser då ni använder Firexpress?

Brandtyp	Antal som angett typen	Andel som angett typen
Bilbrand	9	75 %
Brand i byggnad	7	64 %
Containerbrand	5	45 %
Gräs-/markbrand	4	36 %

Fråga 7: Upplever ni att Firexpress fungerar till alla typer av bränder?

Tabell A.46 med tillhörande figur.

Upplever ni att Firexpress fungerar till alla typer av bränder?

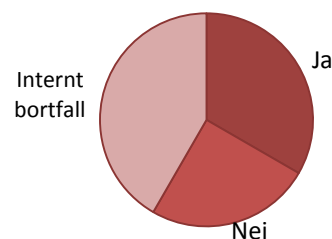
Svar	Antal	Andel
Ja	4	33 %
Nej	3	25 %
Internt bortfall	5	42 %

Fritextsvar

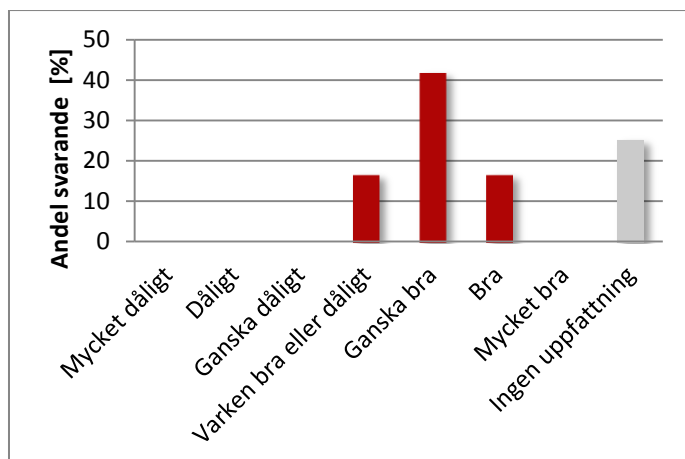
Inte vid för hög värmeutveckling, vi har för liten vattentank

Som snabb förstainsats vid alla typer av bränder, vid byggnader dock från utsidan

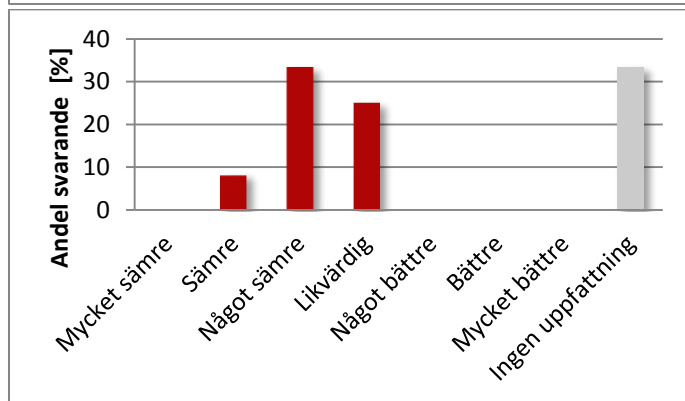
Inte vid för kraftiga bränder



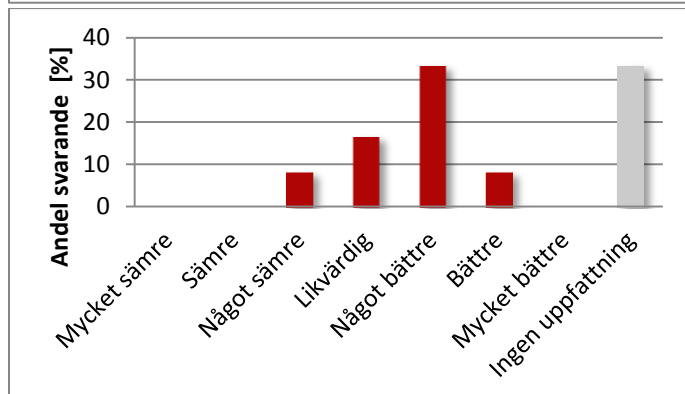
Frågorna 8-17 är besvarade med åtta fasta svarsalternativ. Resultaten redovisas i figurerna A.27-A.36 nedan.



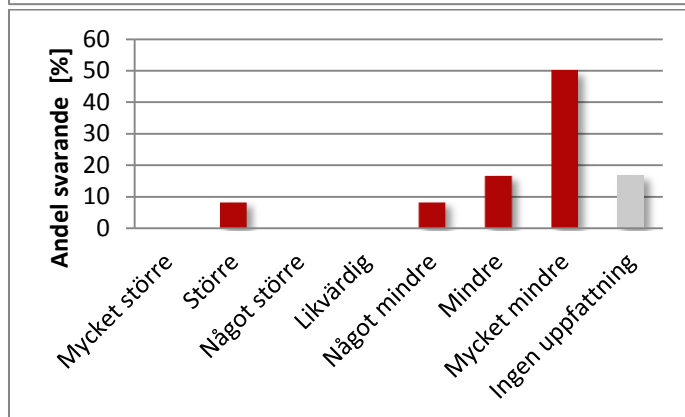
Figur A.27.
Fråga 8: Hur upplever ni återantändningsskyddet Firexpress ger efter släckning av brand?



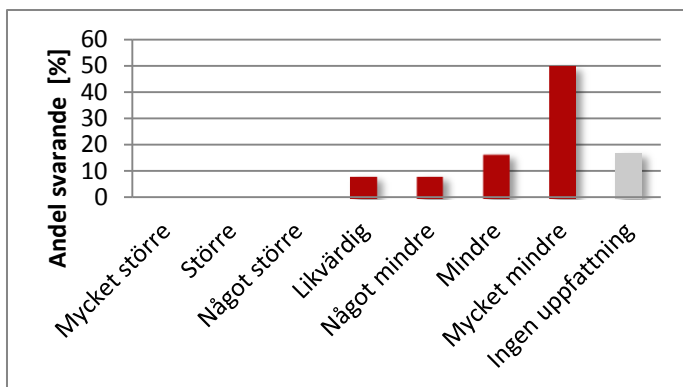
Figur A.28.
Fråga 9: Hur upplever ni möjligheten till ytkylning med Firexpress jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?



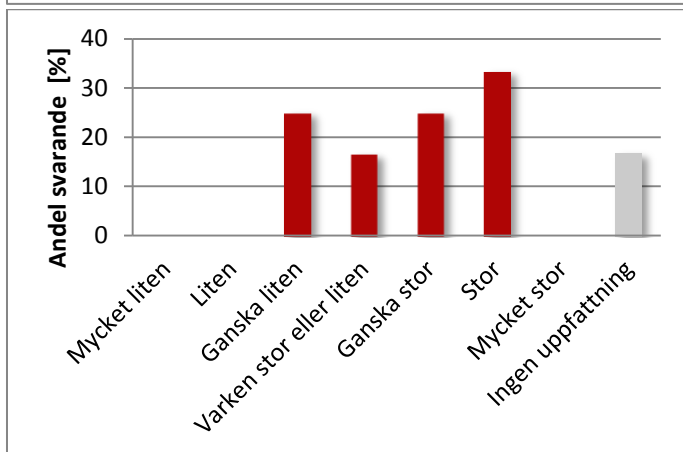
Figur A.29.
Fråga 10: Hur upplever ni Firexpress effektivitet vad gäller brandgaskylning jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?



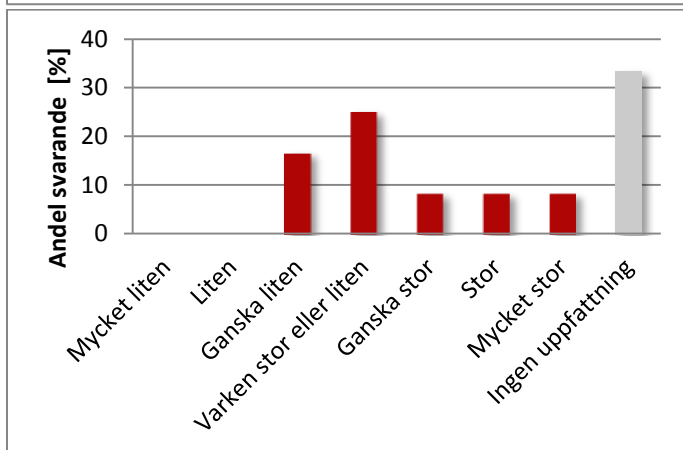
Figur A.30.
Fråga 11: Hur upplever ni att släckvattensåtgången vid användning av Firexpress skiljer sig från ett konventionellt släcksystem?



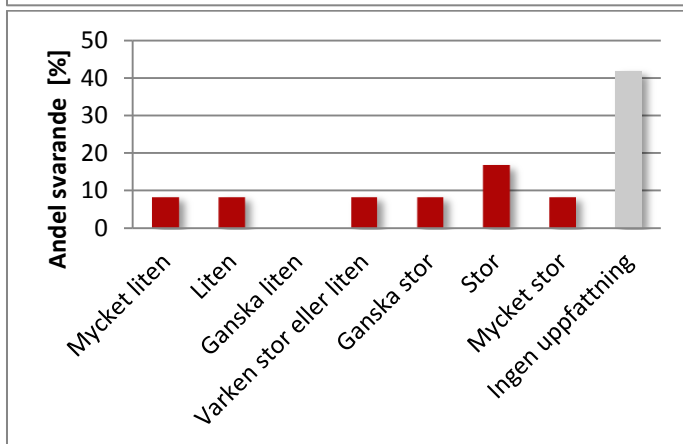
Figur A.31.
Fråga 12: Hur upplever ni att omfattningen av sekundärskador (t.ex. vattenskador) med Firexpress jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?



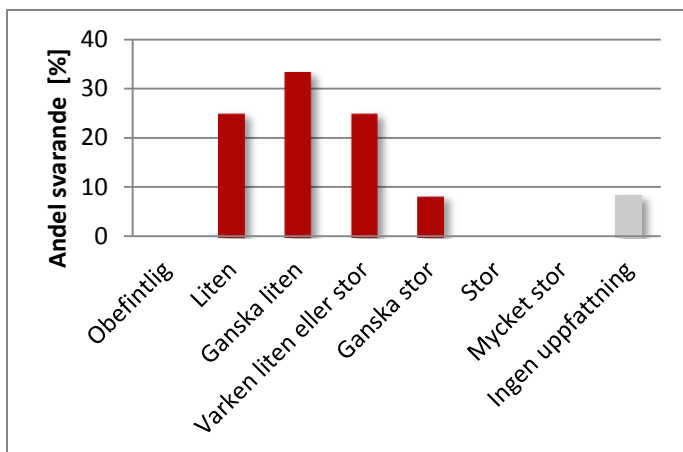
Figur A.32.
Fråga 13: Hur upplever ni nytta med möjligheten att vid munstycket kunna byta till skum?



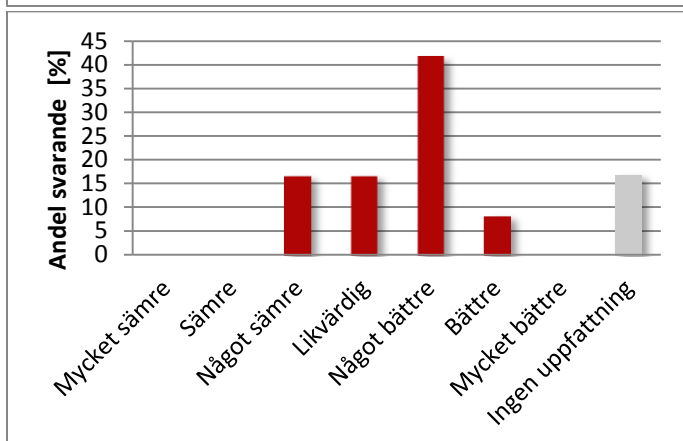
Figur A.33.
Fråga 14: Hur upplever ni den böjda vinkeln på munstyckets positiva inverkan på brandpersonalens säkerhet?



Figur A.34.
Fråga 15: Hur upplever ni nytta av att kunna använda munstycket som "hammare"?



Figur A.35.
Fråga 16: Hur upplever ni risken för personskador till följd av direktkontakt med Firexpress stråle?



Figur A.36.
Fråga 17: Hur upplever ni hanterbarheten av munstycket vid användning av Firexpress jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

Frågorna 18-22 är besvarade med fritext och presentades i tabellerna A.47-A.51 nedan. Svaren har delats in i kategorier enligt bilaga D.

Fråga 18: När ni skaffade Firexpress, valde ni då bort något annat släckverktyg? I så fall vilket/vilka?

Tabell A.47 med tillhörande figur.

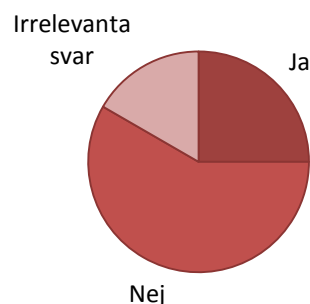
När ni skaffade Firexpress, valde ni då bort något annat släckverktyg? I så fall vilket/vilka?

Svar	Antal	Andel
Ja	3	25 %
Nej	7	58 %
Irrelevanta svar	2	17 %

Fritextsvar

Skärsläckare, Agaria(högtryckssystem, förf. anm.)

Vi tittade på alla typer av släcksystem, men valde Firexpress mycket på grund av vikt och kostnad



Fråga 19: Vad bestod erat huvudsakliga beslutsunderlag av när ni anskaffade Firexpress?

Tabell A.48.

Vad bestod erat huvudsakliga beslutsunderlag av när ni anskaffade Firexpress?

Beslutsunderlag	Antal som angett kategorin	Andel som angett kategorin
Tillverkare/säljare	7	64 %
Egna försök	3	25 %
Andra räddningstjänsters erfarenheter	2	18 %

Fråga 20: Har utbildningsbehovet för personalen varit stort vid införande av Firexpress?

Tabell A.49.

Har utbildningsbehovet för personalen varit stort vid införande av Firexpress?

Svar	Antal	Andel
Ja	0	0 %
Nej	12	100 %

Exempel på fritextsvar

Nej, vi har haft ganska kort utbildning men det har också gjort att flera känner sig osäkra. Vi behöver komplettera övning/utbildning så att man känner sig säker

Nej, relativt "lätt" att använda men det krävs övning för att använda lansen på rätt sätt

Nej, en heldag/person

Fråga 21: Finns det någon typ av bränder då ni avråder från användning av Firexpress, och varför?

Tabell A.50.

Finns det någon typ av bränder då ni avråder från användning av Firexpress, och varför?

Svar	Antal som angett kategorin	Andel som angett kategorin
Stora bränder	4	33 %

Exempel på fritextsvar

Full fyr i större byggnad. För liten vattenmängd ger för dålig kyleffekt

Vi ser det som en förstainsats och går därefter över på konventionellt system.

Vid "normal" brand i byggnad har vi inte med oss Firexpress

Större byggnadsbränder då den har ett för litet vattenflöde

Bränder där det krävs mycket vatten snabbt

Fråga 22: Finns det några svagheter eller brister med Firexpress som ni tycker behöver/borde åtgärdas?

Tabell A.51.

Finns det några svagheter eller brister med Firexpress som ni tycker behöver/borde åtgärdas?

Svar	Antal som angett bristen	Andel som angett bristen
Ventiler som sätter igen	1	9 %
Packning i pumpenheten	1	9 %
Stort behov av underhåll	1	9 %
Vek konstruktion på handtaget	1	9 %

Exempel på fritextsvar

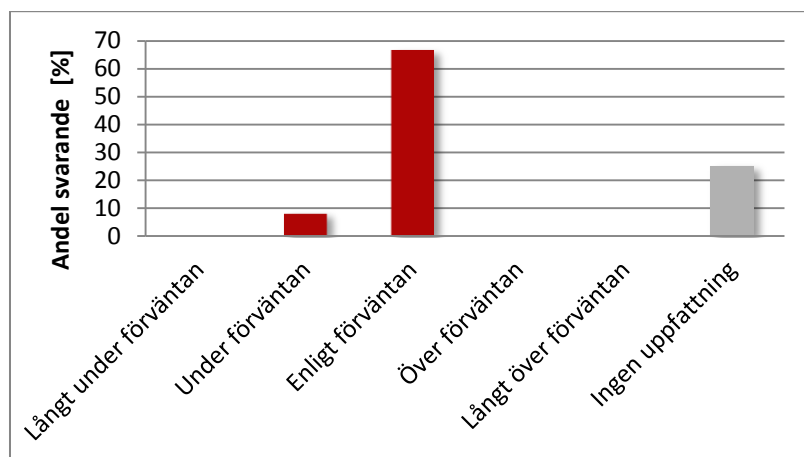
Packningen i pumpenheten

Ja. Själva systemet kräver mycket större underhåll än konventionella pumpar. Stora krav på rent vatten. Vi har haft problem att ventiler sätter igen om vi ex.vis tagit vatten från öppet vattentag

Kanske lite "vek" konstruktion på handtaget

Fråga 23: Till vilken grad har Firexpress uppfyllt era förväntningar?

Frågan är besvarad med sex fasta svarsalternativ. Svaren presenteras i figur A.37 nedan



Figur A.37. Till vilken grad har Firexpress uppfyllt era förväntningar?

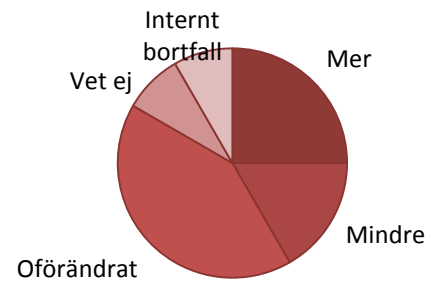
Frågorna 24 och 25 är besvarade med fritext och presenterades i tabellerna A.52 och A.53 nedan. Svaren på fråga 24 har delats in i kategorier enligt bilaga D.

Fråga 24: Tror ni att ni kommer använda Firexpress mer eller mindre i framtiden än idag?

Tabell A.52. med tillhörande figur.

Tror ni att ni kommer använda Firexpress mer eller mindre i framtiden än idag?

Svar	Antal	Andel
Mer	3	25 %
Mindre	2	17 %
Oförändrat	5	42 %
Vet ej	1	8 %
Internt bortfall	1	8 %



Fråga 25: Har ni några övriga erfarenheter/åsikter om Firexpress?

Tabell A.53.

Har ni några övriga erfarenheter/åsikter om Firexpress?

Fritextsvar

Det är ett lätt system som enkelt kan flyttas mellan olika fordon vilket är en fördel

Ett litet och smidigt system att rekommendera på brandvårn och FIP bilar för en snabb första insats

Högtryck

Nedan presenteras svar från enkäten om högtryck. Frågorna 1-5 är besvarade med fritext och presentades i tabellerna A.54-A.58 nedan. Svaren har delats in i kategorier enligt bilaga D.

Fråga 1: Vilken befattning har du/ni som svarat på frågorna?

Tabell A.54.

Vilken befattning har du/ni som svarat på frågorna?

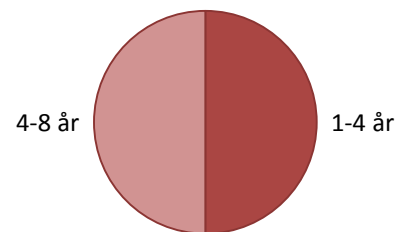
Befattning	Antal	Andel
Person i ledningsfunktion	5	83 %
Både brandman och ledningsperson	1	17 %

Fråga 2: Hur länge har ni haft tillgång till högtryck som släcksystem?

Tabell A.55 med tillhörande figur.

Hur länge har ni haft tillgång till högtryck som släcksystem?

Erfarenhet	Antal	Andel
< 1 år	0	0 %
1-4 år	3	50 %
4-8 år	3	50 %
> 8 år	0	0 %

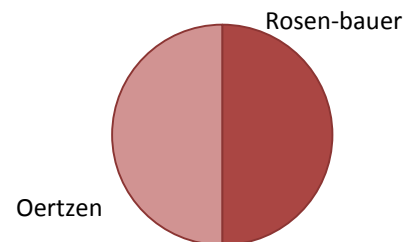


Fråga 3: Från vilken tillverkare kommer er högtrycksutrustning?

Tabell A.56 med tillhörande figur.

Från vilken tillverkare kommer er högtrycksutrustning?

Tillverkare	Antal	Andel
Rosenbauer	3	50 %
Oertzen	3	50 %

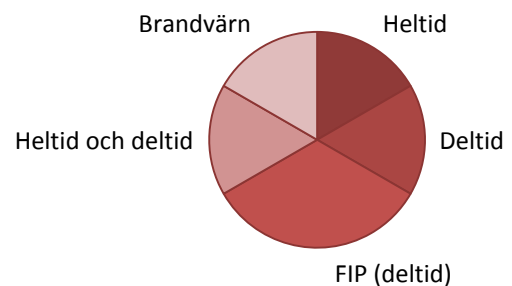


Fråga 4: Vilken typ av styrka/enhet har tillgång till högtrycksutrustningen?

Tabell A.57 med tillhörande figur.

Vilken typ av styrka/enhet har tillgång till högtrycksutrustningen?

Styrka/enhet	Antal	Andel
Heltid	1	17 %
Deltid	1	17 %
FIP	2	33 %
Heltid och deltid	1	17 %
Brandvörn	1	17 %

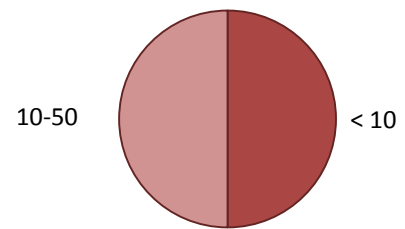


Fråga 5: Vid hur många insatser uppskattar ni att ni använder högtryck årligen?

