

Skumanvändning vid räddningstjänsten - och dess påverkan på dricksvatten

Cecilia Leman & Elin Persson

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

**Brandteknik
Lunds tekniska högskola
Lunds universitet**

Report 5506, Lund 2015

Skumanvändning vid räddningstjänsten
- och dess påverkan på dricksvatten

Cecilia Leman & Elin Persson

Lund 2015

Titel: Skumanvändning vid räddningstjänsten
Title: The use of firefighting foam by the Swedish fire departments

Författare/Authors:
Cecilia Leman & Elin Persson

Report 5506

ISRN: LUTVDG/TVBB—5506--SE

Number of pages: 98

Illustrations: Cecilia Leman, Elin Persson

Keywords

Firefighting foam, Foam liquid, Fluorosurfactants, Foam, Drinking water, Contamination, Environment, Firefighting, Sweden, Lund University

Sökord

Skumvätska, PFAS, PFOA, PFOS, Fluortensider, Brandsläckning, Släckmedel, A-skum, B-skum, AFFF, Brandsläckningsskum, Skum, Släckskum, Dricksvatten, Miljö, Lunds universitet

Abstract

This report aims to try to minimize the impact on drinking water from the use of firefighting foam. This is done through an extensive study of the situation today and the substance PFAS, which has previously contaminated aquifers. PFAS is a substance that can be found in some firefighting foams. After the literature study, ten interviews were conducted with eight fire departments and two municipalities. These interviews showed that there is an understanding of the consequences firefighting foam can cause on aquifers, but that more information, cooperation and education is needed. Because of this some preventive actions are suggested. The conclusion of this report is that more cooperation is needed between the fire departments and the civil contingency agency as well as the municipalities to decrease the contamination of the aquifers.

© Copyright: Brandteknik, Lunds tekniska högskola, Lunds universitet, Lund 2015.

Brandteknik
Lunds tekniska högskola
Lunds universitet
Box 118
221 00 Lund

Division of Fire Safety Engineering
Faculty of Engineering
Lund University
P.O. Box 118
SE-221 00 Lund
Sweden

Förord

Detta arbete hade inte varit möjligt att genomföra utan hjälp från ett flertal personer, vi skulle särskilt vilja tacka dessa:

Berit Andersson, *LTH*, för god handledning och viktiga synpunkter under arbetets gång.

Bo Andersson, *MSB Karlstad*, för tankar och funderingar under arbetets gång.

Dan Holmqvist, *MSB Revinge*, för hjälp med testintervju och utformning av frågor.

Daniel Nilsson, *LTH*, för hjälp med upplägget kring intervjuerna.

Henrik Kellgren, *Laholmsbuktens VA*, för idén till arbetet.

Stefan Svensson, *LTH*, för hjälp med idéer under arbetets gång.

Fredrik Tornhall, *MSB Revinge*, för hjälp med testintervju och utformning av frågor.

Vi vill också tacka nedanstående personer för att de har ställt upp och svarat på frågor vid de olika intervjutillfällena.

Magnus Carderos, *Södertörns Räddningstjänstförbund*

Martin Gertsson, *Räddningstjänsten Syd*

Daniel Gillesén, *Räddningstjänsten Storgöteborg*

Daniel Granberg, *Piteå Räddningstjänst*

Ulf Larsson, *Räddningstjänsten Skåne Nordväst*

Ola Lindström, *Skellefteå Räddningstjänst*

Åsa Mattson, *Kramfors Kommun*

Mattias Nordeborn, *Laholmsbuktens VA*

Jörgen Persson, *Räddningstjänsten Östra Blekinge*

Kristian Pettersson, *Halmstad Räddningstjänst*

Jonathan Sjöberg, *Räddningstjänsten Skåne Nordväst*

Sammanfattning

Detta examensarbete syftar till att öka medvetenheten hos räddningstjänster om skumvätskor och deras eventuella negativa påverkan på dricksvatten. Denna rapport syftar även till att koppla samman befintlig information som finns hos räddningstjänsterna med den kunskap som kommunerna har inom ämnet.

Vissa typer av skumvätskor innehåller ämnen som kallas för poly- och perfluorerade alkylsubstanser (PFAS) och dessa ämnen klassas som PBT-ämnen, vilket innebär att de är persistenta, bioackumulerbara och toxiska. Det finns i dagsläget få regler och riktlinjer kring användningen av dessa ämnen, samtidigt som det råder stora osäkerheter kring deras farlighet. Det finns inte heller idag någon optimal reningsmetod för dessa ämnen, varken i mark, vatten eller luft.

Sedan 1940 har perfluorerade ämnen framställts och använts industriellt. År 2007 förbjöds det vanligaste PFAS-ämnet perfluoroktansulfonat (PFOS) inom EU. Detta innebar dock bara att de skumvätskor som har innehållit PFOS nu istället innehåller andra PFAS, som har liknande egenskaper. År 2011 upptäcktes det att dricksvatten innehöll höga halter av PFOS och dricksvattentäkter tvingades att stänga. År 2015 beställde regeringen en utredning kring hur man kan avhjälpa den situation som råder idag.

För att ta reda på hur medvetenheten och inställningen är hos räddningstjänsterna idag, och för att veta var fokus på eventuella åtgärdsförslag borde läggas, genomfördes telefonintervjuer med räddningstjänster och kommuner i Sverige.

Det visade sig att medvetenheten varierade något räddningstjänsterna emellan, men det fanns även några brister som var gemensamma. En av dessa gemensamma nämnare var att kommunikationen mellan kommun och räddningstjänst var bristande samt att det fanns en avsaknad av tydliga riktlinjer.

För att öka medvetenheten hos räddningstjänsterna togs en åtgärdslista fram och denna är tänkt att utgöra en inspirationskälla till åtgärder, som vid implementering kan minska negativ påverkan på dricksvatten. Några av de åtgärdsförslag som togs fram är:

- Skapa en policy inom räddningstjänsten eller förbundet som fastställer hur och när skum ska användas.
- Genomför endast väl genomtänkta övningar på övningsplatser där rening kan garanteras. Undvik att öva med skum där reningsmetoden endast utgörs av en oljeavskiljare.
- Täck över dagvattenbrunnar och upprätta avtal med en saneringsfirma.
- Använd inte skum i vattenskyddsområde om inte förtjänsten av insatsen sammanlagt är större än värdet på vattentäkten eller är av livräddande karaktär.
- Använd inte B-skum om situationen inte kräver det.
- Genom intern utbildning kan medvetenheten och problematiken kring PFAS lyftas ytterligare.

Slutsatsen som drogs var att medvetenheten kring PFAS och dess negativa påverkan på dricksvatten behöver förbättras ytterligare, men intervjuerna visade också på att det idag redan finns en förståelse för detta till viss grad.

För att ytterligare kunna förbättra situationen behöver kommunerna och räddningstjänsterna börja samarbeta och man behöver ta fram policys för skumanvändningen.

Slutligen behöver riktlinjer tas fram där konkreta råd ges för hur räddningstjänsterna ska tänka och arbeta för att minska påverkan av PFAS på dricksvatten.

Nedanstående punkter utgör förslag på fortsatt arbete för att ytterligare kunna förbättra situationen:

- Ta fram nationella riktlinjer kring användandet av brandsläckningsskum
- Undersöka hur man kan minimera släckmedelsåtgången

Summary

This report aims to increase the awareness of risks with firefighting foam, and its potential to contaminate drinking water, in the fire departments in Sweden. The report also aims to connect the knowledge held by the fire departments with the knowledge found in the municipalities about the subject.

Some firefighting foams contains hazardous substances called fluorosurfactants. These substances are extremely hard to break down in nature and are therefore persistent and have a potential to bio accumulate, they are also toxic. There is today a limited knowledge on how toxic these substances really are, but animal testing indicates a toxic effect. Today there are very few guidelines and regulations on the use of these substances in firefighting foam in Sweden.

2007 the most used fluorosurfactant, PFOS, was banned from use in the EU. It was discovered in 2011 that some public water treatment plants had been treating contaminated water and they had to close until further measures could be taken to ensure the quality of the water leaving the plants. In 2015 the Swedish government ordered an investigation to be made to evaluate the situation in Sweden today with emphasis on how firefighting foams had effected the drinking water.

After the literature study interviews were conducted to evaluate the fire departments view on the situation and which preventive measures they had already taken to decrease the contamination of drinking water.

After the interviews it was clear that all the fire departments had done something to try to decrease the problem, although different measures were taken in all of the fire departments. During the interviews it became clear that the majority of the fire departments showed a lack of communication with its municipalities. It also became clear that there wasn't any nationwide guidelines distributed with preventive measures.