Tabell A.58 med tillhörande figur.

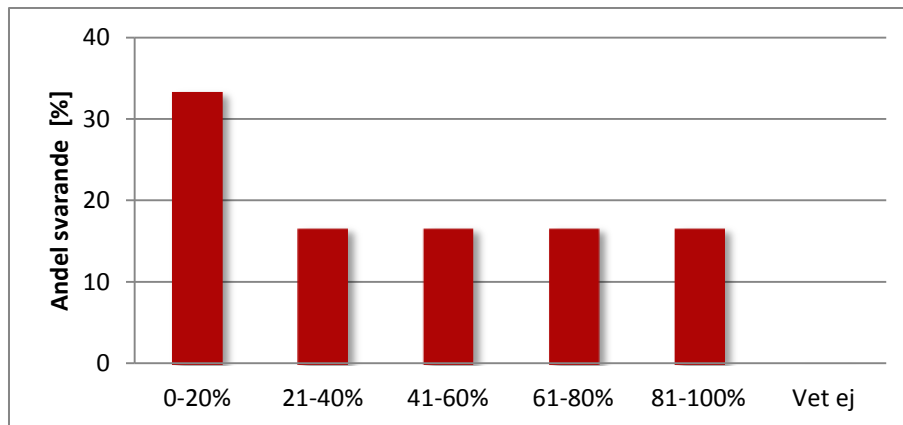
Vid hur många insatser uppskattar ni att ni använder högtryck årligen?

Antal insatser	Antal	Andel
< 10	3	50 %
10-50	3	50 %
51-200	0	0 %
> 200	0	0 %
Vet ej	0	0 %



Fråga 6: Vid hur stor andel av de släckinsatser ni har tillgång till högtryck uppskattar ni att det används?

Frågan är besvarad med sex fasta svarsalternativ. Svaren presenteras i figur A.38 nedan.



Figur A.38.

Vid hur stor andel av de släckinsatser ni har tillgång till högtryck uppskattar ni att det används?

Frågorna 7 och 8 är besvarade med fritext och presenterades i tabellerna A.59 och A.60 nedan. Svaren har delats in i kategorier enligt bilaga D.

Fråga 7: Vilka är de vanligaste typerna av släckinsatser då ni använder högtryck?

Tabell A.59.

Vilka är de vanligaste typerna av släckinsatser då ni använder högtryck?

Brandtyp	Antal som angett typen	Andel som angett typen
Brand i byggnad	5	83 %
Bilbrand	3	50 %
Containerbrand	2	33 %
Gräs-/markbrand	2	33 %

Fråga 8: Upplever ni att högtryck fungerar till alla typer av bränder?

Tabell A.60 med tillhörande figur.

Fråga 8: Upplever ni att högtryck fungerar till alla typer av bränder?

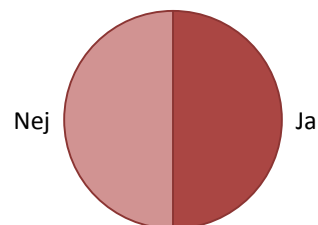
Svar	Antal	Andel
Ja	3	50 %
Nej	3	50 %
Vet ej	0	0 %

Fritextsvar

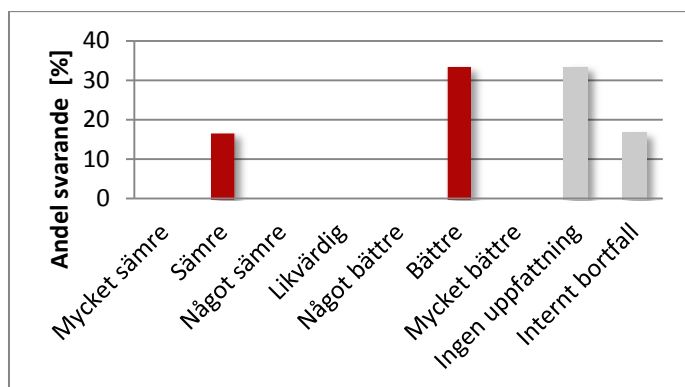
Begränsad effekt vid glödbränder

Används i huvudsak vid byggnadsbränder

Enbart för utvändigt släckning alt. terrängbrand

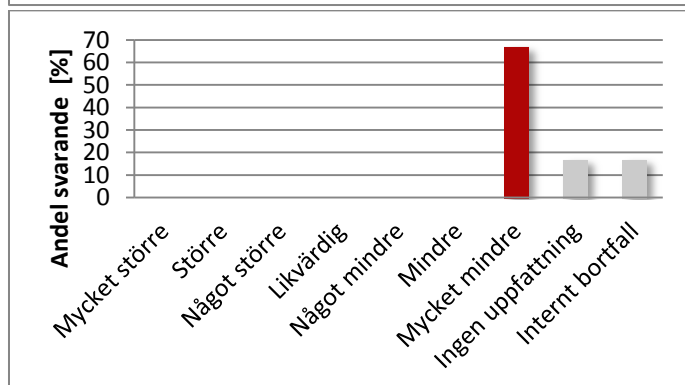


Frågorna 9-18 är besvarade med åtta fasta svarsalternativ. Resultaten redovisas i figurerna A.39-A.48 nedan.



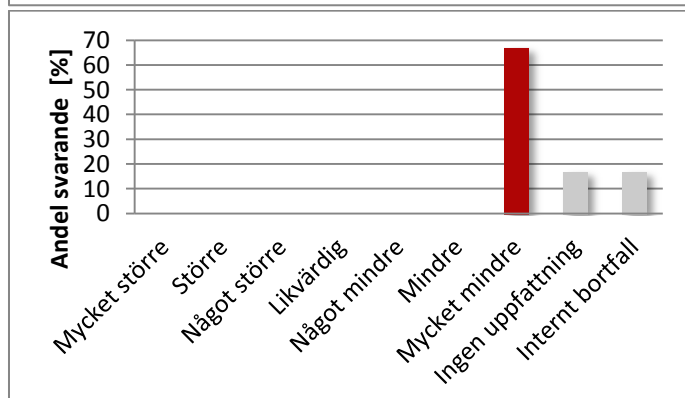
Figur A.39.

Fråga 9: Hur upplever ni högtryckssystemets släckförmåga med avseende på snabbhet och effektivitet jämfört släckning med konventionell släckutrustning?



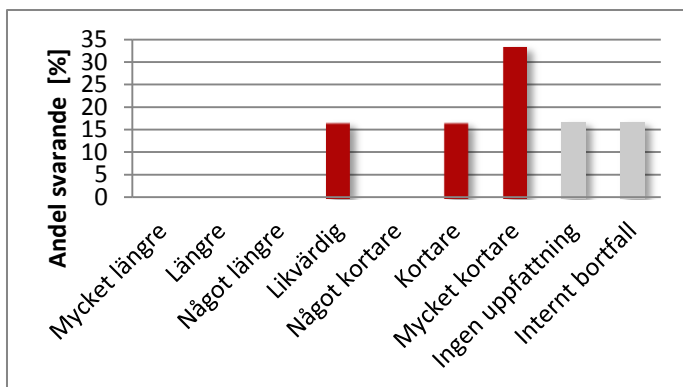
Figur A.40.

Fråga 10: Hur upplever ni att släckvattensåtgången vid användning av högtryckssystem skiljer sig från ett konventionellt släcksystem?



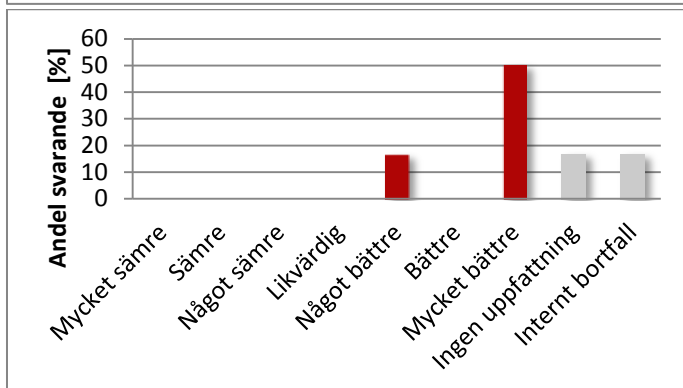
Figur A.41.

Fråga 11: Hur upplever ni att omfattningen av sekundärskador (t.ex. vattenskador) med högtryckssystem jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?



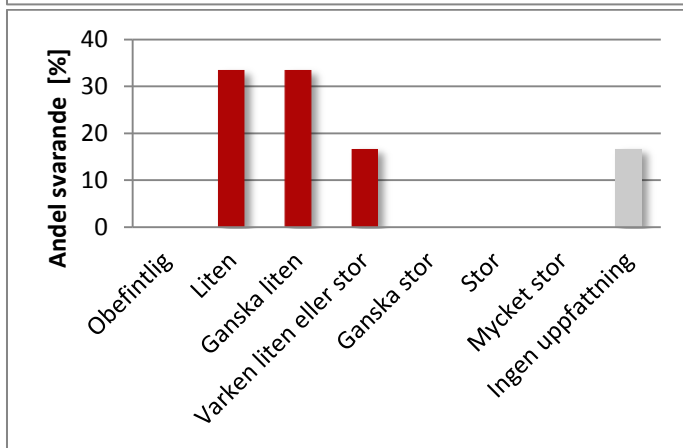
Figur A.42.

Fråga 12: Hur upplever ni tiden till dess att insats kan påbörjas jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?



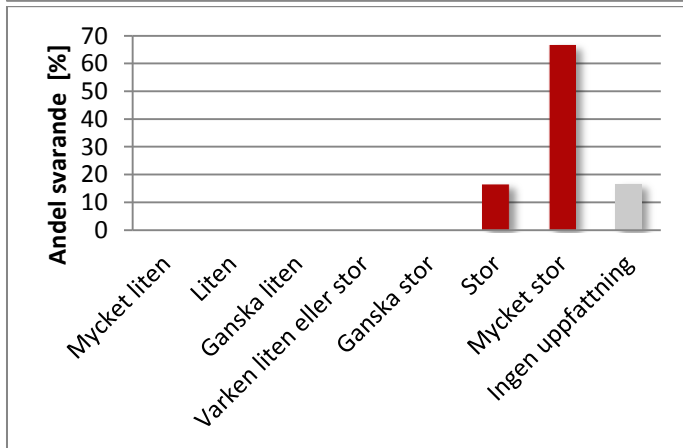
Figur A.43.

Fråga 13: Hur upplever ni hanterbarheten av slangen vid användning av högtryckssystem jämfört med en konventionell smalslang?



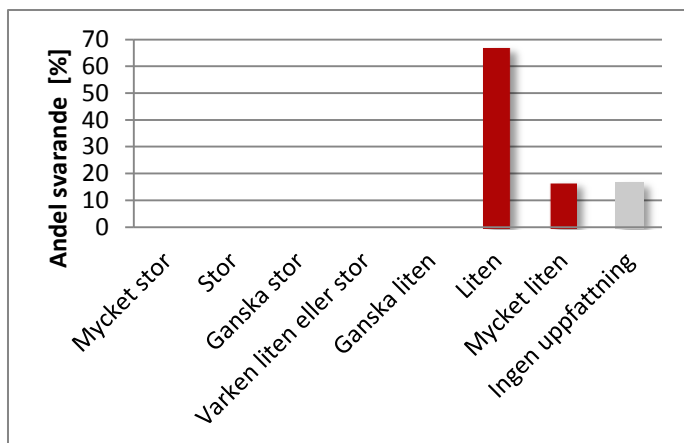
Figur A.44.

Fråga 14: Hur upplever ni risken för personskador till följd av direktkontakt med högtryckssystemets stråle?

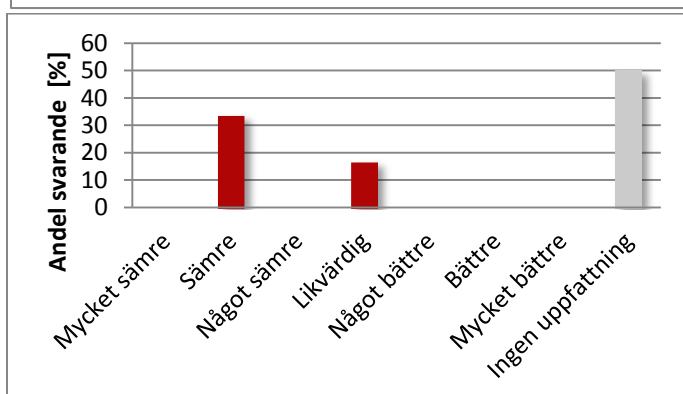


Figur A.45.

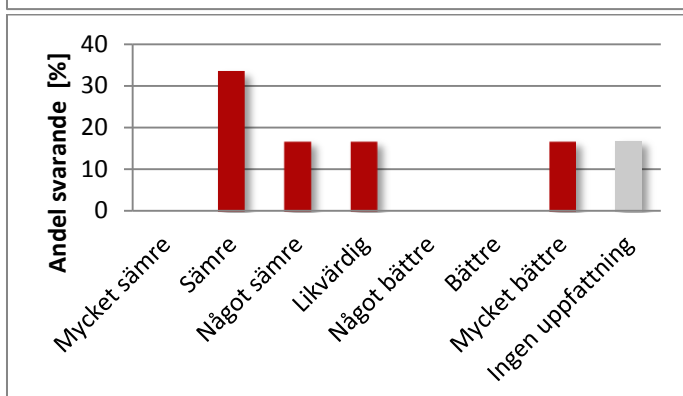
Fråga 15: Hur upplever ni nyttan med att kunna montera ett högtryckssystem på ett lätt fordon?



Figur A.46.
Fråga 16: Hur upplever ni avsaknaden av möjlighet till utbyggnad av slangsystemet vid insats?



Figur A.47.
Fråga 17: Hur upplever ni möjligheten att släcka glödbärder med högtryck jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?



Figur A.48.
Fråga 18: Hur upplever ni möjligheten till ytkylning med högtryckssystem jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

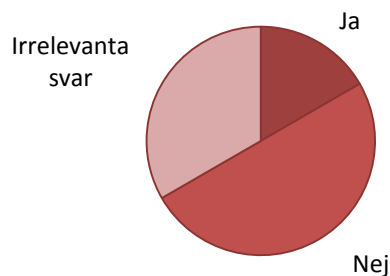
Frågorna 19-23 är besvarade med fritext och presentades i tabellerna A.61-A.65 nedan. Svaren har delats in i kategorier enligt bilaga D.

Fråga 19: När ni skaffade högtryckssystem, valde ni då bort något annat släckverktyg? I så fall vilket/vilka?

Tabell A.61 med tillhörande figur.

När ni skaffade högtryckssystem, valde ni då bort något annat släckverktyg? I så fall vilket/vilka?

Svar	Antal	Andel
Ja	1	17 %
Nej	3	50 %
Irrelevanta svar	2	33 %



Skärsläckare, för dyrt

Fråga 20: Vad bestod erat huvudsakliga beslutsunderlag av när ni anskaffade högtryckssystem?

Tabell A.62.

Vad bestod erat huvudsakliga beslutsunderlag av när ni anskaffade högtryckssystem?

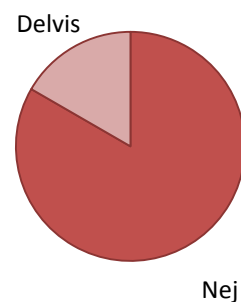
Beslutsunderlag	Antal som angett kategorin	Andel som angett kategorin
Egna erfarenheter	2	33 %
Andra räddningstjänsters erfarenheter	1	17 %
Forskning och oberoende försök	1	17 %
Tillverkare/säljare	1	17 %
Egna försök	1	17 %
Irrelevanta svar och internt bortfall	3	50 %

Fråga 21: Har utbildningsbehovet för personalen varit stort vid införande av högtryckssystem?

Tabell A.63 med tillhörande figur.

Har utbildningsbehovet för personalen varit stort vid införande av högtryckssystem?

Svar	Antal	Andel
Ja	0	0 %
Nej	5	83 %
Ganska stort/delvis	1	17 %



Fråga 22: Finns det någon typ av bränder då ni avråder från användning av högtryckssystem, och varför?

Tabell A.64.

Finns det någon typ av bränder då ni avråder från användning av högtryckssystem, och varför?

Typ av brand	Antal som angett typen	Andel som angett typen
Glödbränder	1	17 %
Vid behov av rökdykning	1	17 %
Brand i petroleumprodukter	1	17 %
Vid behov av invändig släckning	1	17 %

Fritextsvar

Glödbränder då effekten är mycket begränsad (tveksamt om det över huvud taget går att släcka t.ex. en glödbrand i vindsbjälklag fyllt med spån)

Då rökdykning krävs samt vid brand i petroleumprodukter

Invändig släckning går inte

Fråga 23: Finns det några svagheter eller brister med högtryckssystemet som ni tycker behöver/borde åtgärdas?

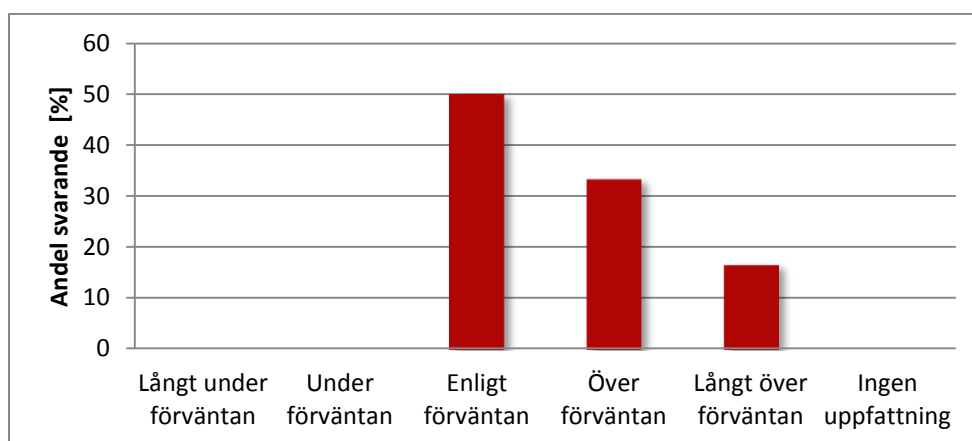
Tabell A.65.

Finns det några svagheter eller brister med högtryckssystemet som ni tycker behöver/borde åtgärdas?

Typ av brand	Antal som angett typen	Andel som angett typen
Liten vattentillgång	2	33 %
Fritextsvar		
<i>Liten vattenmängd, men det får man räkna med på små fordon</i>		
<i>Väldigt begränsat eftersom det sitter i ett litet fordon med lite vatten</i>		

Fråga 24: Till vilken grad har systemet uppfyllt era förväntningar?

Frågan är besvarad med sex fasta svarsalternativ. Svaren presenteras i figur A.49 nedan.



Figur A.49. Till vilken grad har systemet uppfyllt era förväntningar?

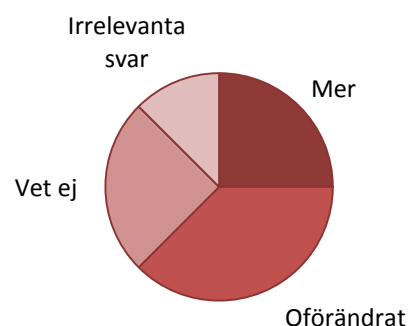
Frågorna 25 och 26 är besvarade med fritext och presenterades i tabellerna A.66 och A.67 nedan. Svaren på fråga 25 har delats in i kategorier enligt bilaga D.

Fråga 25: Tror ni att ni kommer använda högtryck mer eller mindre i framtiden än idag?

Tabell A.66 med tillhörande figur.

Tror ni att ni kommer använda högtryck mer eller mindre i framtiden än idag?

Svar	Antal	Andel
Mer	2	33 %
Mindre	0	0 %
Oförändrat	3	50 %
Vet ej	0	0 %
Irrelevanta svar	1	17 %



Fråga 26: Har ni några övriga erfarenheter/åsikter om högtryckssystem?

Tabell A.67.

Har ni några övriga erfarenheter/åsikter om högtryckssystem?

Fritextsvar

Vi har räddat stora värden p.g.a snabbheten.

Bra vid små enheter

Släckgranat (PGA)

Nedan presenteras svar från enkäten om Släckgranat (PGA). Frågorna 1-2 är besvarade med fritext och presenteras i tabellerna A.68 och A.69 nedan. Svaren har delats in i kategorier enligt bilaga D.

Fråga 1: Vilken befattning har du/ni som svarat på frågorna?

Tabell 1.

Vilken befattning har du/ni som svarat på frågorna?

Befattning	Antal	Andel
Person i ledningsfunktion	3	100 %

Fråga 2: Hur länge har ni haft tillgång till släckgranat?

Tabell A.69.

Hur länge har ni haft tillgång till släckgranat?

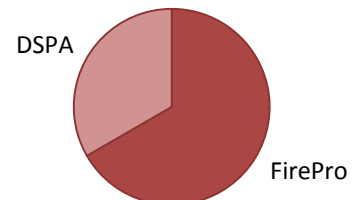
Erfarenhet av släckgranat
2 veckor
Ca 3 månader
5 månader

Fråga 3: Från vilken tillverkare kommer er släckgranat?

Tabell A.70 med tillhörande figur.

Från vilken tillverkare kommer er släckgranat?

Tillverkare	Antal	Andel
FirePro	2	66 %
DSPA	1	33 %



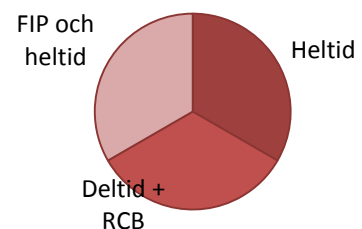
Fråga 4 och 5 är besvarad med fritext och presenteras i tabell A.71 och A.72 nedan. Svaren har delats in i kategorier enligt bilaga D.

Fråga 4: Vilken typ av styrka/enhet har tillgång till släckgranat?

Tabell A.71 med tillhörande figur.

Vilken typ av styrka/enhet har tillgång till släckgranat?

Styrka/enhet	Antal	Andel
Heltid	1	33 %
Deltid och Räddningschef i beredskap	1	33 %
FIP och insatsledare heltid	1	33 %



Fråga 5: Vid hur många insatser uppskattar ni att ni använder släckgranat årligen?

Tabell A.72.

Vid hur många insatser uppskattar ni att ni använder släckgranat årligen?

Fritextsvar

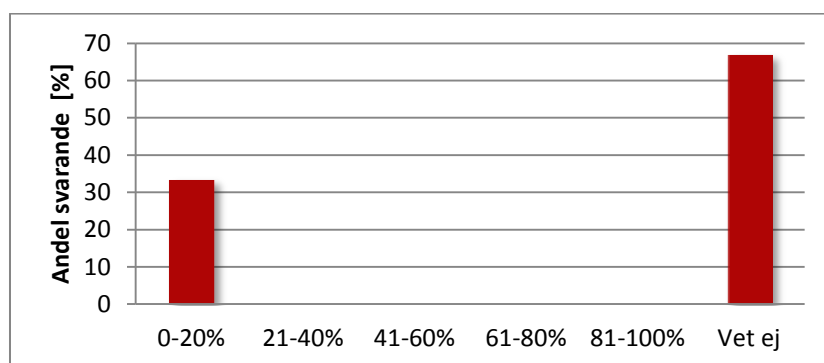
0

Vet ej

Är ej igång med försöket

Fråga 6: Vid hur stor andel av de släckinsatser där ni har tillgång till släckgranat uppskattar ni att det används?

Frågan är besvarad med sex fasta svarsalternativ. Svaren presenteras i figur A.50 nedan.



Figur A.50. Vid hur stor andel av de släckinsatser där ni har tillgång till släckgranat uppskattar ni att det används?

Fråga 7: Upplever ni att släckgranat fungerar till alla typer av bränder?

Frågan är besvarad med fritext och presenteras i tabell A.73 nedan. Svaren har delats in i kategorier enligt bilaga D.

Tabell A.73.

Upplever ni att släckgranat fungerar till alla typer av bränder?

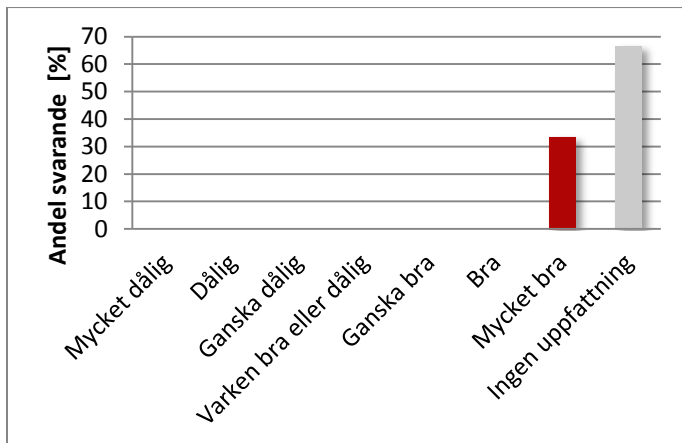
Svar	Antal	Andel
Ja	0	0
Nej	0	0
Vet ej	3	100 %

Exempel på Fritextsvar

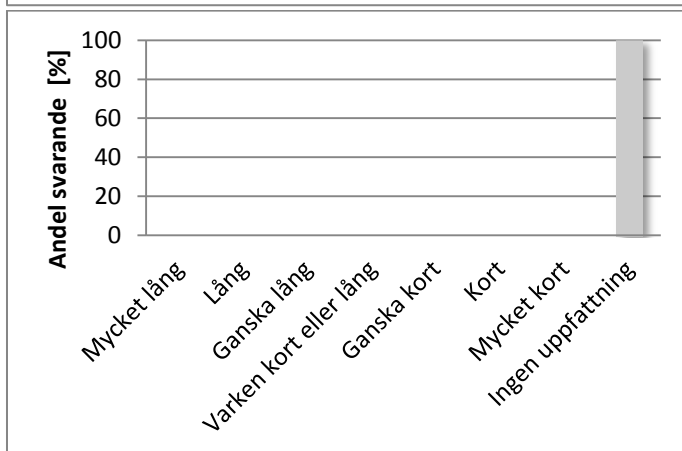
Tveksamt om den kommer göra så stor nytta. Troligtvis effektiv i små utrymmen där basbilen är långt borta.

Vet ej, men brand i byggnad

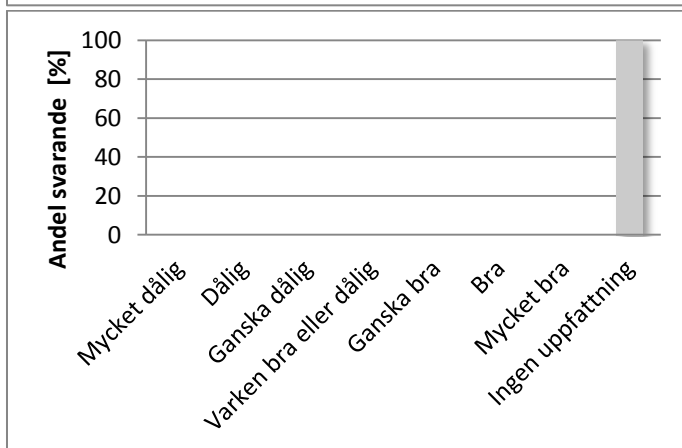
Frågorna 8-17 är besvarade med åtta fasta svarsalternativ. Resultaten redovisas i figurerna A.51-A.60 nedan.



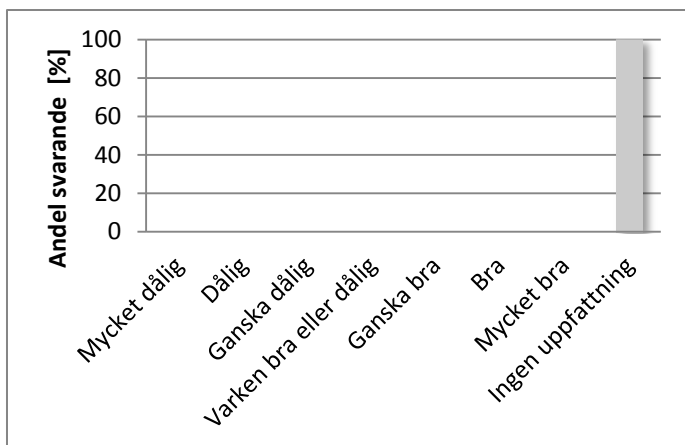
Figur A.51.
Fråga 8: Hur upplever ni släckgranatens användarvänlighet och hanterbarhet?



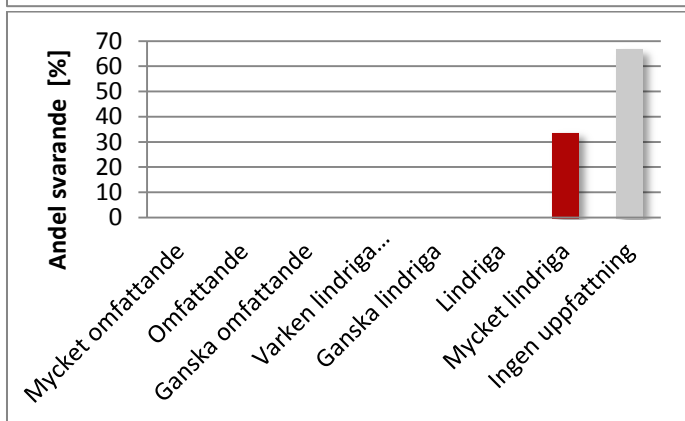
Figur A.52.
Fråga 9: Hur upplever ni tiden från släckgranatens aktivering tills dess att branden släckts?



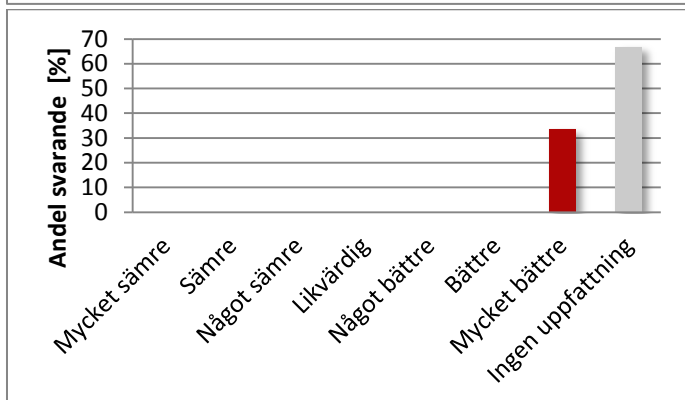
Figur A.53.
Fråga 10: Hur upplever ni släckgranatens effektivitet vid motverkan av övertändning och/eller backdraft?



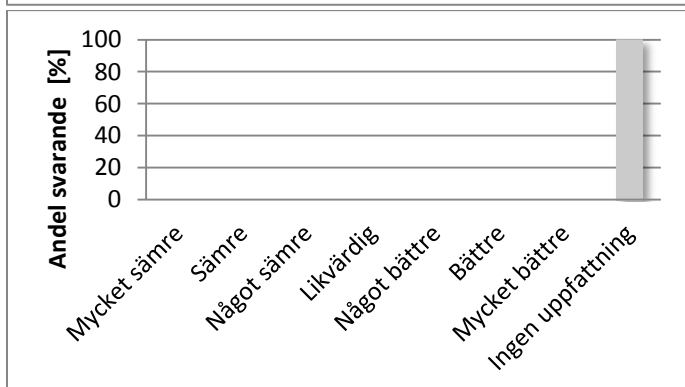
Figur A.54.
Fråga 11: Hur upplever ni det återantändningsskydd som ges efter användning av släckgranat?



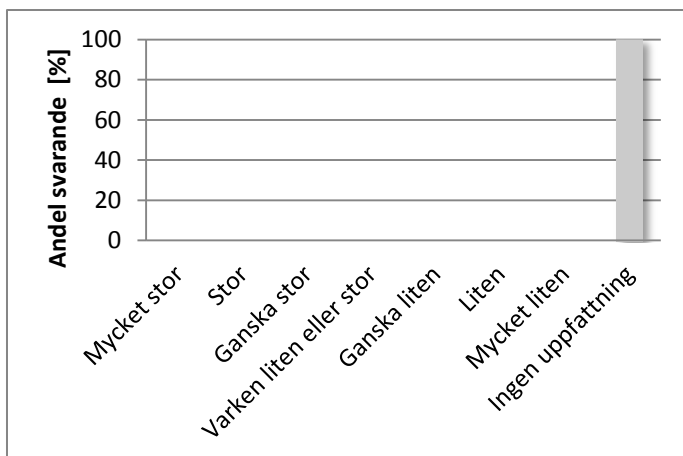
Figur A.55.
Fråga 12: Hur upplever ni omfattningen av sekundärskador vid användning av släckgranat?



Figur A.56.
Fråga 13: Hur upplever ni brandpersonalen säkerhet vid användning av släckgranat jämfört med konventionell brandsläckning?

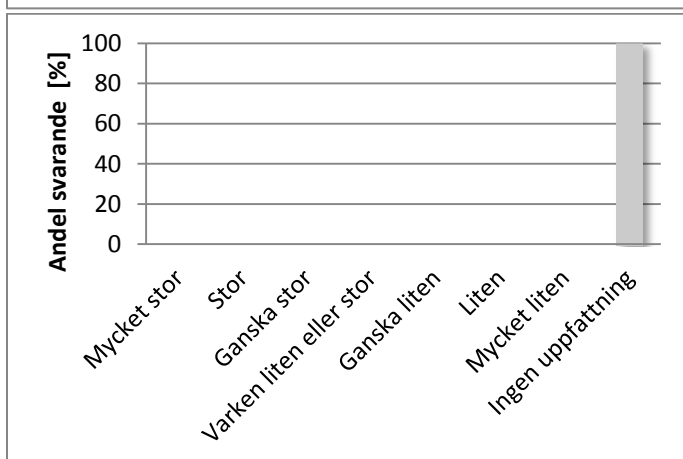


Figur A.57.
Fråga 14: Hur upplever ni släckgranatens släckeffekt ifall den placeras en bit bort från brandhärden jämfört med ifall den placeras alldeles intill brandhärden?



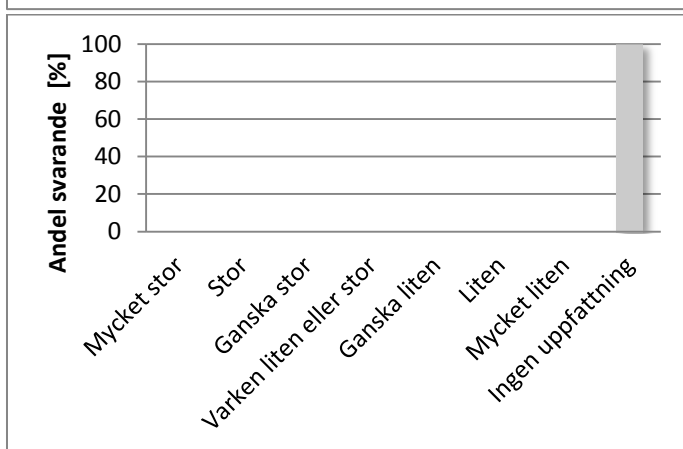
Figur A.58.

Fråga 15: Hur upplever ni risken för hälsoskada på grund av aerosolröken?



Figur A.59.

Fråga 16: Hur upplever ni problematiken med att släckgranat endast är effektivt i en mindre volym?



Figur A.60.

Fråga 17: Hur upplever ni problematiken med nedsatt sikt efter att släckgranat använts?

Frågorna 18-22 är besvarade med fritext och presenterades i tabellerna A.74-A78 nedan. Svaren har delats in i kategorier enligt bilaga D. Till fråga 19 har inget av de inkomna svaren bedömts vara relevant för undersökningen, därför redovisas inte dessa här.

Fråga 18: När ni skaffade släckgranat, valde ni då bort något annat släckverktyg? I så fall vilket/vilka?

Tabell A.74.

När ni skaffade släckgranat, valde ni då bort något annat släckverktyg? I så fall vilket/vilka?

Svar	Antal	Andel
Ja	0	0 %
Nej	3	100 %

Fråga 20: Har utbildningsbehovet för personalen varit stort vid införande av släckgranat?

Tabell A.75 med tillhörande figur.

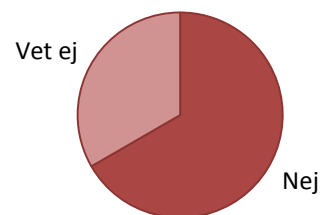
Har utbildningsbehovet för personalen varit stort vid införande av släckgranat?

Svar	Antal	Andel
Ja	0	0 %
Nej	2	66 %
Vet ej	1	33 %

Exempel på fritextsvar

Nej, det finns en enkel instruktion som får plats på en A4

Nej, lättanvänd



Fråga 21: Finns det någon typ av bränder då ni avråder från användning av släckgranat, och varför?

Tabell A.76.

Finns det någon typ av bränder då ni avråder från användning av släckgranat, och varför?

Exempel på fritextsvar

Frågan är nog när man har nytta av den. Granaten i sig är väldigt dyr vilket gör att de blir väldigt onödiga att nyttja när andra släckmetoder finns tillgängliga

Fråga 22: Finns det några svagheter eller brister med släckgranat som ni tycker behöver/borde åtgärdas?

Tabell A.77.

Finns det några svagheter eller brister med släckgranat som ni tycker behöver/borde åtgärdas?

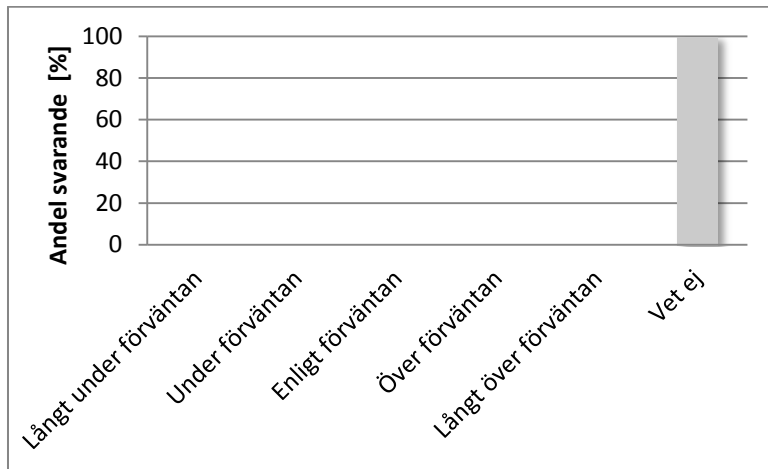
Svar	Antal	Andel
Tiden till effekt är lång	1	33 %

Exempel på fritextsvar

Det ska gå en viss tid för att släckgranaten ska ge effekt vilket gör att man sannolikt kommer hinna gå in och släcka innan granaten ger någon effekt

Fråga 23: Till vilken grad har släckgranaten uppfyllt era förväntningar?

Frågan är besvarad med sex fasta svarsalternativ. Svaren presenteras i figur A.61 nedan



Figur A.61. Till vilken grad har släckgranaten uppfyllt era förväntningar?

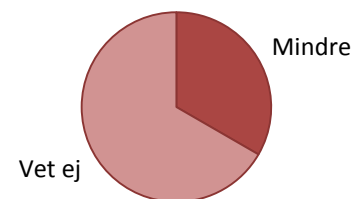
Frågorna 24 och 25 är besvarade med fritext och presenterades i tabellerna A.78 och A.79 nedan. Svaren på fråga 24 har delats in i kategorier enligt bilaga D.

Fråga 24: Tror ni att ni kommer använda släckgranat mer eller mindre i framtiden än idag?

Tabell A.78 med tillhörande figur.

Tror ni att ni kommer använda släckgranat mer eller mindre i framtiden än idag?

Svar	Antal	Andel
Mer	0	0 %
Mindre	1	1 %
Vet ej	2	66 %



Fråga 25: Har ni några övriga erfarenheter/åsikter om släckgranater?

Tabell A.79.

Har ni några övriga erfarenheter/åsikter om släckgranater?

Exempel på svar

Min åsikt är att den kan vara effektiv i små enheter som är långt före en annan styrka. Dock ser jag kostnadsaspekten som det stora problemet och att den ändå ger en ganska låg släckförmåga. Att slänga in 10000–20000 kronor varje gång det brinner kan vara svårt att motivera

Bilaga B - analys av resultat

I bilagan presenteras analysen av resultaten från enkätundersökningen.

Förhöjt lågtryck

Nedan presenteras de analysresultat där samband hittats för förhöjt lågtryck.

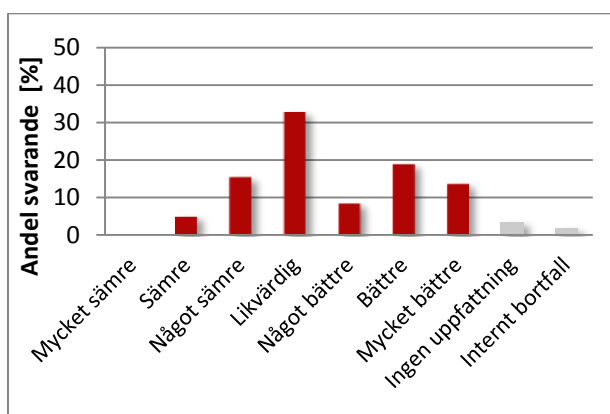
Fråga 6, 7 och 19: Användning vid olika typer av bränder.

- *Fråga 6: Vilka är de vanligaste typerna av släckinsatser då ni använder förhöjt lågtryck?*
- *Fråga 7: Upplever ni att förhöjt lågtryck fungerar till alla typer av bränder?*
- *Fråga 19: Finns det någon typ av bränder då ni avråder från användning av förhöjt lågtryck, och varför?*

Svaren på frågorna ovan jämförs och analyseras i syfte att hitta svar som motsäger varandra. Motsägelser förekommer kring brand i container samt brand i det fria/markbrand. Brand i container anges av 69 procent som exempel på de vanligaste typer av bränder då förhöjt lågtryck används. Motsvarande andel för brand i det fria/markbrand är 38 procent. Fyra räddningstjänster uppger på fråga 7 eller fråga 19 att systemet fungerar dåligt/inte bör användas till gräs- och markbrand. En räddningstjänst uppger detsamma för containerbränder.

Fråga 8: Hur upplever ni släckeffekten med förhöjt lågtryck jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

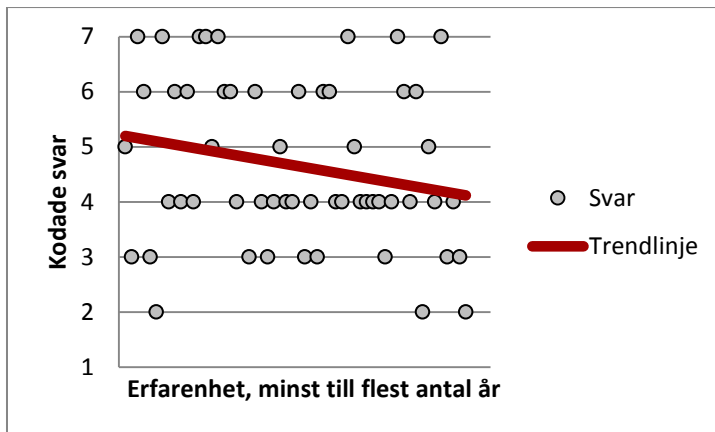
Fråga 8 syftar till att undersöka påståendet att förhöjt lågtryck har bättre släckeffekt. Svaren har sin tyngdpunkt kring likvärdig släckeffekt men tendenser som pekar mot en bättre släckeffekt finns, se figur B.1 nedan.