Work proceeded on developing some recommended actions, to be taken in the fire departments to decrease the contamination of the drinking water in the area, were made. Some of these suggestions are:

- Create a policy that states what approach your fire department has towards the use of firefighting foam.
- When training with foam, only have well planned exercises. Only practice with foam in a place where the excess foam can be collected and disposed of.
- Cover storm drains.
- Do not use firefighting foam in water protection areas.
- Don not use foam with fluorosurfactants if not absolutely necessary.
- Conduct educations within the department to spread knowledge.

The conclusion of the report is that the awareness needs to be raised within the fire departments, but there is however some knowledge today.

The communication between the fire department and the municipalities needs to increase.

Nationwide guidelines on how to reduce the impact on drinking water from firefighting foam needs to be developed.

The research in this subject should continue with developing guidelines and with investigating if there is a possibility to use other firefighting methods than foam to phase it out in a longer perspective.

Innehållsförteckning

Förord	V
Sammanfattning.....	VII
Summary.....	IX
1. Inledning	3
1.1 Bakgrund.....	3
1.2 Mål och Syfte	3
1.3 Rapportens uppbyggnad.....	4
1.4 Målgrupp och avgränsning	4
1.5 Frågeställning	4
1.6 Förkortningar	5
2. Metod	7
3. Litteraturbakgrund	9
3.1 Poly- och perfluorerade alkylsubstanser.....	9
3.2 Påverkan hos levande organismer	11
3.3 Historia.....	12
3.4 Reningsmetoder.....	14
3.4.1 Kategorier	15
3.4.2 Metoder.....	15
3.5 Oljeavskiljare.....	16
3.6 Spridning i miljön.....	16
3.7 Vattenskyddsområden	16
3.8 Dagvattensystem.....	17
3.9 PFOS i världen	17
3.10 Brandsläckningsskum.....	17
3.10.1 Skumsorter på den svenska marknaden.....	18
3.10.2 Producenter.....	18
3.10.3 Leverantörer.....	19
3.10.4 Kundkrav	19
3.10.5 Tillverkarnas inställning.....	19
3.10.6 Användarnas inställning vid inköp	19
3.10.7 Sammanfattning.....	20
3.11 CAFS	20
3.12 Skärsläckare	20
3.13 Problematisering	20
4. Intervjuer.....	21
4.1 Räddningstjänster	21
4.1.1 Metod.....	21
4.1.2 Urvalsprocessen.....	22
4.1.3 Frågorna.....	23
4.1.4 Inledning av samtal.....	23
4.1.5 Presentation av räddningstjänster	23

4.2 Kommuner	25
4.2.1 Metod.....	25
4.2.2 Urvalsprocessen.....	25
4.2.3 Frågorna.....	25
4.2.4 Inledning av samtal.....	25
5. Analyserande del	27
5.1 Intervjuer med räddningstjänster	27
5.1.1 Diskussion kring genomförda intervjuer med räddningstjänster.....	36
5.2 Intervjuer med kommuner	39
5.2.1 Diskussion kring intervjuer som genomförts med kommuner	42
6. Åtgärdsförslag	45
7. Diskussion	47
8. Slutsatser	53
Referenslista	55
Bilaga A – Frågor till räddningstjänsterna	57
Bilaga B – Frågor till kommunerna	59
Bilaga C – Intervjuresultat	61
Bilaga D – Artikel	83
Bilaga E – Exempel på en skumpolicy	85
Bilaga F – Exempel på inrapporteringsmall	87
Bilaga G – Exempel på reningsmetod av skumrester	88

1. Inledning

Detta examensarbete omfattar 22,5 högskolepoäng, vilket innebär 12 veckors heltidsstudier vid ett universitet eller en högskola i Sverige. Projektet utförs av två studenter på Brandingenjörsprogrammet vid Lunds tekniska högskola (LTH), vilket är en del av Lunds universitet (LU).

Initiativet till arbetet kommer från Henrik Kellgren (VA-chef, Halmstad kommun) och initierades för att få en ökad kunskap om hur utsläpp av giftiga brandsläckningsskum till miljön har påverkat dricksvattentäkter i Sverige hittills och hur man kan minska utsläpp av giftiga brandskum till miljön i framtiden.

Arbetet har en brandprofil varför fokus kommer att ligga på att försöka hitta verktyg för att kunna minska utsläpp av brandskum från räddningstjänsten i framtiden. Detta innebär att väldigt lite tid kommer att läggas på åtgärder för att rena föroreningar som redan finns samt hälsofrågor.

I detta kapitel beskrivs konflikten som uppstår mellan behovet av att effektivt släcka bränder, för att akut skydda personer och egendom, samt viljan att skydda miljön och våra dricksvattentäkter i längden. Syftet med rapporten samt kort om hur rapporten är uppbyggd och vilka som ingår i målgruppen beskrivs också.

1.1 Bakgrund

Inom räddningstjänsten finns det ett behov av att snabbt och effektivt kunna släcka bränder för att säkerställa person- och egendomsskydd. Som ett led i detta har en skumsort, som är extra effektiv mot bränder i vätskor, utvecklats. Skummet verkar genom att bilda en hinna mellan skummet och bränsleytan, som gör att nedbrytning av skummet förhindras (Särdqvist 2013). Det ämne som har gett skummet dess resistent egenskap är poly- och perfluorerade alkylsubstanser (PFAS). Förr utgjordes dessa i de flesta fall av PFOS, vilket är en substans som ingår i gruppen PFAS. På senare år har det visat sig att detta skum, som har varit effektivt mot att släcka vissa typer av bränder, har förgiftat miljön med just dessa PFAS. Detta har upptäckts genom att flera kommuner har märkt att vattnet i deras vattentäkter har innehållit höga halter av PFAS, som bedöms vara skadligt för människor. Detta har gett upphov till en konflikt mellan att effektivt kunna släcka bränder och minimera akuta skador på människor och egendom samt viljan att inte förgifta grundvatten, miljön samt att skada människor på lång sikt.

1.2 Mål och Syfte

Syftet med rapporten är att öka medvetenheten hos räddningstjänster om skumvätskor och dess eventuella negativa påverkan på dricksvatten. Ett sätt att uppfylla syftet är att producera en kortfattad och begriplig text som behandlar problemet och som sedan distribueras till majoriteten av räddningstjänsterna i Sverige.

Målet är att undersöka om det finns något sätt att minska utsläppen av skumvätska till dricksvattentäkter utan att behöva kompromissa med förmågan att kunna släcka bränder effektivt och därigenom uppnå ett bra person- och egendomsskydd.

1.3 Rapportens uppbyggnad

Rapporten är uppbyggd av fem huvuddelar vilka utgörs av, litteraturbakgrund, intervjuer, analyserande del, diskussion samt slutsatser.

Litteraturbakgrundens mål är att ge läsaren en överblick av vad poly- och perfluorerade alkylsubstanser är, riskerna med att ha höga halter av dessa i kroppen, hur man renar dricksvatten från dessa ämnen, redovisa historien bakom vad som har hänt i Sverige samt att ge en överblick över skumsorterna på den svenska marknaden.

Intervjuerna genomförs för att få en bild av hur räddningstjänsten resonerar kring användandet av skum innehållande PFAS. Detta görs med fokus på deras taktik vid insatser samt rutiner kring inköp och destruktion, detta för att undersöka om en förändring av kunskap och inställning kring användandet skulle kunna minska riskerna för kontaminering av dricksvatten. Det genomfördes också en kortare intervju med två kommuner för att få en insikt i deras syn på saken.

I den analyserande delen analyseras vad litteraturbakgrunden och intervjuerna har gett för information. All information knyts ihop och en analys kring räddningstjänstens inställning till skum, kommunernas inställning samt den information som har framkommit under litteraturstudien, analyseras. Detta mynnar ut i om det visar sig finnas möjlighet att minska riskerna för kontaminering av dricksvatten vid användningen av brandsläckningsskum. Därefter tas åtgärdsförslag fram.

I diskussionen reflekteras kring eventuella felkällor, som kan ha påverkat rapportens resultat, tillsammans med en reflektion kring själva resultatet från analysen. Efter diskussionen dras rapportens slutsats.

1.4 Målgrupp och avgränsning

Målgruppen för denna rapport är Sveriges räddningstjänster. Inget fokus har lagts på flygplatser, försvaret eller andra privata aktörers framtida användning av skum. Huvudfokus för rapporten är förorening av dricksvatten på grund av PFAS och fokus ligger i Sverige. Det har inte tagits hänsyn till släckeeffekt hos skum i arbetet och inga alternativa metoder för att ersätta skum har utvärderats.

1.5 Frågeställning

Hur kan påverkan av PFAS på dricksvatten, från användning av brandsläckningsskum, minskas?