Figur B.1. Svarsfördelning fråga 8.

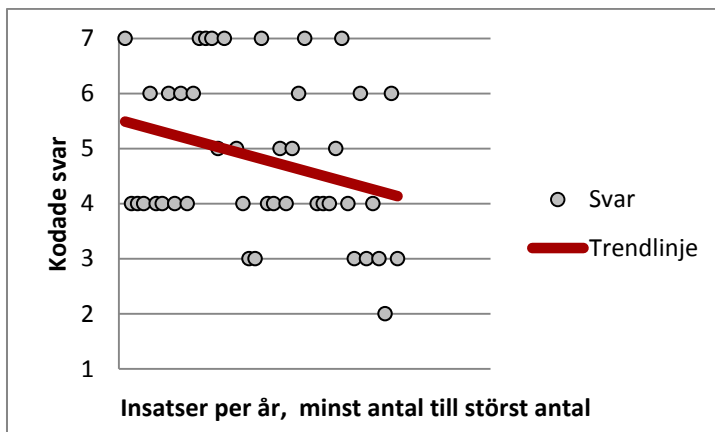
Sambands- och trendanalysen visar potentiella samband mellan erfarenheten av släcksystemet, både med avseende på antal insatser årligen och hur många år släcksystemet använts (fråga 2 och 4), och hur släckeffekten upplevs. I båda fallen är tendensen att ju mer erfarenhet respondenten har av

förhöjt lågtryck desto sämre upplevs släckeffekten jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning. Trenderna åskådliggörs i figurerna B2 och B3 nedan.



- 7. Mycket bättre
- 6. Bättre
- 5. Något bättre
- 4. Likvärdig
- 3. Något sämre
- 2. Sämre
- 1. Mycket sämre

Figur B.2. Svarsfördelning fråga 8 sorterat efter hur många år respondenten använt systemet.

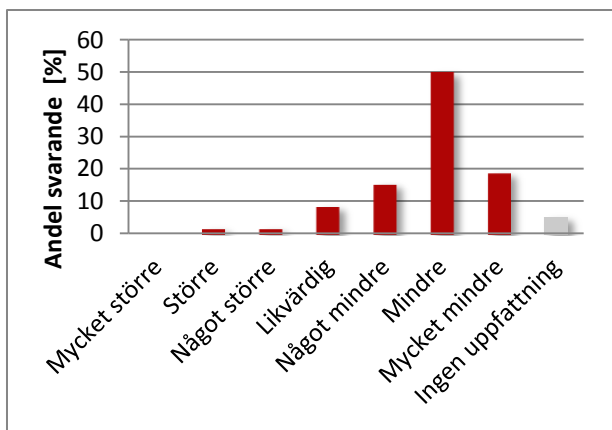


- 7. Mycket bättre
- 6. Bättre
- 5. Något bättre
- 4. Likvärdig
- 3. Något sämre
- 2. Sämre
- 1. Mycket sämre

Figur B.3. Svarsfördelning fråga 8 sorterat efter hur många insatser per år systemet används.

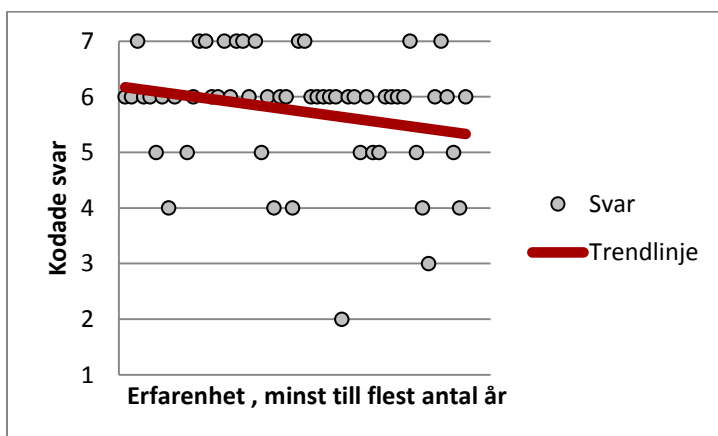
Fråga 9: Hur upplever ni att släckvattensåtgången vid användning av förhöjt lågtryck skiljer sig från konventionell brandsläckningsutrustning?

Fråga 9 syftar till att undersöka en del av påståendet att förhöjt lågtryck ger mindre vattenskador tack vare lägre vattenförbrukning. Påståendet bekräftas av enkätsvaren med endast ett fåtal undantag, se figur B.4.



Figur B.4. Svarsfördelning fråga 9.

Sambands- och trendanalysen visar potentiella samband mellan erfarenheten av släcksystemet, med avseende på hur många år släcksystemet används (fråga 2), och hur släckvattenåtgången upplevs. Tendensen är att ju mer erfarenhet respondenten har av förhöjt lågtryck desto större upplevs släckvattenåtgången jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning. Trenden åskådliggörs i figur B.5 nedan.

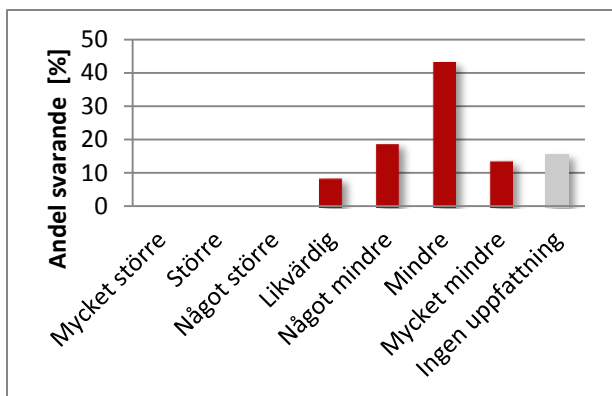


- 7. Mycket mindre
- 6. Mindre
- 5. Något mindre
- 4. Likvärdig
- 3. Något större
- 2. Större
- 1. Mycket större

Figur B.5. Svarsfördelning fråga 9 sorterat efter hur många år respondenten använt systemet.

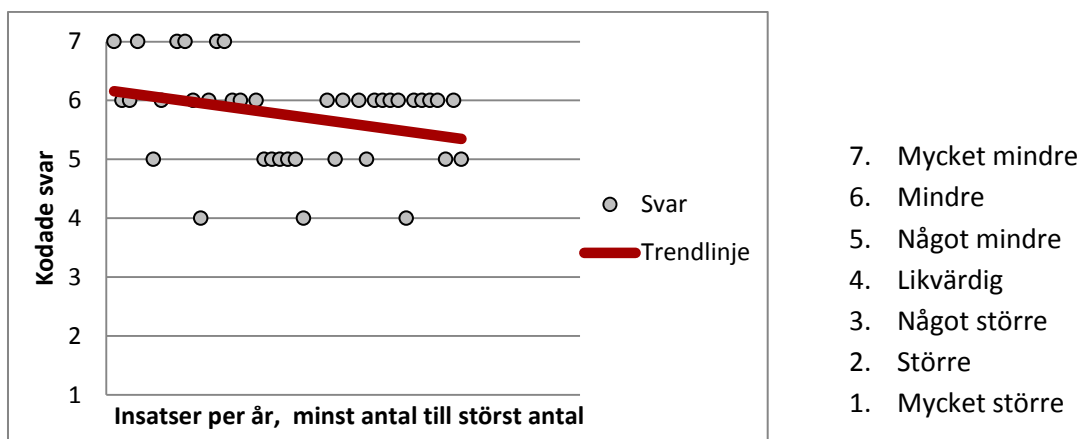
Fråga 10: Hur upplever ni omfattningen av sekundärskador (t.ex. vattenskadorna) med förhöjt lågtryck jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

Fråga 10 syftar till att undersöka en del av påståendet att förhöjt lågtryck ger mindre vattenskadorna tack vare lägre vattenförbrukning. Påståendet bekräftas av enkätsvaren med endast ett fåtal undantag, se figur B.6.



Figur B.6. Svarsfördelning fråga 10.

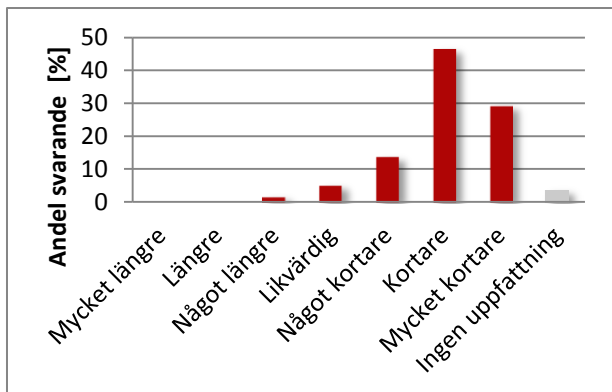
Sambands- och trendanalysen visar potentiella samband mellan erfarenheten av släcksystemet, med avseende på antal insatser årligen som släcksystemet används (fråga 4), och hur omfattningen av sekundärskador upplevs. Tendensen är att ju mer erfarenhet respondenten har av förhöjt lågtryck desto större upplevs sekundärskadorna jämfört med användning av konventionell brandsläckningsutrustning. Trenden åskådliggörs i figur B.7 nedan.



Figur B.7. Svarsfördelning fråga 10 sorterat efter hur många insatser per år systemet används.

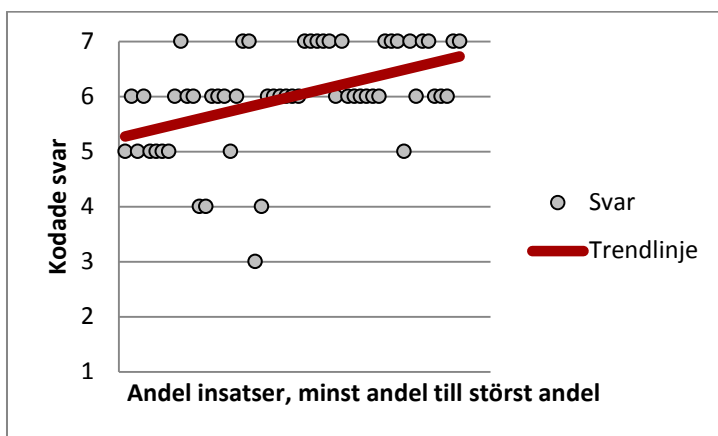
Fråga 11: Hur upplever ni tiden tills insats kan påbörjas vid användning av förhöjt lågtryck jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

Fråga 11 syftar till att undersöka påståendet att användning av förhöjt lågtryck ger en kortare angreppstid. Påståendet bekräftas av enkätsvaren med endast ett fåtal undantag, se figur B.8 nedan.



Figur 1. Svarsfördelning fråga 11.

Sambands- och trendanalysen visar potentiella samband mellan erfarenheten av släcksystemet, med avseende på andel insatser som släcksystemet används (fråga 5), och hur angreppstiden upplevs. Tendensen är att vid ju större andel insatser förhöjt lågtryck används desto kortare upplevs tiden till insats jämfört med användning av konventionell brandsläckningsutrustning. Trenden åskådliggörs i figur B.9 nedan.

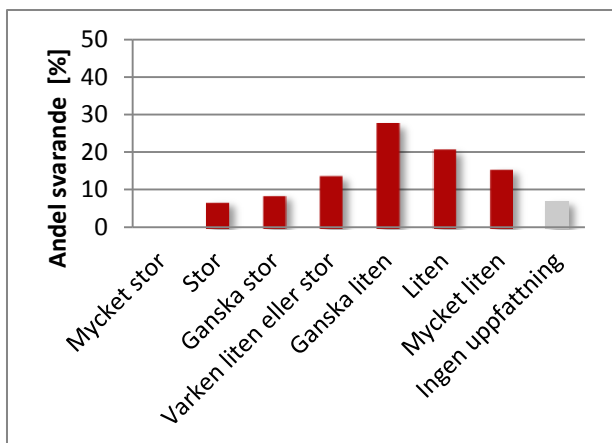


- 7. Mycket kortare
- 6. Kortare
- 5. Något kortare
- 4. Ingen skillnad
- 3. Något längre
- 2. Längre
- 1. Mycket längre

Figur 2. Svarsfördelning fråga 11 sorterat efter vid hur stor andel av släckinsatser systemet används.

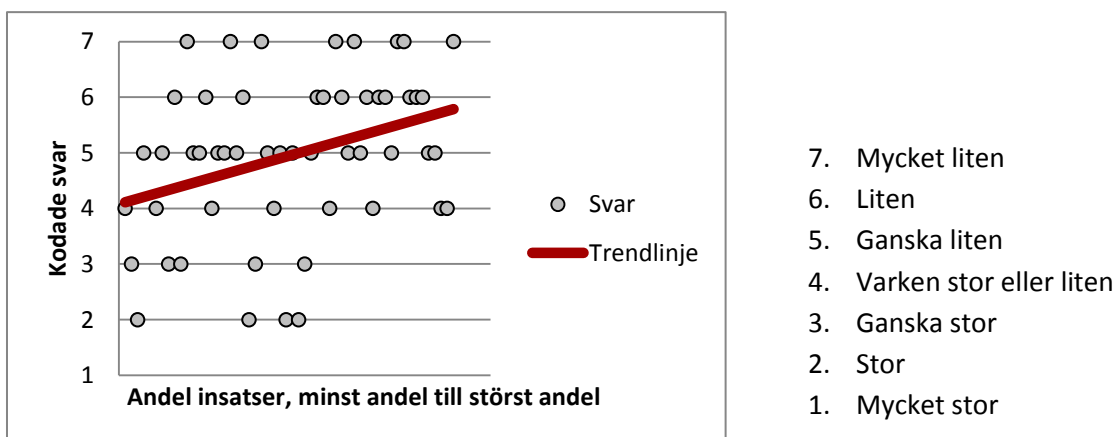
Fråga 12: Hur upplever ni avsaknaden av möjlighet till utbyggnad av slangsystemet vid insats? Hur stor är problematiken med denna begränsning?

Fråga 12 syftar till att undersöka problematiken med att slangsystemet inte går att bygga ut vid insats. Svaren har sin tyngdpunkt kring uppfattningen att detta är en "ganska liten" problematik, se figur B.10 nedan.



Figur 3. Svarsfördelning fråga 12.

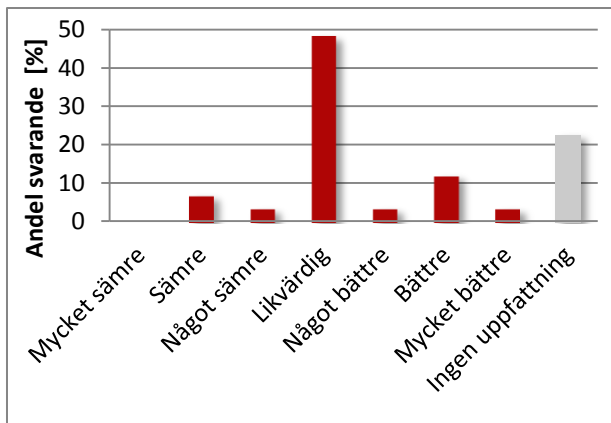
Sambands- och trendanalysen visar potentiella samband mellan erfarenheten av släcksystemet, med avseende på andel insatser som släcksystemet används (fråga 5), och hur stor problematiken med avsaknad av möjlighet till utbyggnad av slangsystemet upplevs. Tendensen är att vid ju större andel insatser förhöjt lågtryck används desto mindre upplevs problematiken. Trenden åskådliggörs i figur B.11 nedan.



Figur 4 Svarsfördelning fråga 12 sorterat efter vid hur stor andel av släckinsatser systemet används.

Fråga 13: Hur upplever ni möjligheten till att släcka glödbärder med förhöjt lågtryck jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

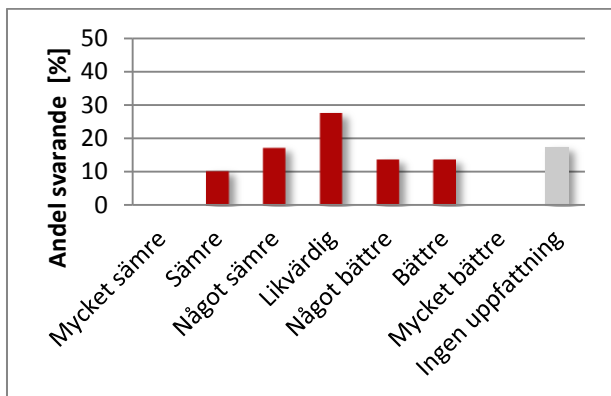
Fråga 13 syftar till att undersöka påståendet att det är svårare att släcka glödbärder med förhöjt lågtryck. Svaren har sin tyngdpunkt kring en "likvärdig" förmåga jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning, se figur B.12 nedan.



Figur B.12. Svarsfördelning fråga 13.

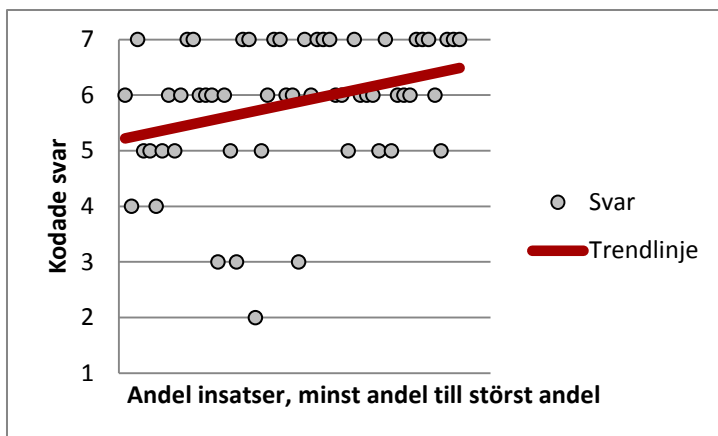
Fråga 14: Hur upplever ni möjligheten till ytkylning med förhöjt lågtryck jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

Fråga 14 syftar till att undersöka påståendet att förhöjt lågtryck fungerar sämre till ytkylning. Svaren har sin tyngdpunkt kring en "likvärdig" förmåga jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning, se figur B.13 nedan.



Figur B.13. Svarsfördelning fråga 14.

Sambands- och trendanalysen visar potentiella samband mellan erfarenheten av förhöjt lågtryck, med avseende på andel insatser som släcksystemet används (fråga 5), och hur möjligheten till ytkylning upplevs. Tendensen är att ju mer erfarenhet respondenten har av förhöjt lågtryck desto bättre upplevs möjligheten till ytkylning. Trenden åskådliggörs i figur B.14 nedan.

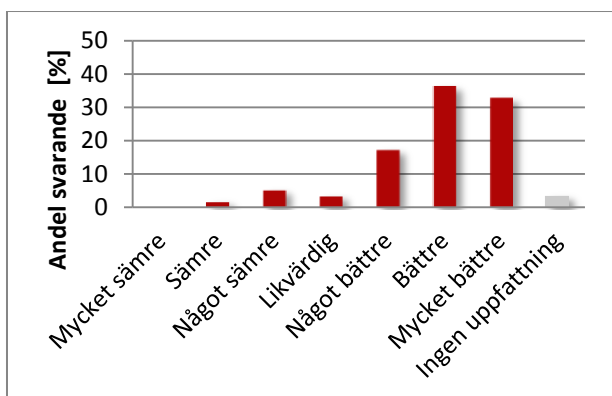


- 7. Mycket bättre
- 6. Bättre
- 5. Något bättre
- 4. Likvärdig
- 3. Något sämre
- 1. Sämre
- 1. Mycket sämre

Figur B.14. Svartsfördelning fråga 14 sorterat efter vid hur stor andel av släckinsatser systemet används.

Fråga 15: Hur upplever ni hanterbarheten av slangen vid användning av förhöjt lågtryck jämfört med en konventionell smalslang?

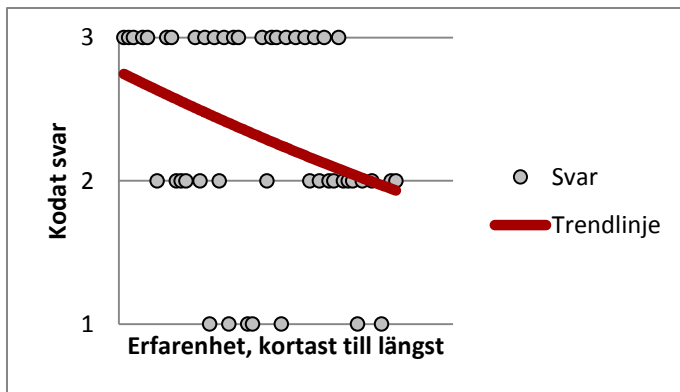
Fråga 15 syftar till att undersöka påståendet att användning av förhöjt lågtryck innebär en lättare hantering av slangen. Svaren har sin tyngdpunkt kring en "bättre" hanterbarhet jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning, se figur B.15 nedan.



Figur B.15. Svartsfördelning fråga 15.

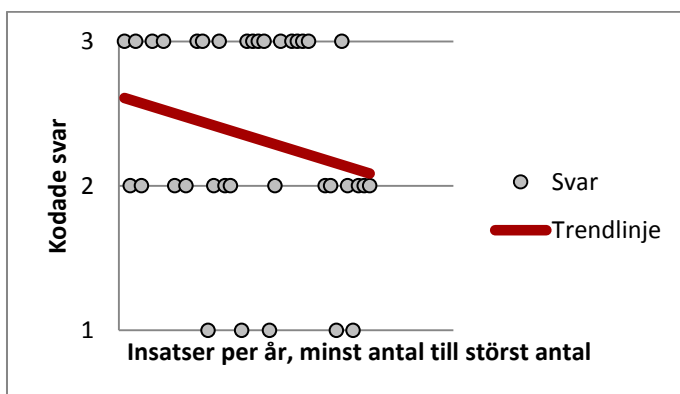
Fråga 22: Tror ni att ni kommer använda systemet mer eller mindre i framtiden än idag?

Sambands- och trendanalysen visar potentiella samband mellan erfarenheten av förhöjt lågtryck, både med avseende på antal insatser årligen och hur många år släcksystemet används (fråga 2 och 4), och huruvida respondenten tror att systemet kommer användas mer eller mindre i framtiden. Tendenserna är att de respondenter med längre erfarenhet av släcksystemet tror sig använda systemet mindre i framtiden i större utsträckning än de med kortare erfarenhet. Trenderna åskådliggörs i figur B.16 och B.17 nedan.



Figur 5. Svarsfördelning fråga 22 sorterat efter hur många år respondenten använt systemet.

3. Mer
2. Samma som idag
1. Mindre



Figur 6. Svarsfördelning fråga 22 sorterat efter hur många insatser per år systemet används.

3. Mer
2. Samma som idag
1. Mindre

Skärsläckare

Nedan presenteras de analysresultat där samband hittats för skärsläckare.

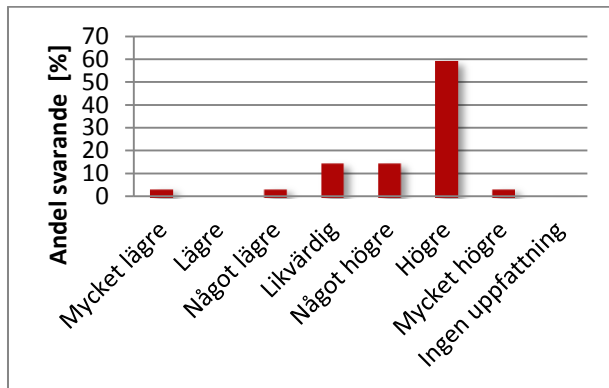
Fråga 6, 7 och 20: Användning vid olika typbränder.

- *Fråga 6: Vilka är de vanligaste typerna av släckinsatser då ni använder skärsläckare?*
- *Fråga 7: Upplever ni att skärsläckare fungerar till alla typer av bränder?*
- *Fråga 20: Finns det någon typ av bränder då ni avråder från användning av skärsläckare, och varför?*

Svaren på frågorna ovan jämförs och analyseras med syfte att hitta svar som motsäger varandra. Motsägelser förekommer kring konstruktionsbränder och dolda bränder. Båda dessa typer av bränder uppges i flera fall som de vanligaste de svarande använder skärsläckaren till. I ett fall avråder en av de svarande från släckning av konstruktionsbränder. En annan avråder från släckning av dolda utrymmen.

Fråga 8: Hur upplever ni säkerhetsnivån för personalen vid användande av skärsläckaren jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

Fråga 8 syftar till att undersöka påståendet att säkerhetsnivån och arbetsmiljön för insatspersonalen ökar med skärsläckaren. Påståendet bekräftas av enkätsvaren med endast ett fåtal undantag, se figur B.18.



Figur B.18. Svartsfördelning fråga 8.

Ett av svaren i figur B.18 ("mycket lägre") sticker ut från mängden. En noggrannare granskning av enkäten med det avvikande svaret görs och följande intressanta svar som kan kopplas till svaret på fråga 8 hittas.

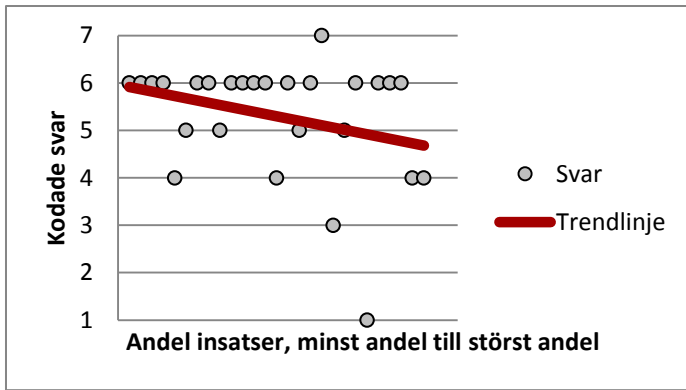
Fråga 19: Har utbildningsbehovet för personalen varit stort vid införande av skärsläckare?

"Ja, tyvärr har inte det behovet tillfredsställts"

Fråga 21: Finns det några svagheter eller brister med skärsläckaren som ni tycker behöver/borde åtgärdas?

"Många, tyvärr ett verktyg som marknadsförs som mer magiskt än det är. Farligt verktyg utan större fördelar gentemot t.ex. en dimspik för förhöjt lågtryck."

Sambands- och trendanalysen visar potentiella samband mellan erfarenheten av släcksystemet, med avseende på andel insatser släcksystemet används (fråga 5), och hur säkerhetsnivån för personalen upplevs. Tendensen är att vid ju större andel insatser respondenten använder skärsläckare desto lägre upplevs säkerhetsnivån jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning. Trenden åskådliggörs i figurer B.19 nedan.

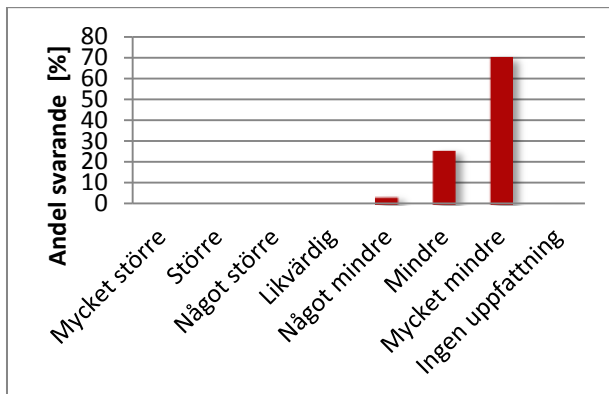


- 7. Mycket högre
- 6. Högre
- 5. Något högre
- 4. Likvärdig
- 3. Något lägre
- 2. Lägre
- 1. Mycket lägre

Figur 7. Svarsfördelning fråga 8 sorterat efter vid hur stor andel av släckinsatser systemet används.

Fråga 9: Hur upplever ni att släckvattensåtgången vid användning av skärsläckare skiljer sig från konventionell brandsläckningsutrustning?

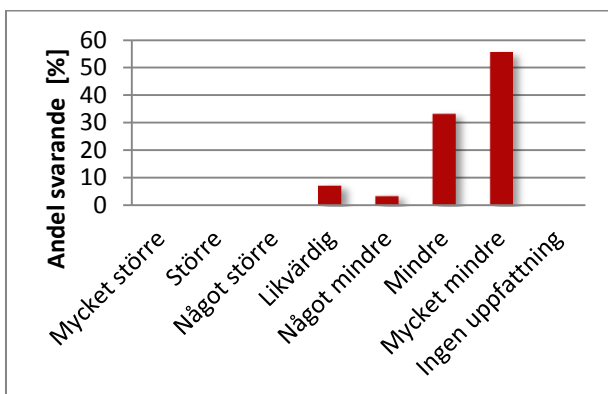
Fråga 9 syftar till att undersöka en del av påståendet att skärsläckare ger mindre vattensador tack vare lägre vattenförbrukning. Samtliga enkätsvar bekräftar påståendet, se figur B.20.



Figur B.20. Svarsfördelning fråga 9.

Fråga 10: Hur upplever ni omfattningen av sekundärsador (t.ex. vattensador) med skärsläckare jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

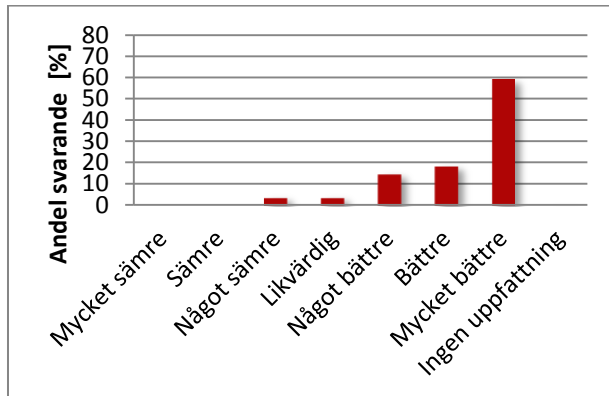
Fråga 10 syftar till att undersöka en del av påståendet att skärsläckare ger mindre vattensador tack vare lägre vattenförbrukning. Påståendet bekräftas av enkätsvaren med endast ett fåtal undantag, se figur B.21.



Figur 8. Svarsfördelning fråga 10.

Fråga 11: Hur upplever ni möjligheten att släcka svåråtkomliga bränder med skärsläckaren jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

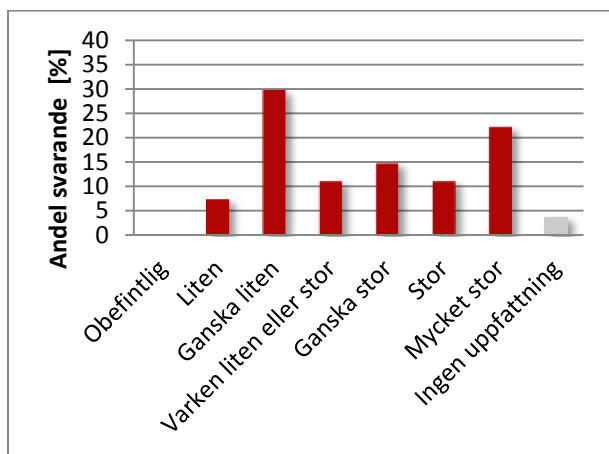
Fråga 11 syftar till att undersöka påståendet att skärsläckare underlättar släckning av svåråtkomliga bränder. Påståendet bekräftas av enkätsvaren med endast ett fåtal undantag, se figur B.22.



Figur B.22. Svarsfördelning fråga 11.

Fråga 12: Hur upplever ni risken för personskador till följd av direktkontakt med skärsläckarens stråle?

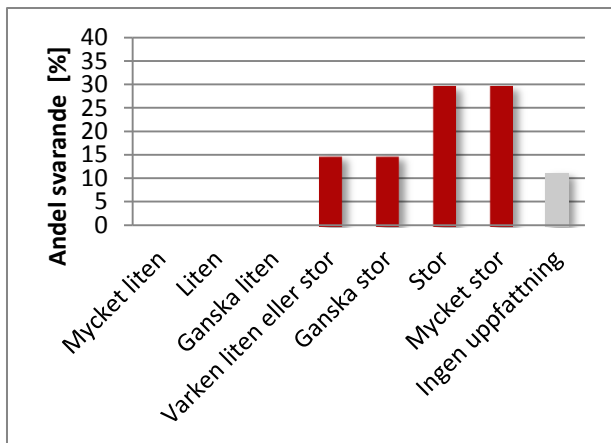
Fråga 12 syftar till att undersöka hur risken med en farlig strålbild i närheten av munstycket upplevs. Svaren är ganska jämt fördelade men det vanligaste svaret är "ganska liten", se figur B.23 nedan.



Figur B.23. Svarsfördelning fråga 12.

Fråga 13: Hur upplever ni möjligheten att påbörja en effektiv invändig släckinsats med en mindre styrka på 1-2 man?

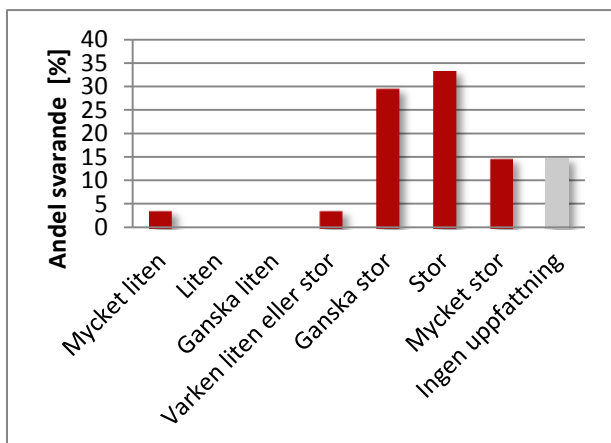
Fråga 13 syftar till att undersöka påståendet att det är möjligt att påbörja en kvalificerad släckinsats med en mindre styrka på 1-2 man. Påståendet bekräftas av enkätsvaren med endast ett fåtal undantag, se figur B.24.



Figur B.24. Svarsfördelning fråga 13.

Fråga 14: Hur upplever ni möjligheten att hålla en invändig brand under kontroll, samtidigt som forcering sker, påverkas med skärsläckaren?

Fråga 14 syftar till att undersöka påståendet att skärsläckaren kan kontrollera en invändig brand samtidigt som forcering sker. Påståendet bekräftas av enkätsvaren med endast ett fåtal undantag, se figur B.25.



Figur B.25. Svarsfördelning fråga 14.

Ett av svaren i figur B.25 ("mycket liten") sticker ut från mängden. En noggrannare granskning av enkäten med det avvikande svaret görs och följande intressanta svar som kan kopplas till svaret på fråga 11 hittas.

Fråga 2: Hur länge har ni haft tillgång till Skärsläckare?

"Ca 2 år"

Fråga 4: Vid hur många insatser uppskattar ni att ni använder skärsläckare årligen?

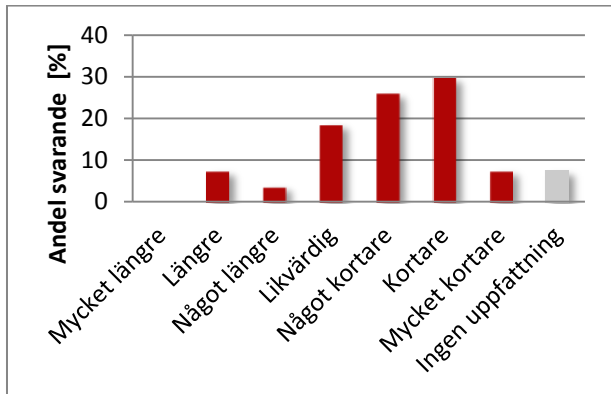
"Mindre än 5"

Fråga 20: Finns det någon typ av bränder då ni avråder från användning av skärsläckare, och varför?

"Finns en viss risk vid dolda bränder att man kan sprida den pga. tryckökningen."

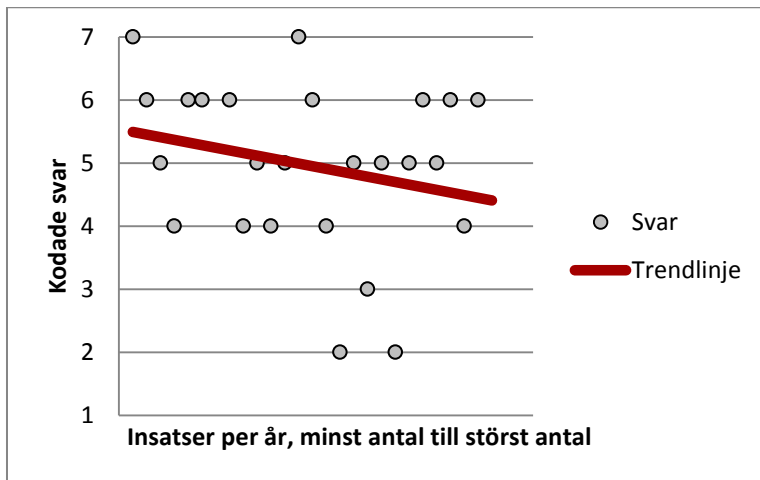
Fråga 15: Hur upplever ni tiden till dess att insats kan påbörjas jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

Fråga 15 syftar till att undersöka en påståendet att användning av skärsläckare ger en kortare angreppstid. Påståendet bekräftas av enkätsvaren med endast ett fåtal undantag, se figur B.26.



Figur B.26. Svartsfördelning fråga 15.

Sambands- och trendanalysen visar potentiella samband mellan erfarenheten av släcksystemet, med avseende på antal insatser årligen (fråga 4), och hur angreppstiden upplevs. Tendensen är att vid ju större antal insatser skärsläckare används årligen desto längre upplevs tiden till insats jämfört med användning av konventionell brandsläckningsutrustning. Trenden åskådliggörs i figur B.27 nedan.

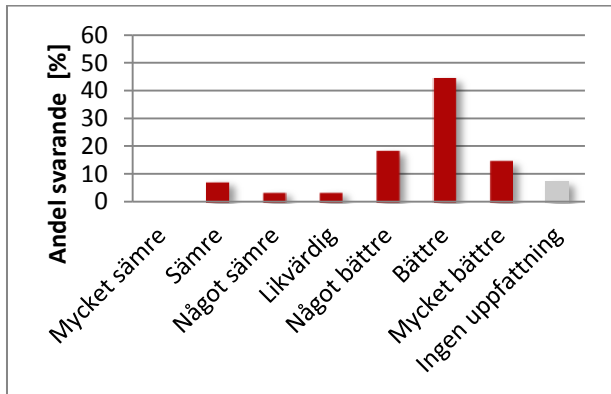


- 7. Mycket kortare
- 6. Kortare
- 5. Något kortare
- 4. Likvärdig
- 3. Något längre
- 2. Längre
- 1. Mycket längre

Figur 9. Svartsfördelning fråga 15 sorterat efter vid hur många släckinsatser systemet används årligen.

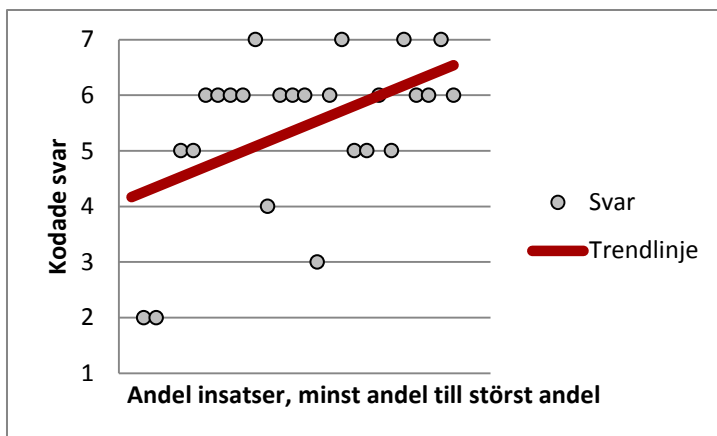
Fråga 16: Hur upplever ni skärsläckarens effektivitet vad gäller brandgaskylning jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

Fråga 16 syftar till att undersöka påståendet att skärsläckaren effektivt kylv brandgaser. Påståendet bekräftas av enkätsvaren med endast ett fåtal undantag, se figur B.28.



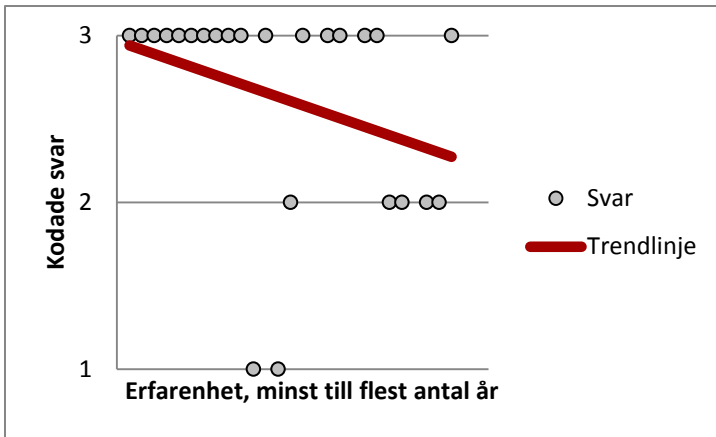
Figur B.28. Svarsfördelning fråga 16.

Sambands- och trendanalysen visar potentiella samband mellan erfarenheten av släcksystemet, både med avseende på andel insatser där det används och hur många år släcksystemet använts (fråga 2 och 5), och hur effekten vid brandgaskylning upplevs. En trend är att vid ju större andel insatser skärsläckare används desto bättre upplevs effekten vid brandgaskylning, se figur B.29. Samtidigt finns en trend att ju längre skärsläckaren har funnits tillgänglig desto sämre upplevs effekten vid brandgaskylning, se figur B.30.



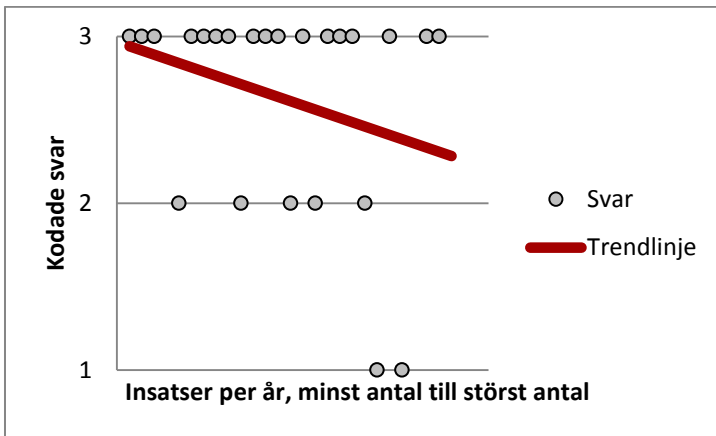
- 7. Mycket bättre
- 6. Bättre
- 5. Något bättre
- 4. Likvärdig
- 3. Något sämre
- 2. Sämre
- 1. Mycket sämre

Figur B.29. Svarsfördelning fråga 16 sorterat efter vid hur stor andel av släckinsatser systemet används.