1.6 Förkortningar

AFFF	Aqueous Film Forming Foam
ARC	Alcohol Resistent Concentrate
EFSA	European Food Safety Authority
FFFP	Film Forming Fluoroprotein
FIP	Första insatsperson
LBVA	Laholmsbuktens VA
LTH	Lunds tekniska högskola
LU	Lunds universitet
MSB	Myndigheten för samhällsskydd och beredskap
OECD	Organisation for Economical Co-operation and Development
PBT	Persistent, bioackumulerbart, toxiskt
PFAA	Polyfluoreradealkylsyror (acids)
PFAS	Poly- och perfluorerade alkylsubstanser
PFOS	Perfluoroktansulfonat
PFOA	Perfluoroktansyra (acid)
PFCA	Perfluorkarboxylsyra (carboxyl acid)
PPAR α	Peroxisomeproliferator Activated Receptor Alfa

2. Metod

Detta examensarbete är en kartläggning av skumvätskans påverkan på dricksvattnen och det kommer att genomföras i form av bland annat en omfattande, systematisk litteraturstudie där omgivningen kommer att betraktas som objektiv. Detta innebär att vikt inte kommer att läggas på hur andra uppfattar omvärlden, utan en given omvärld observeras och mäts (Backman 2008).

Det som kännetecknar vetenskaplighet i rapporten är att:

- En omfattande litteraturstudie genomförs
- En tredje-parts-granskning av handledare genomförs
- Rapporten bygger på befintlig kunskap
- Referenser anges tydligt
- Avgränsningarna beskrivs

Arbetet började med att en omfattande litteraturstudie genomfördes och detta för att få en bred bild av vad som har hänt tidigare och hur läget ser ut idag. Litteraturstudien inleddes med att vattenverket i Halmstad kontaktades och de delgav de rapporter som de har använt i sitt arbete med utredningen kring PFOS. Efter det kontaktades försvarsmakten och de rapporter som de har tagit fram och använt i sitt arbete med att utreda frågan, som inte var hemligstämplade, delgavs. Efter detta genomfördes en sökning i olika dagstidningar, för att få en bild av hur stor medial uppmärksamhet frågan hittills har fått. Efter det undersöktes vad branschorganisationen Svenskt Vatten hade för tillgängligt material i frågan ihop med vad kemikalieinspektionen hade för information om ämnet. Även MBS:s hemsida söktes igenom för att undersöka vad de hade publicerat i frågan.

Information inhämtades till största delen från rapporter, men även från artiklar, brev, och ett flertal hemsidor och detta för att få en så bred och korrekt bild som möjligt över hur läget ser ut just nu och för att få en föräning om hur det skulle kunna se ut längre fram.

Arbetet fortsatte därefter med att förbereda frågor till intervjuer, vilka syftade till att ge en övergripande bild av hur räddningstjänsters i Sverige kunskap till och inställning till användandet av skum är, samt att undersöka vad de anser om konflikten mellan god släckverkan och en eventuell negativ miljöpåverkan. Här bestämdes också att ett fåtal kommuner skulle intervjuas för att få insikt i hur de tänker kring användningen av brandsläckningsskum i deras kommun, även dessa frågor förbereddes i detta läge.

Intervjuerna genomfördes med åtta utvalda räddningstjänster i Sverige, som valdes ut genom att försöka ge dem en geografisk spridning och detta för att försöka täcka in hela Sverige. Både räddningstjänster som låg närmre drabbade områden, och där kunskapen generellt sett misstänks vara högre, samt räddningstjänster där inga upptäckter har gjorts av förorenat dricksvatten togs med för att undersöka om det fanns en skillnad i inställning.

Frågorna som ställdes under intervjuerna följde samma mall, och även den information som de intervjuade fick innan intervjun var förutbestämd, så att alla fick samma ingångsvärden inför frågorna. Detta för att undvika variationer i svar på grund av tekniska detaljer. För att kunna konstruera öppna frågor med potential att ge så bra svar som möjligt studerades *Constructing questions for interviews and questionnaires* (Foddy 1993).

Innan intervjuerna genomfördes testades frågorna på ett par testpersoner, för att se hur de tolkades, för att sedan kunna revidera dem så att de var så tydliga som möjligt. Detta gjordes för att undvika missförstånd och för att materialet från intervjuerna skulle ge ett så bra analysunderlag som möjligt. Detta gav också möjlighet att öva på en intervjusituation, för att optimera intervjutekniken.