Figur B.32. Svarsfördelning fråga 23 sorterat efter hur många år respondenten använt systemet.

- 3. Mer
- 2. Samma som idag
- 1. Mindre



Figur B.33. Svarsfördelning fråga 23 sorterat efter hur många insatser per år systemet används.

- 3. Mer
- 2. Samma som idag
- 1. Mindre

CAFS

Nedan presenteras de analysresultat där samband hittats för CAFS.

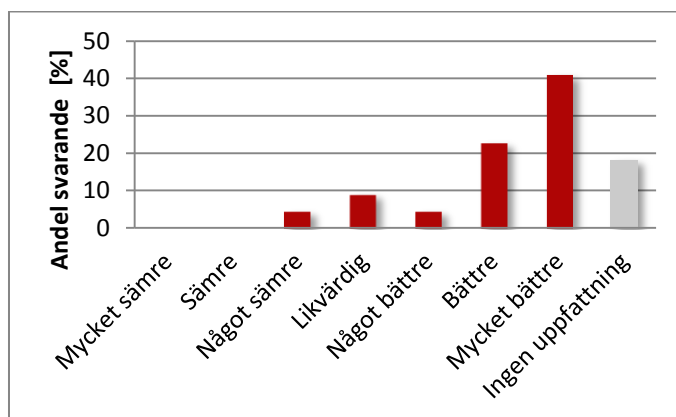
Fråga 6, 7 och 20: Användning vid olika typbränder.

- *Fråga 6: Vilka är de vanligaste typerna av släckinsatser då ni använder CAFS?*
- *Fråga 7: Upplever ni att CAFS fungerar till alla typer av bränder?*
- *Fråga 20: Finns det någon typ av bränder då ni avråder från användning av CAFS, och varför?*

Svaren på frågorna ovan jämförs och analyseras med syfte att hitta svar som motsäger varandra. Motsägelser förekommer kring bilbrand. Denna typ av brand uppgavs av 82 % som en av de vanligaste bränderna där de använder CAFS. I ett fall avråder en av de svarande från släckning av bilbränder.

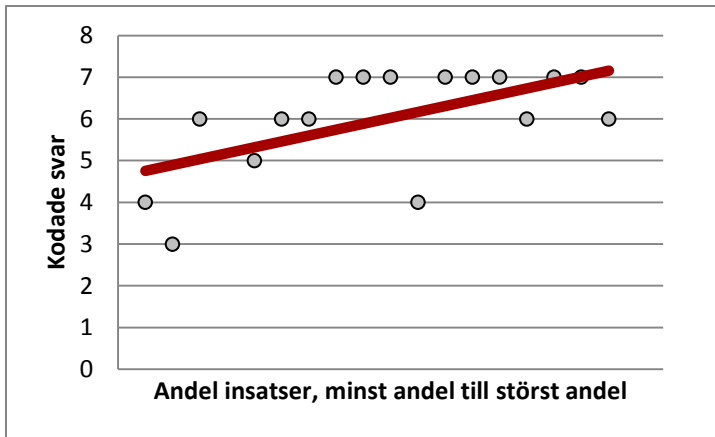
Fråga 9: Hur upplever ni CAFS släckförmåga med avseende på snabbhet och effektivitet jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

Fråga 9 syftar till att undersöka påståendet om en snabbare och effektivare släckning med CAFS. Påståendet bekräftas av enkätsvaren med endast ett fåtal undantag, se figur B.34.



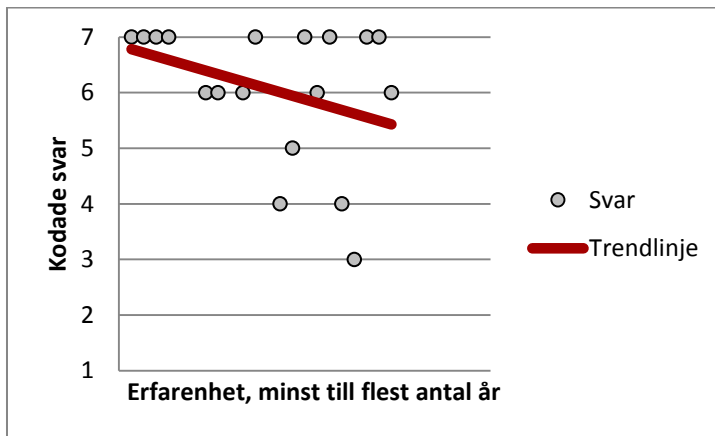
Figur B.34. Svarsfördelning fråga 9.

Sambands- och trendanalysen visar potentiella samband mellan erfarenheten av släcksystemet, både med avseende på vid hur stor andel insatser det används och hur många år släcksystemet använts (fråga 2 och 6), och hur släckförmågan upplevs. En trend är att vid ju större andel insatser CAFS används desto bättre upplevs släckförmågan, se figur B.35. Samtidigt finns en trend att ju längre CAFS har funnits tillgänglig desto sämre upplevs släckförmågan, se figur B.36.



Figur B.35. Svartsfördelning fråga 9 sorterat efter vid hur stor andel av släckinsatser systemet används.

- 7. Mycket bättre
- 6. Bättre
- 5. Något bättre
- 4. Likvärdig
- 3. Något sämre
- 2. Sämre
- 1. Mycket sämre

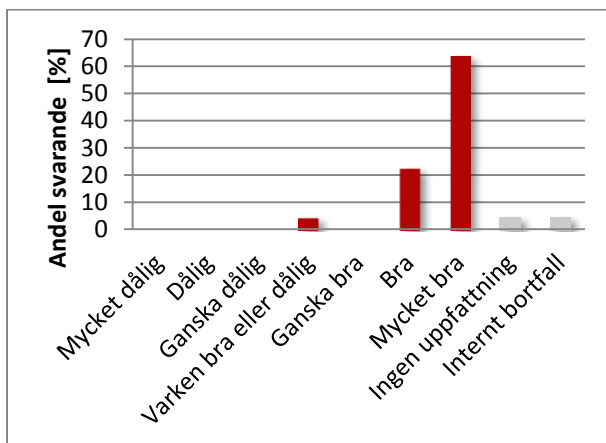


Figur B.36. Svartsfördelning fråga 9 sorterat efter hur många år respondenten använt systemet.

- 7. Mycket bättre
- 6. Bättre
- 5. Något bättre
- 4. Likvärdig
- 3. Något sämre
- 2. Sämre
- 1. Mycket sämre

Fråga 10: Hur upplever ni CAFS vidhäftningsförmåga på vertikala ytor opåverkade av brand

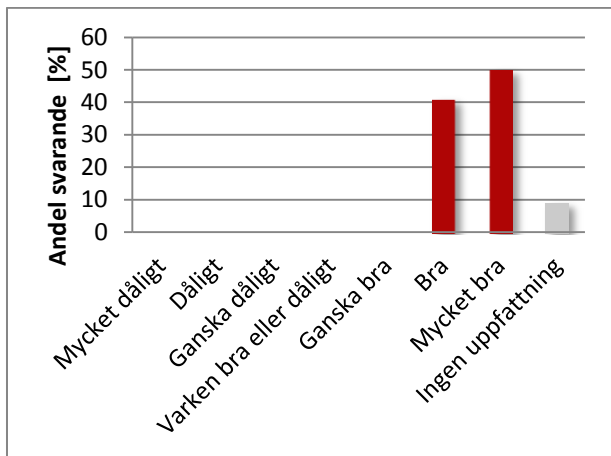
Fråga 10 syftar till att undersöka en del av påståendet om att CAFS mycket goda vidhäftningsförmåga på vertikala ytor ger effektivt och varaktigt antändningsskydd. Påståendet bekräftas av enkätsvaren med endast ett fåtal undantag, se figur B.37.



Figur B.37. Svartsfördelning fråga 10

Fråga 11: Hur upplever ni antändningsskyddet CAFS ger på ytor opåverkade av brand?

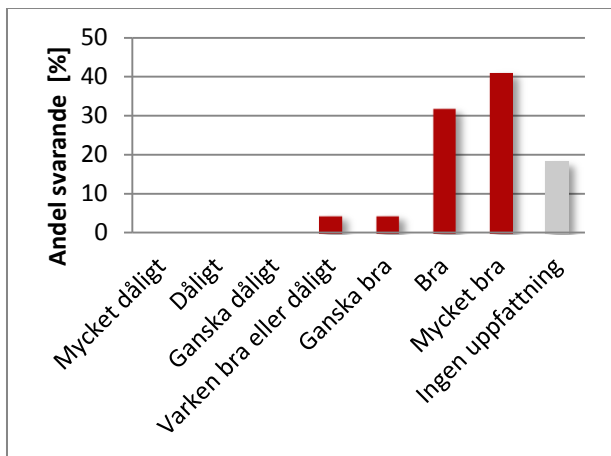
Fråga 11 syftar till att undersöka en del av påståendet att CAFS mycket goda vidhäftningsförmåga på vertikala ytor ger effektivt och varaktigt antändningsskydd. Samtliga svarande bekräftar påståendet, se figur B.38.



Figur B.38. Svarsfördelning fråga 11.

Fråga 12: Hur upplever ni det återantändningsskyddet CAFS ger efter släckning av brand?

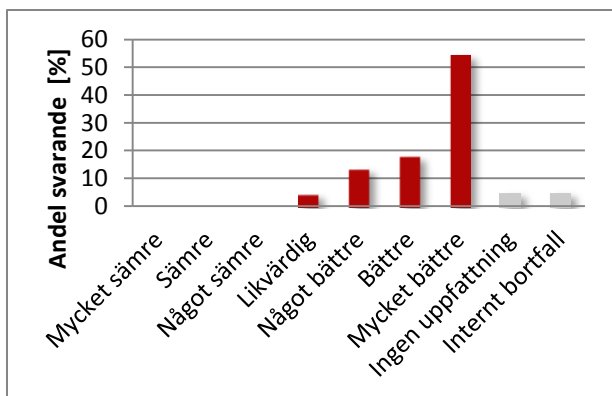
Fråga 12 syftar till att undersöka påståendet att CAFS ger ett gott återantändningsskydd. Påståendet bekräftas av enkätsvaren med endast ett fåtal undantag, se figur B.39.



Figur 11. Svarsfördelning fråga 12.

Fråga 13: Hur upplever ni hanterbarheten av slangen vid användning av CAFS jämfört med en konventionell smalslang?

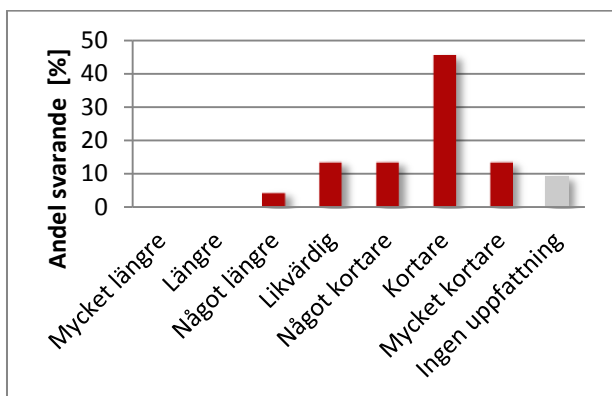
Fråga 13 syftar till att undersöka påståendet om en lättare och mer hanterbar slang. Påståendet bekräftas av enkätsvaren med endast ett fåtal undantag, se figur B.40.



Figur B.40. Svarsfördelning fråga 13.

Fråga 14: Hur upplever ni tiden till dess att insats kan påbörjas jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

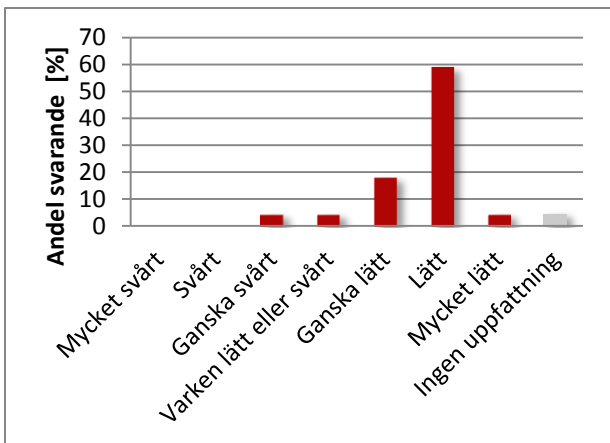
Fråga 14 syftar till att undersöka hur tiden till insats kan påbörjas upplevs i jämförelse med konventionell brandsläckningsutrustning. Svaren har sin tyngdpunkt kring en kortare tid till insats, se figur B.41.



Figur B.41. Svarsfördelning fråga 14.

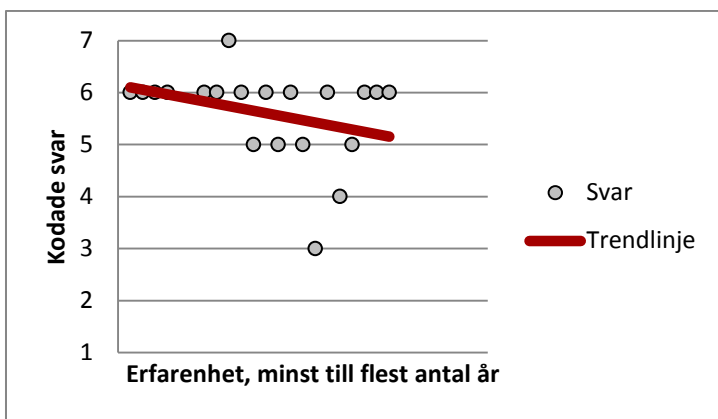
Fråga 15: Hur upplever ni möjligheten att få jämn och rätt kvalitet på skummet?

Fråga 15 syftar till att undersöka påståendet om att krångliga och känsliga reglage gör att pumpskötaren kan få svårt att leverera rätt skumkvalitet till strålföraren. Påståendet motsägs av enkätsvaren med endast ett fåtal undantag, se figur B.42.



Figur B.42. Svarsfördelning fråga 15.

Sambands- och trendanalysen visar potentiella samband mellan erfarenheten av släcksystemet, med avseende på antal år systemet använts (fråga 2), och hur möjligheten att få jämn och rätt kvalitet på skummet upplevs. Tendensen är att ju fler år systemet använts desto svårare upplevs det att få en jämn och rätt kvalitet på skummet. Trenden åskådliggörs i figur B.43 nedan.

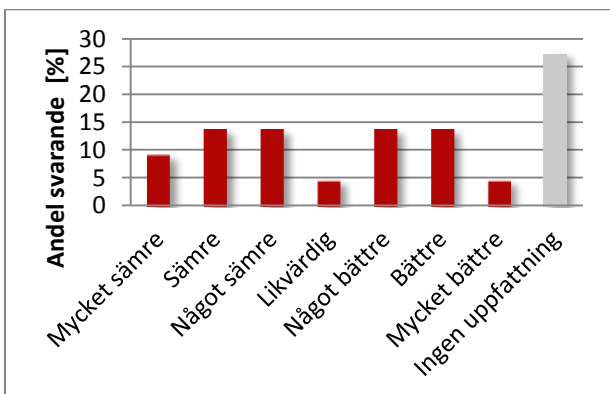


- 7. Mycket lätt
- 6. Lätt
- 5. Ganska lätt
- 4. Varken lätt eller svårt
- 3. Ganska svårt
- 2. Svårt
- 1. Mycket svårt

Figur B.43. Svarsfördelning fråga 15 sorterat efter hur många år respondenten använt systemet.

Fråga 16: Hur upplever ni CAFS:s effektivitet vad gäller brandgaskylning jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

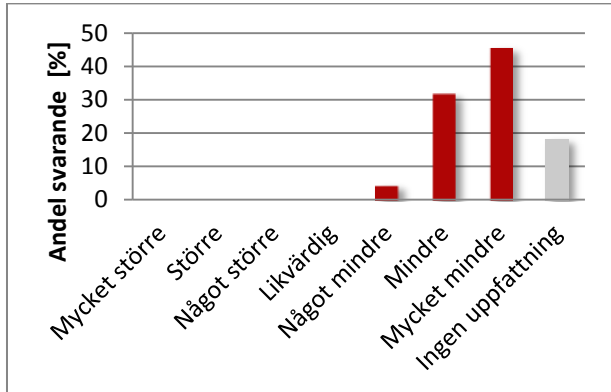
Fråga 16 syftar till att undersöka en påståendet att CAFS är sämre på att kyla brandgaser. Enkätsvaren går isär och uppfattningen varierar mycket, se figur B.44.



Figur 12. Svarsfördelning fråga 16.

Fråga 17: Hur upplever ni omfattningen av sekundärskador (t.ex. vattenskador) med CAFS jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

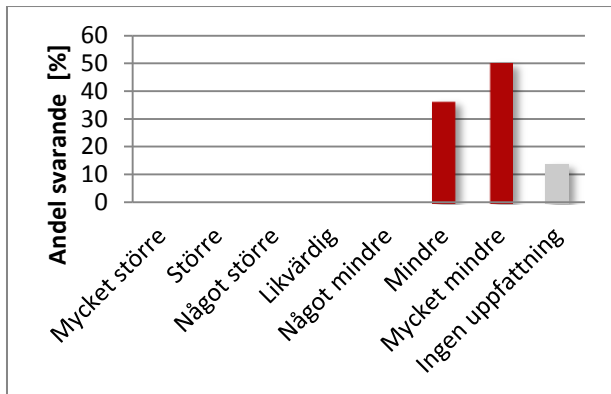
Fråga 17 syftar till att undersöka en del av påståendet att minskad vattenanvändning vid insats med CAFS medför en reduktion av vattenskador. Enkätsvaren bekräftar påståendet med endast ett fåtal undantag, se figur B.45.



Figur B.45. Svartsfördelning fråga 17.

Fråga 18: Hur upplever ni att släckvattensåtgången vid användning av CAFS skiljer sig från ett konventionellt släcksystem?

Fråga 18 syftar till att undersöka en del av påståendet att minskad vattenanvändning vid insats med CAFS medför en reduktion av vattenskador. Påståendet bekräftas av samtliga enkät svar, se figur B.46.



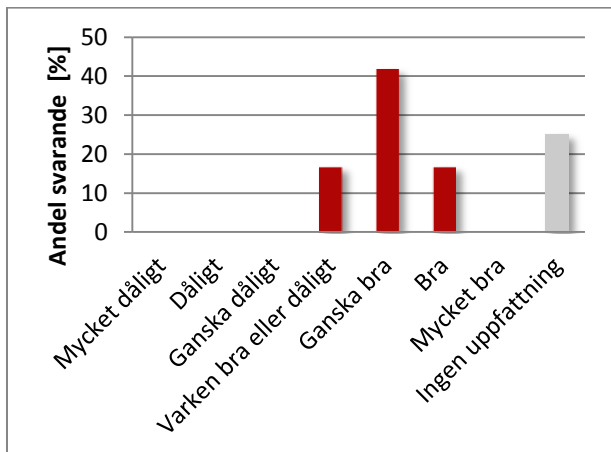
Figur B.46. Svartsfördelning fråga 18.

Firexpress

Nedan presenteras de analysresultat där samband hittats för Firexpress.

Fråga 8: Hur upplever ni återantändningsskyddet Firexpress ger efter släckning av brand?

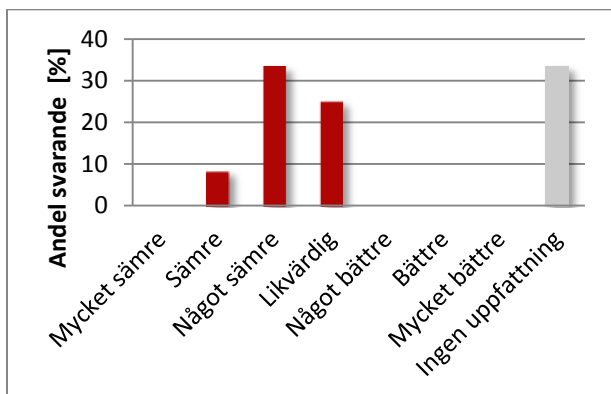
Fråga 8 syftar till att undersöka påståendet att Firexpress ger ett gott återantändningsskydd. Påståendet bekräftas av enkätsvaren i de flesta fall, se figur B.47.



Figur B.47. Svartsfördelning fråga 8.

Fråga 9: Hur upplever ni möjligheten till ytkylning med Firexpress jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

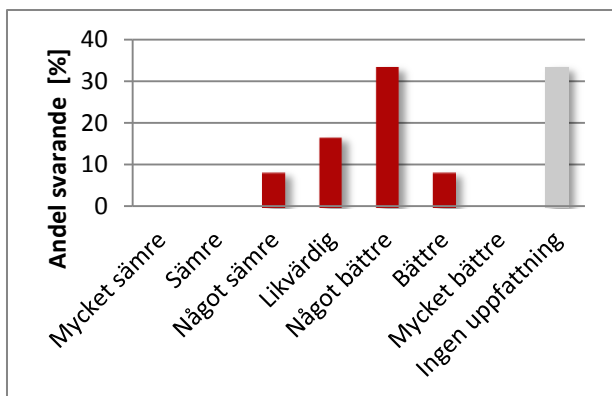
Fråga 9 syftar till att undersöka en del av påståendet att ytkylning kan vara problematiskt. De flesta enkätsvaren bekräftar påståendet, se figur B.48.



Figur B.48. Svartsfördelning fråga 9.

Fråga 10: Hur upplever ni Firexpress effektivitet vad gäller brandgaskylning jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

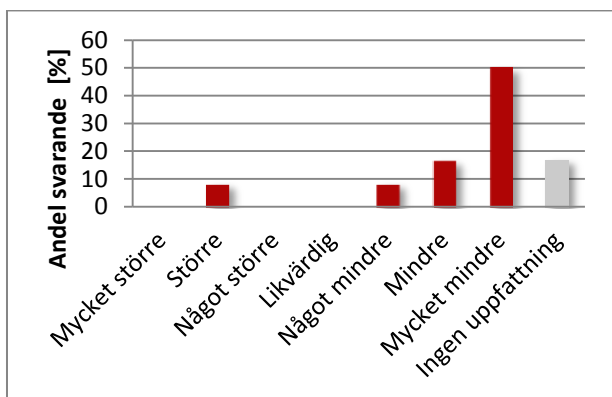
Fråga 10 syftar till att undersöka påståendet om effektiv kylning av brandgaser. Svaren bekräftar till viss del påståendet, se figur B.49.



Figur 13. Svartsfördelning fråga 10.

Fråga 11: Hur upplever ni att släckvattensåtgången vid användning av Firexpress skiljer sig från ett konventionellt släcksystem?

Fråga 11 syftar till att undersöka påståendet att det behövs mindre vatten än för andra metoder. Påståendet bekräftas av enkätsvaren med endast ett fåtal undantag, se figur B.50.

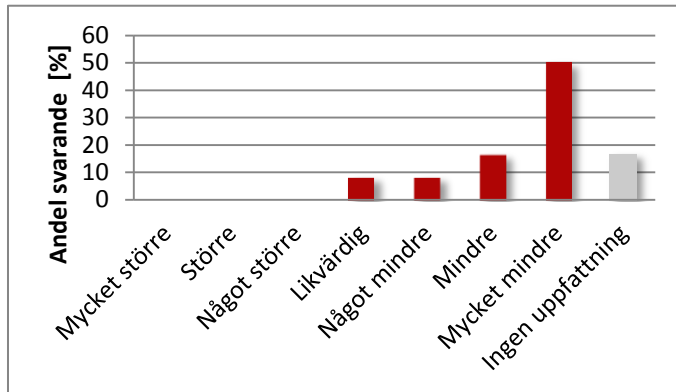


Figur B.50. Svartsfördelning fråga 11.

Ett av svaren i figur B.50, "större", sticker ut från mängden. En noggrannare granskning av enkäten med det avvikande svaret görs. Inga svar som kan kopplas till fråga 11 hittas, dock är respondentens svar på frågorna 8-17 generellt sett av en mer negativ karaktär.

Fråga 12: Hur upplever ni att omfattningen av sekundärskador (t.ex. vattenskador) med Firexpress jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

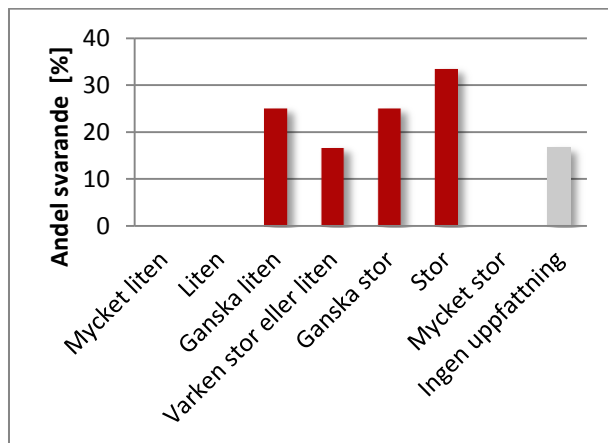
Fråga 12 syftar till att undersöka påståendet om att vattenskadorna blir minimala med Firexpress. Påståendet bekräftas av enkätsvaren med endast ett fåtal undantag, se figur B.51.



Figur B.51. Svartsfördelning fråga 12.

Fråga 13: Hur upplever ni nyttan med möjligheten att vid munstycket kunna byta till skum?

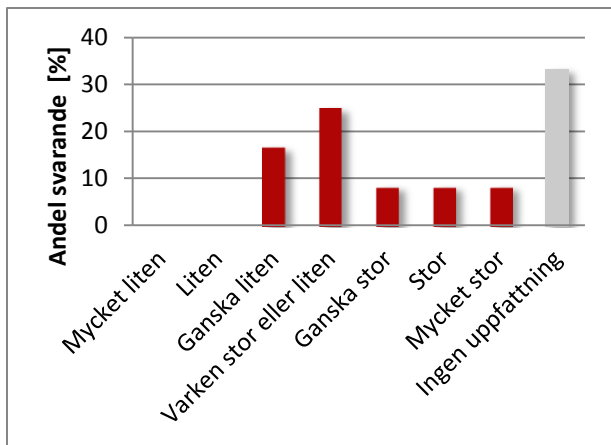
Fråga 13 syftar till att utreda nyttan med att enkelt kunna byta till skum vid munstycket. Svarens tyngdpunkt ligger kring en ganska stor nytta, se figur B.52.



Figur B.52. Svartsfördelning fråga 13.

Fråga 14: Hur upplever ni den böjda vinkeln på munstyckets positiva inverkan på brandpersonalens säkerhet?

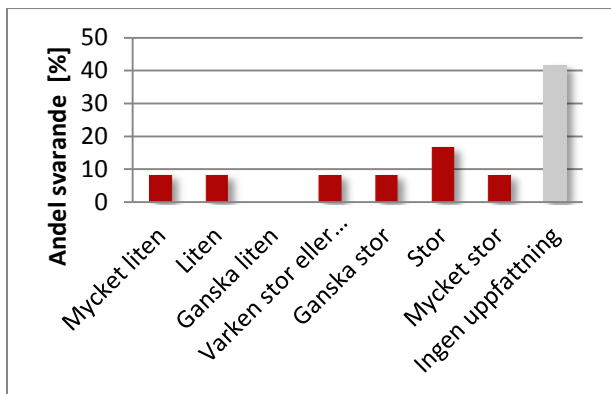
Fråga 14 syftar till att undersöka påståendet om ökad personalsäkerhet tack vare vinkeln på munstycket. Enkätsvaren går isär och uppfattningen varierar mycket, se figur B.53.



Figur B.53. Svarsfördelning fråga 14.

Fråga 15: Hur upplever ni nyttan av att kunna använda munstycket som "hammare"?

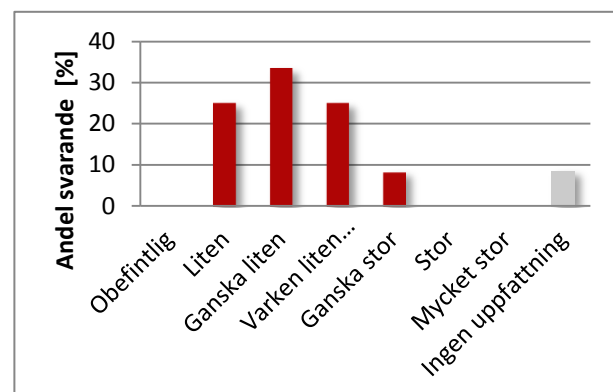
Fråga 15 syftar till att utreda nyttan med att kunna använda munstycket som hammare. Enkätsvaren går isär och uppfattningen varierar mycket, se figur B.54.



Figur B.54. Svarsfördelning fråga 15.

Fråga 16: Hur upplever ni risken för personskador till följd av direktkontakt med Firexpress stråle?

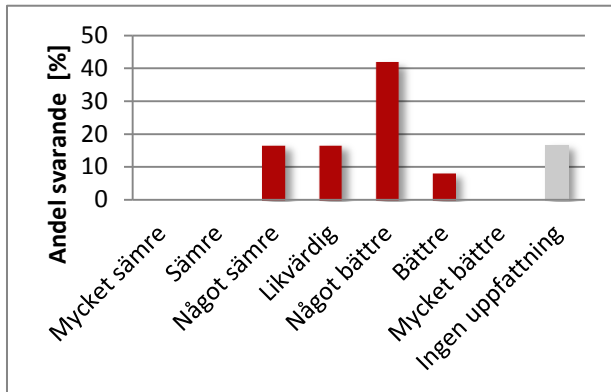
Fråga 16 syftar till att undersöka påståendet om att strålen är helt ofarlig tack vare det låga trycket. Påståendet bekräftas i de flesta fall av de svarande, se figur B.55



Figur B.55. Svarsfördelning fråga 16.

Fråga 17: Hur upplever ni hanterbarheten av munstycket vid användning av Firexpress jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

Fråga 17 syftar till att undersöka påståendet om bra hanterbarhet tack vare det låga trycket. Svaren varierar mycket men de flesta svaren bekräftar påståendet, se figur B.56.



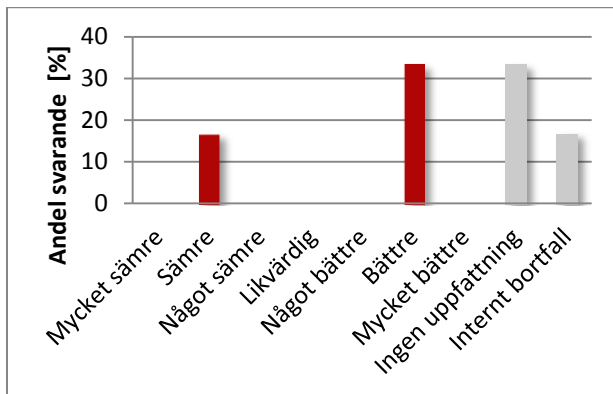
Figur B.56. Svarsfördelning fråga 17.

Högtryck

Nedan presenteras de analysresultat där samband hittats för högtryck.

Fråga 9: Hur upplever ni högtryckssystemets släckförmåga med avseende på snabbhet och effektivitet jämfört släckning med konventionell släckutrustning?

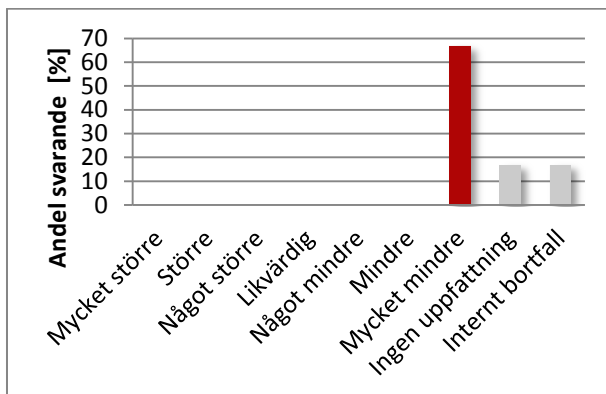
Fråga 9 syftar till att undersöka påståendet om en bättre släckeffekt med högtryck. Svaren är för få för att något tydligt mönster ska kunna utrönas, se figur B.57.



Figur B.57. Svarsfördelning fråga 9.

Fråga 10: Hur upplever ni att släckvattensåtgången vid användning av högtryckssystem skiljer sig från ett konventionellt släcksystem?

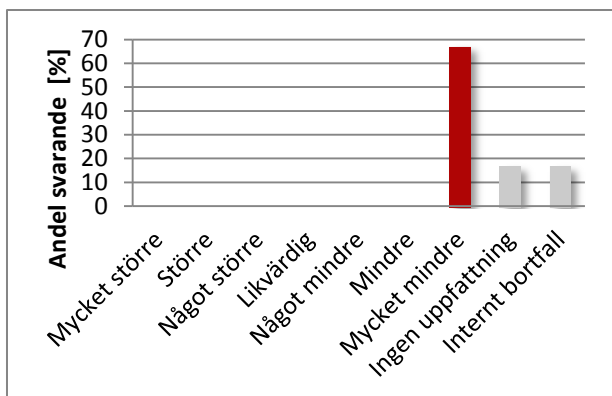
Fråga 10 syftar till att undersöka en del av påståendet om mindre vattensador tack vare en mindre släckvattensåtgång. De flesta enkätsvaren bekräftar påståendet, se figur B.58.



Figur B.58. Svarsfördelning fråga 10

Fråga 11: Hur upplever ni att omfattningen av sekundärsador (t.ex. vattensador) med högtryckssystem jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

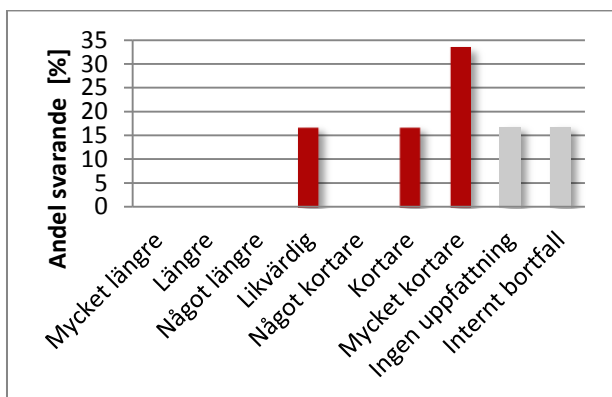
Fråga 11 syftar till att undersöka en del av påståendet om mindre vattensador tack vare en mindre släckvattensåtgång. De flesta enkätsvaren bekräftar påståendet, se figur B.59.



Figur B.59. Svartsfördelning fråga 11.

Fråga 12: Hur upplever ni tiden till dess att insats kan påbörjas jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

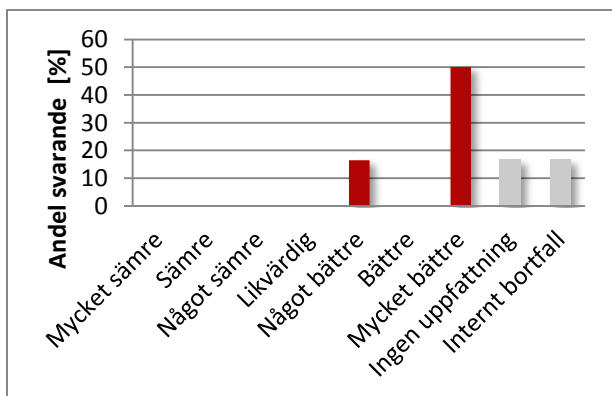
Fråga 12 syftar till att undersöka påståendet om en kortare angreppstid. Påståendet bekräftas i flera fall av enkätsvaren, se figur B.60.



Figur B.60. Svartsfördelning fråga 12.

Fråga 13: Hur upplever ni hanterbarheten av slangen vid användning av högtryckssystem jämfört med en konventionell smalslang?

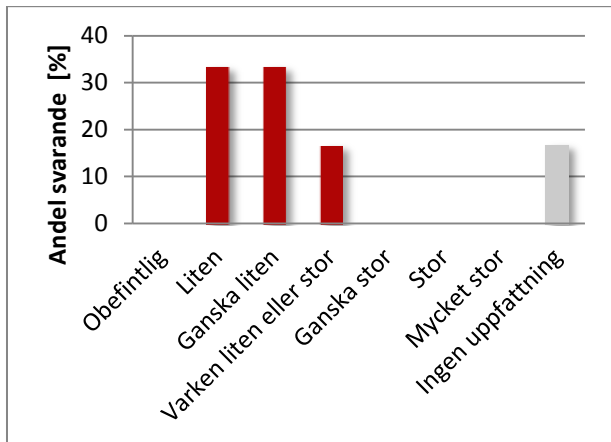
Fråga 13 syftar till att undersöka påståendet om lättare hantering tack vare smalare slang och inga kopplingar. Påståendet bekräftas av enkätsvaren med endast ett fåtal undantag, se figur B.61.



Figur B.61. Svartsfördelning fråga 13.

Fråga 14: Hur upplever ni risken för personskador till följd av direktkontakt med högtryckssystemets stråle?

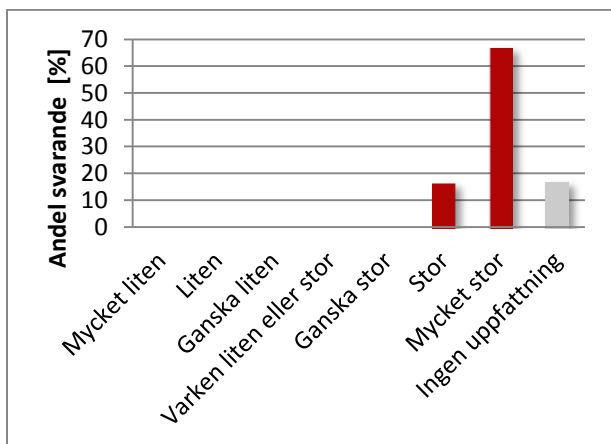
Fråga 14 syftar till att undersöka huruvida strålen upplevs kunna vara farlig vid direktkontakt. De flesta av svaren visar att risken upplevs som liten eller ganska liten, se figur B.62.



Figur B.62. Svarsfördelning fråga 14.

Fråga 15: Hur upplever ni nyttan med att kunna montera ett högtryckssystem på ett lätt fordon?

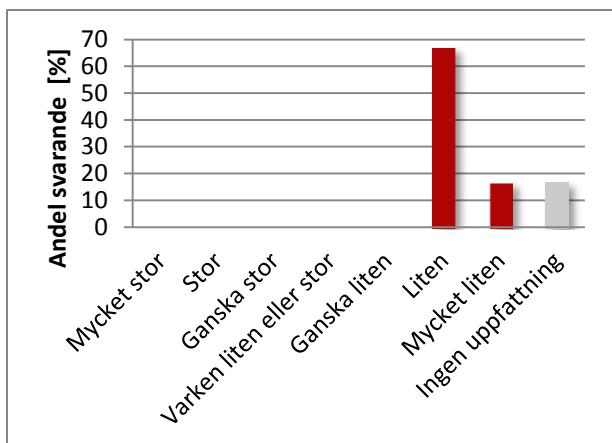
Fråga 15 syftar till att utreda nyttan med att kunna montera högtryckssystem på ett lätt fordon. De allra flesta svaren visar på en stor eller mycket stor nytta, se figur B.63.



Figur B.63. Svarsfördelning fråga 15.

Fråga 16: Hur upplever ni avsaknaden av möjlighet till utbyggnad av slangsystemet vid insats?

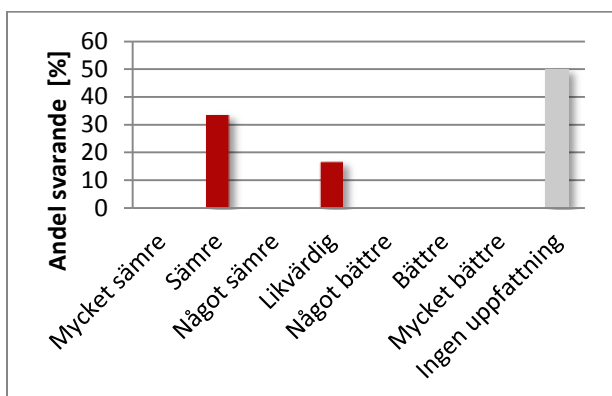
Fråga 16 syftar till att undersöka problematiken med att slangsystemet inte går att bygga ut vid insats. Svaren har sin tyngdpunkt kring uppfattningen att detta är en "liten" problematik, se figur B.64.



Figur B.64. Svarsfördelning fråga 16.

Fråga 17: Hur upplever ni möjligheten att släcka glödbärder med högtryck jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

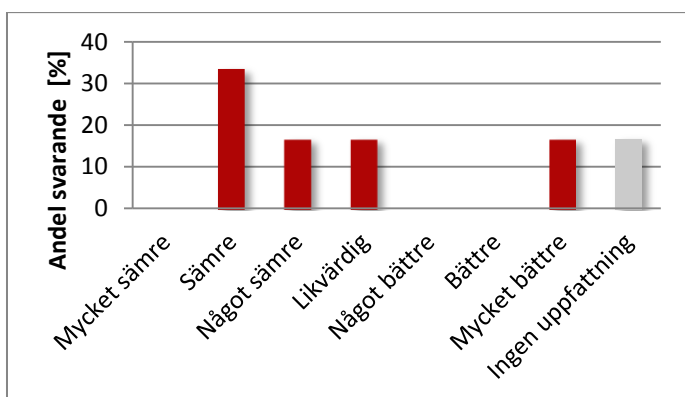
Fråga 17 syftar till att undersöka påståendet om att det är svårare att släcka glödbärder. Påståendet bekräftas till viss del av de svarande, se figur B.65.



Figur B.65. Svarsfördelning fråga 17.

Fråga 18: Hur upplever ni möjligheten till ytkylning med högtryckssystem jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

Fråga 18 syftar till att undersöka påståendet om att högtryck är sämre på ytkylning. Svaren varierar mycket men de flesta svaren bekräftar påståendet, se figur B.66.



Figur B.66. Svarsfördelning fråga 18.

Ett av svaren i figur B.66 ("mycket bättre") sticker ut från mängden. En noggrannare granskning av enkäten med det avvikande svaret görs. Dock hittas inga svar som kan kopplas till fråga 11.

Gemensam analys

Nedan presenteras, för samtliga släcksystem, en sammanställning av två frågor.

Vad bestod erat huvudsakliga beslutsunderlag av när ni anskaffade släcksystemet?

Svaren har för samtliga enkäter sammanställts i B.1. Det vanligast förekommande svaret är "andra räddningstjänsters erfarenheter" följt av "tillverkare/säljare"

Tabell B.1. Beslutsunderlag för samtliga släcksystem.

Beslutsunderlag	Antal som angett kategorin	Andel som angett kategorin
Andra räddningstjänsters erfarenheter	58	45 %
Tillverkare/säljare	34	27 %
Egna försök	21	16 %
Forskning och oberoende försök	10	8 %
Egna erfarenheter	7	5 %
MSB	3	2 %

Har utbildningsbehovet för personalen varit stort vid införande av släcksystemet?

Skärsläckaren är det släckverktyg för vilket störst andel har sett ett stort utbildningsbehov, se tabell B.2 nedan.

Tabell B.2. Utbildningsbehov.

Släcksystem	Andel "JA"	Andel "NEJ"
Skärsläckare	81 %	11 %
CAFS	45 %	45 %
Förhöjt lågtryck	3 %	90 %
Högtryck	0 %	83 %
Firexpress	0 %	100 %

Bilaga C - urval

I bilagan redovisas hur de urval av släcksystem och enkättagare ur populationen görs.

Släcksystem

Valet av vilka släcksystem som behandlas i studiens enkätundersökning grundar sig i den förstudie som genomförts. Där framgår vilka släcksystem som används av svensk räddningstjänst och i vilken omfattning.

De huvudsakliga kriterierna som avgör om systemen anses tillhöra kategorin alternativa släcksystem, och därmed behandlas vidare i studien, är följande:

1. Släcksystemet ska inte vara så utbrett att det redan finns hos alla, eller nära på alla, räddningstjänster. Här väljs 95 % som ett gränsvärde för hur stor andel som får ha tillgång till släcksystemet.
2. Släcksystemet måste vara relativt nytt och i ett skede där tendensen är att det kommer användas mer i framtiden än idag.

Nedan följer en kort motivering till de släcksystem som fanns med i förstudien men inte behandlats vidare, då de inte uppfyller ett eller båda av de två kriterierna.

Vatten (lågtryck)

Lågtryckssystem med vatten finns på 100 % av de svarande räddningstjänsterna och har använts under så pass lång tid att varken kriterium 1 eller 2 uppfylls.

Skum (mellan- och eller tungskum)

Mellan- och tungskum finns tillgängligt på 99 % av de svarande räddningstjänsterna och har använts under så pass lång tid att varken kriterium 1 eller 2 uppfylls.

Dimspik

Dimspik finns tillgänglig på 97 % av alla svarande räddningstjänster vilket betyder att kriterium 1 inte uppfylls.

Lättskum

Lättskum har använts under så lång tid att kriterium 2 inte uppfylls.

Pulveraggregat

Pulveraggregat har använts under så pass lång tid och tenderar inte att öka i användande, därför uppfylls inte kriterium 2.

X-fire

Då endast två räddningstjänster har tillgång till X-fire och dessutom har använt det under en kort tid bedöms underlaget för ett enkätutskick vara för litet.

De släcksystem som ingår i enkätundersökningen blir således:

- förhöjt lågtryck
- skärsläckare
- CAFS
- Firexpress
- högtryck
- släckgranat (PGA).

Räddningstjänster/räddningstjänstförbund

Av de 96 räddningstjänster som svarade på förstudien uppgav 90 att de har tillgång till något utav de sex släcksystem som listas i förgående avsnitt. Dessa 90 räddningstjänster fick därför utgöra urvalet till vilka enkäter distribuerades. Alla räddningstjänster som svarat på frågorna i förstudien listas i tabell C.1 nedan där det även går att se vilka som fått enkäter och vilka som svarat på en eller flera av dem.

Tabell C.1. Räddningstjänster som deltagit i förstudien.

Räddningstjänst	Enkät skickad	Svarat	Räddningstjänst	Enkät skickad	Svarat
Arvika-Eda räddningstjänst	Ja	Ja	Räddningstjänsten Tanum	Ja	Ja
Bengtsfors räddningstjänst	Ja	Ja	Räddningstjänsten Västra Skaraborg	Ja	Ja
Brandkåren Attunda	Ja	Ja	Skellefteå räddningstjänst	Ja	Ja
Båstads räddningstjänst	Ja	Ja	Sorsele räddningstjänst	Ja	Ja
Eksjö räddningstjänst	Ja	Ja	Stenungsunds räddningstjänst	Ja	Ja
Eskilstuna räddningstjänst	Ja	Ja	Storstockholms brandförsvaret	Ja	Ja
Falkenbergs brandförsvaret	Ja	Ja	Storumans räddningstjänst	Ja	Ja
Falköping-Tidaholms räddningstjänst	Ja	Ja	Strängnäs räddningstjänst	Ja	Ja
Gislaved Gnosjö räddningstjänst	Ja	Ja	Sunne räddningstjänst	Ja	Ja
Helsingborgs brandförsvaret	Ja	Ja	Svedala räddningstjänst	Ja	Ja
Hässleholms räddningstjänst	Ja	Ja	Sydöstra Skånes räddningstjänstförbund	Ja	Ja
Höganäs räddningstjänst	Ja	Ja	Södertörns brandförsvarfsförbund	Ja	Ja
Höglandets räddningstjänstförbund	Ja	Ja	Södra Älvsborgs räddningstjänstförbund	Ja	Ja
Jämtlands räddningstjänstförbund	Ja	Ja	Sörmlandskustens räddningstjänst	Ja	Ja
Kalmar brandkår	Ja	Ja	Tranås räddningstjänst	Ja	Ja
Kiruna räddningstjänst	Ja	Ja	Umeå brandförsvaret	Ja	Ja
Kristianstads räddningstjänst	Ja	Ja	Vansbro räddningstjänst	Ja	Ja
Kungälv's räddningstjänst	Ja	Ja	Varbergs räddningstjänst	Ja	Ja
Laholms brandförsvaret	Ja	Ja	Vilhelmina räddningstjänst	Ja	Ja
Landskrona räddningstjänst	Ja	Ja	Vännäs räddningstjänst	Ja	Ja
Leksands räddningstjänst	Ja	Ja	Värnamo räddningstjänst	Ja	Ja
Luleå räddningstjänst	Ja	Ja	Västerviks räddningstjänst	Ja	Ja
Markaryds räddningstjänst	Ja	Ja	Västra Mälardalens räddningstjänstförbund	Ja	Ja
Mjölby räddningstjänst	Ja	Ja	Åstorps räddningstjänst	Ja	Ja

Mora räddningstjänst	Ja	Ja	Älvdalens räddningstjänst	Ja	Ja
Mälardalens brand- och räddningsförbund	Ja	Ja	Ängelholms räddningstjänst	Ja	Ja
Nerikes brandkår	Ja	Ja	Ölands räddningstjänst	Ja	Ja
Norra Älvsborgs räddningstjänstförbund	Ja	Ja	Bjuvs räddningstjänst	Ja	Nej
Nybro räddningstjänst	Ja	Ja	Karlstadsregionens räddningstjänstförbund	Ja	Nej
Orsa räddningstjänst	Ja	Ja	Klarälvdalens räddningstjänst	Ja	Nej
Oskarshamns räddningstjänst	Ja	Ja	Klippans räddningstjänst	Ja	Nej
Riskhanteringsenheten Öckerö kommun	Ja	Ja	Mönsterås räddningstjänst	Ja	Nej
Räddningstjänsten Dals Ed	Ja	Ja	Norrhälsinge räddningstjänst	Ja	Nej
Räddningstjänsten Enköping-Håbo	Ja	Ja	Räddningstjänsten Dala mitt	Ja	Nej
Räddningstjänsten Flen	Ja	Ja	Räddningstjänsten Norrtälje kommun	Ja	Nej
Räddningstjänsten Gotland	Ja	Ja	Räddningstjänsten Östra Blekinge	Ja	Nej
Räddningstjänsten Habo	Ja	Ja	Rättviks räddningstjänst	Ja	Nej
Räddningstjänsten Halmstad	Ja	Ja	Smedjebackens räddningstjänst	Ja	Nej
Räddningstjänsten Höga kusten-Ådalen	Ja	Ja	Södra dalarnas räddningstjänstförbund	Ja	Nej
Räddningstjänsten Jönköping	Ja	Ja	Trelleborg räddningstjänst	Ja	Nej
Räddningstjänsten MittBohuslän	Ja	Ja	Uppsala brandförsvaret	Ja	Nej
Räddningstjänsten östra Kronoberg	Ja	Ja	Ydre Räddningstjänst	Ja	Nej
Räddningstjänsten Östra Skaraborg	Ja	Ja	Hylte räddningstjänst	Nej	-
Räddningstjänsten Skara-Götene	Ja	Ja	Skinnskattebergs räddningstjänst	Nej	-
Räddningstjänsten Söderköping	Ja	Ja	Sävsjö räddningstjänst	Nej	-
Räddningstjänsten Södra Hälsingland	Ja	Ja	Torsby räddningstjänst	Nej	-
Räddningstjänsten Storgöteborg	Ja	Ja	Åre räddningstjänst	Nej	-
Räddningstjänsten Syd	Ja	Ja			

Bilaga D - kategorisering

Nedan presenteras den kategorisering av fritextsvar som har gjorts för en del av frågorna. Frågornas nummer skrivs inte ut nedan då dessa varierar mellan de olika enkäterna.

Vilken befattning har du/ni som svarat på frågorna?

- Brandman (Antas ha egna operativa erfarenheter utav systemet).
- Person i ledningsfunktion (Ex; räddningschef, operativ chef, insatsledare, brandförman etcetera - Antas inte ha egna operativa erfarenheter av systemet).
- Både brandman och ledningsperson.

Hur länge har ni haft tillgång till släcksystemet?

Förhöjt lågtryck, skärsläckare, Firexpress och högtryck:

- < 1 år (mindre än 1 år).
- 1-4 år.
- 4-8 år.
- >8 år (mer än 8 år).

CAFS:

- < 6 mån (mindre än 6 månader).
- 6-11 mån.
- 1-2 år.
- >2 år (mer än 2 år).

Vilken typ av styrka/enhet har tillgång till släcksystemet?

- Heltid.
- Deltid.
- FIP.
- Heltid och deltid.
- Brandvörn.

Vid hur många insatser uppskattar ni att ni använder släcksystemet årligen?

- < 10.
- 10-50.
- 51-200.
- >200.
- Vet ej.

Vilka är de vanligaste typerna av släckinsatser då ni använder släcksystemet?

I vissa fall har "alla" eller dylikt angetts som svar på denna fråga. Detta svar har tolkats som att alla de typer av bränder som uppgetts av andra avses.

- Brand i byggnad.
- Containerbrand.
- Bilbrand.
- Gräs-/markbrand.

Upplever ni att släcksystemet fungerar till alla typer av bränder?

- Ja.
- Nej (alla svar där det antyds att det finns bränder där släcksystemet inte fungerar så bra).
- Vet ej.

När ni skaffade systemet, valde ni då bort något annat släckverktyg? I så fall vilket/vilka?

- Ja (enkla ja-svar samt svar innehållandes exempel på släcksystem).
- Nej.
- Vet ej.

Vad bestod erat huvudsakliga beslutsunderlagav när ni anskaffade släcksystemet?

- Egna erfarenheter.
- Andra räddningstjänsters erfarenheter.
- Forskning och oberoende försök.
- Tillverkare/säljare.
- Egna försök.
- Irrelevanta svar och internt bortfall.

Finns det någon typ av bränder då ni avråder från användning av släcksystemet, och varför?

- Ja (enkla ja-svar samt svar innehållandes exempel på bränder).
- Nej.

Har utbildningsbehovet för personalen varit stort vid införande av släcksystemet?

- Ja (enkla Ja-svar samt svar innehållandes exempel på brister).
- Nej.
- Ganska/delvis (tvetydiga svar).
- Vet ej.

Finns det någon typ av bränder då ni avråder från användning av släcksystemet, och varför?

Svaren på denna fråga skiljer sig mycket mellan de olika släcksystemen. Därför har ingen generell kategorisering gjorts utan den är unik för varje släcksystem.

Finns det några svagheter eller brister med släcksystemet som ni tycker behöver/borde åtgärdas?

- Ja (enkla Ja-svar samt svar innehållandes exempel på brister).
- Nej.

Tror ni att ni kommer använda släcksystemet mer eller mindre i framtiden än idag?

- Mer (svar som antyder en ökad användning i framtiden).
- Mindre (svar som antyder en minskad användning i framtiden).
- Oförändrat (samma som idag).
- Vet ej.
- Irrelevanta svar och internt bortfall.

Bilaga E - följbrev



LUNDS UNIVERSITET

Hej!

Vi vill börja med att tacka för att ni tog er tid att svara på den förstudie angående vilka släckmetoder ni har tillgång till som vi skickade till er för en tid sedan. Denna förstudie var en del i vårt examensarbete som nu går in i nästa fas.

Teknikutvecklingen går som bekant framåt och nya släckverktyg introduceras på marknaden med jämna mellanrum. Få räddningstjänster har möjlighet att införskaffa alla dessa verktyg och måste således välja vad man vill satsa på. Detta val kan vara svårt och tidsödande och tillgången till oberoende information om släcksystemen är begränsad.

Tanken är att detta examensarbete ska mynna ut i ett underlag med samlade erfarenheter från räddningstjänstens användande av "alternativa släckmetoder". Detta underlag hoppas vi att man kan ha nytta av när det t.ex. är dags att utrusta nya FIP-bilen eller bredda metodvalsmöjligheterna i övrigt.

Denna information tänkte vi nu börja samla in och då är just dina/era åsikter och erfarenheter väldigt viktiga då ni har tillgång till ett eller flera av de släckverktyg/system som ska behandlas.

Informationsinsamlingen går till som så att ni får en eller flera enkäter med vardera 15-25 frågor som vi vill att ni svarar på. Detta görs via en länk som bifogas i detta mail och det behöver inte ta särskilt lång tid att svara. Frågorna grundar sig framförallt på påstådda egenskaper hos släckverktygen/systemen som hämtats från tillgänglig litteratur.

Undersökningen är självklart frivillig men vi hoppas verkligen att ni vill ta er tid att svara då kvaliteten och kvantiteten på era svar är det som avgör hur användbar rapporten i slutändan blir.

Att tänka på när ni svarar på frågorna:

- Frågornas karaktär kan kräva att flera personer med olika erfarenheter svarar på enkäten tillsammans. Det går bra att klicka på länken och kolla igenom frågorna för att se vem som lämpligast svarar på dem. Ni får själva bestämma vem/vilka som är bäst lämpad!
- Många frågor besvaras med fritext och i dessa fall får ni gärna utveckla svaren. Skriv hellre för mycket än för lite.
- När ni svarar på frågorna är det era erfarenheter från verkliga insatser och möjligen övningar i verklighetstroga situationer vi vill att ni utgår ifrån. Vad ni har sett i tester av tillverkare/säljare och enkla funktionstester/övningar vill vi att ni bortser ifrån.

- Med "konventionell brandsläckningsutrustning" avses i enkäten framförallt vanligt lågtryck men i vissa fall även skum (tung, mellan) och dimspik. (Den metod ni annars hade använt vid given situation)

Undersökningen skickas till ett antal räddningstjänster i Sverige som har tillgång till någon av följande släcksystem/produkter; CAFS, skärsläckare, förhöjt lågtryck, högtryck, Firexpress, X-fire och släckgranat(er).

Enkäterna kommer sedan sammanställas och analyseras under hösten för att sedan publiceras i examensarbetet "Alternativa släckmetoder". Enkäterna är inte anonyma av den anledningen att vi till exempel vill kunna följa upp oklara svar, men inga svar kommer i rapporten kopplas samman med en specifik räddningstjänst utan att godkännande getts.

De enkäter vi vill att just ni svarar på är följande:

Skärsläckare:

CAFS:

Förhöjt lågtryck:

Högtryck:

Firexpress:

Släckgranat:

Vi behöver era svar så fort som möjligt dock senast tisdag 9 oktober för att vi ska hinna inkludera dem i rapporten.

Vid frågor nås vi på:

██████████@hotmail.com

██████████@hotmail.com

076-██████████

070-██████████

Stort tack på förhand!

Robin Emanuelsson och Hampus Aronsson, Brandingenjörsprogrammet, LTH.

Bilaga F - enkäternas utseende

Nedan visas skärmdumpar från en av de enkäter som skickades ut i undersökningen. Sidorna kommer i samma ordning som i den verkliga undersökningen.

Insamling av erfarenheter kring förhöjt lågtryck

Tack för att du tar dig tid att svara på våra frågor! Dina åsikter och erfarenheter är viktiga för vår undersökning.

[Gör enkäten](#)

Skapad med [SurveyMesh](#)

1 Vem är du?

1.1 Vilken räddningstjänst/räddningstjänstförbund representerar du?

1.2 Vilken befattning har du/ni som svarat på frågorna?

[Nästa sida](#)

Skapad med [SurveyMesh](#)

2 Bakgrundsfrågor

2.1 Hur länge har ni haft tillgång till förhöjt lågtryck?

Ange år eller månader

2.2 Vilken typ av styrka/enhet har tillgång till förhöjt lågtryck?

Heltid, deltid, FIP, etc.

Föregående sida

Nästa sida

Skapad med [SurveyMesh](#)

3 Bakgrundsfrågor

3.1 Vid hur många insatser uppskattar ni att ni använder förhöjt lågtryck årligen?

3.2 Vid hur stor andel av de släckinsatser där ni har tillgång till förhöjt lågtryck uppskattar ni att det används?

0-20% 21-40% 41-60% 61-80% 81-100% Vet ej

3.3 Vilka är de vanligaste typerna av släckinsatser då ni använder förhöjt lågtryck?

Brand i byggnad, bilbrand, containerbrand etc.. Ange gärna flera!

3.4 Upplever ni att förhöjt lågtryck fungerar till alla typer av bränder?

Om inte.. vilka?

Föregående sida

Nästa sida

Skapad med [SurveyMesh](#)

4 Hur upplever ni..

4.1 ..släckeffekten med förhöjt lågtryck jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

Mycket sämre	Sämre	Något sämre	Likvärdig	Något bättre	Bättre	Mycket bättre	Ingen uppfattning
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4.2 ..att släckvattensåtgången vid användning av förhöjt lågtryck skiljer sig från konventionell brandsläckningsutrustning?

Mycket större	Större	Något större	Likvärdig	Något mindre	Mindre	Mycket mindre	Ingen uppfattning
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4.3 ..omfattningen av sekundärskador (tex. vattensador) med förhöjt lågtryck jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

Mycket större	Större	Något större	Likvärdig	Något mindre	Mindre	Mycket mindre	Ingen uppfattning
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4.4 ..tiden tills insats kan påbörjas vid användning av förhöjt lågtryck jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

Mycket längre	Längre	Något längre	Ingen skillnad	Något kortare	Kortare	Mycket kortare	Ingen uppfattning
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Föregående sida

Nästa sida

Skapad med SurveyMesh

5 Hur upplever ni..

5.1 ..avsaknaden av möjlighet till utbyggnad av slangsystemet vid insats?

Hur stor är problematiken med denna begränsning?

Mycket stor	Stor	Ganska stor	Varken liten eller stor	Ganska liten	Liten	Mycket liten	Ingen uppfattning
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5.2 ..möjligheten till att släcka glödbrännder med förhöjt lågtryck jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

Mycket sämre	Sämre	Något sämre	Likvärdig	Något bättre	Bättre	Mycket bättre	Ingen uppfattning
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5.3 ..möjligheten till ytkylning med förhöjt lågtryck jämfört med konventionell brandsläckningsutrustning?

Mycket sämre	Sämre	Något sämre	Likvärdig	Något bättre	Bättre	Mycket bättre	Ingen uppfattning
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5.4 ..hanterbarheten av slangerna vid användning av förhöjt lågtryck jämfört med en konventionell smalslang?

Mycket sämre	Sämre	Något sämre	Likvärdig	Något bättre	Bättre	Mycket bättre	Ingen uppfattning
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Föregående sida

Nästa sida

Skapad med SurveyMesh

6 Avslutande frågor

6.1 När ni skaffade förhöjt lågtryck, valde ni då bort något annat släckverktyg? I så fall vilket/vilka?

6.2 Vad bestod ert huvudsakliga beslutsunderlag av när ni anskaffade förhöjt lågtryck?

Säljare, egna försök, tillverkares demonstration, andra räddningstjänsters erfarenheter, oberoende försök etc.

6.3 Har utbildningsbehovet för personalen varit stort vid införande av förhöjt lågtryck?

6.4 Finns det någon typ av bränder då ni avråder från användning av förhöjt lågtryck, och varför?

6.5 Finns det några svagheter eller brister med förhöjt lågtryck som ni tycker behöver/borde åtgärdas?

6.6 Till vilken grad har systemet uppfyllt era förväntningar?

Långt under förväntan	Under förväntan	Enligt förväntan	Över förväntan	Långt över förväntan	Ingen uppfattning
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

6.7 Tror ni att ni kommer använda förhöjt lågtryck mer eller mindre i framtiden än idag?

6.8 Har ni några övriga erfarenheter/åsikter om förhöjt lågtryck?

Vi vill gärna höra mer om era erfarenheter av förhöjt lågtryck som inte täcks in av frågorna ni redan besvarat.

Föregående sida

Nästa sida

7 Skicka in svaren

Klicka på "Spara" för att skicka in dina svar

7.1 Kan ni tänka er att ställa upp på en eventuell telefonintervju som komplement till enkätundersökningen?

Vem ska vi i så fall kontakta? Namn, Telefonnr.

Föregående sida

Spara

Skapad med [SurveyMesh](#)

Tack för din medverkan!

Svaren har sparats.

Rapporten kommer att färdigställas under hösten. Om ni vill ta del av resultaten när de är klara kan ni skicka ett mejl till [redacted]@hotmail.com eller hitta rapporten på hemsidan för Lunds Tekniska Högskola.

Skapad med [SurveyMesh](#)