Intervjuerna genomfördes över telefon, med personer som på förhand fått veta att de skulle bli intervjuade, och även inom vilket område. Frågorna presenterades dock först vid intervjutillfället. Intervjuerna skrevs endast ned och spelades inte in. Innan informationen från intervjuerna användes i arbetet godkändes texten av den intervjuade.

Efter att intervjuerna hade genomförts sammanställdes dessa och materialet analyserades. Slutsatser kring inställningen hos räddningstjänsterna vad gäller brandsläckningsmedlet skum drogs. Eftersom det visade sig att kunskapen hos räddningstjänsterna, på några punkter, var bristfällig fortlöpte arbetet med att ta fram en lista med åtgärder som kan implementeras för att minska spridningen av PFAS genom användning av brandsläckningsskum.

Vid intervjuerna drogs slutsatsen att utbildning är en viktig del av att lösa problematiken och MSB kontaktades därför centralt för att undersöka om de var intresserade av examensarbetet samt för att undersöka vad de har gjort för att sprida information i ämnet till räddningstjänsterna, mer än det som framkommer på deras hemsida.

Ett mål med rapporten var att distribuera en text med kortfattad information om hur skador på dricksvatten kan minimeras utan att helt ta bort skum som släckmedel. Texten kommer att publiceras i tidningen Bilagan i februari 2016, denna ges ut av Brandingenjörsstudenter i årskurs 2 på LTH varje år. Tidningen har en upplaga på ungefär 3000 exemplar per utgåva. Huvudmålgruppen för tidningen är räddningstjänster och annat branschfolk och tidningen ges ut på svenska. Den artikel som ska publiceras presenteras i bilaga D.

3. Litteraturbakgrund

I nedanstående avsnitt presenteras resultatet av den omfattande litteraturstudien som genomfördes.

3.1 Poly- och perfluorerade alkylsubstanser

Poly- och perfluorerade alkylsubstanser (PFAS) är ett samlingsnamn på en grupp organiska ämnen som utgörs av en kolkedja av varierande längd och en funktionell grupp. Hos denna kolkedja är väteatomerna helt eller delvis utbytta mot fluoratomer. Om alla väteatomer är utbytta mot fluor sägs ämnet vara perfluorerat och om detta inte är fallet sägs ämnet vara polyfluorerat (Glynn et al. 2013).

Dessa ämnen har i årtionden tillverkats och använts som ytaktiva substanser både kommersiellt, till exempel som impregneringsmedel för hemmabruk, och inom industrin (Berglind et al. 2013). Dessa ämnen har nämligen egenskaper som gör dem motståndskraftiga mot både värme, smuts, vatten och olja (Kemikalieinspektionen 2013).

PFAS är väldigt persistenta, det vill säga att de är svårnedbrytbara. De är även vattenlösliga, vilket gör att de är lätttrörliga i mark och vatten. Trots att de är vattenlösliga har de förmågan att ansamlas i levande organismer och ge toxiska effekter (Kemikalieinspektionen 2014).

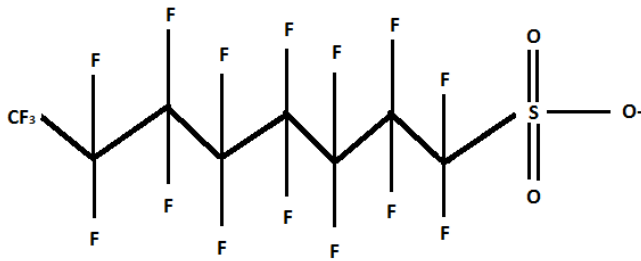
Enligt beskrivningen av PFAS ovan kan slutsatsen dras att dessa ämnen klassas som PBT-ämnen. Med detta menas att dessa ämnen är persistenta, de har förmåga att bioackumuleras samt att de är toxiska (Kemikalieinspektionen 2013).

PFAA är vattenlösliga och fastnar inte i kontaminerade jordlager och eftersom dessa ämnen har de här egenskaperna har de förmågan att förorena grundvatten långt ner i marken. Dessa ämnen är inte heller lättflyktiga, vilket leder till att de inte avdunstar från ytvatten och därmed kan transporteras till ytvattentäkter och förorena dessa (Glynn et al. 2013).

En av de PFAS som har fått mycket uppmärksamhet är PFOS (perfluoroktansulfonat), vilket idag är förbjudet att använda inom EU. PFOS, vilket är en syra som förekommer som salt, tillhör grupper PFAA (polyfluorerade alkylsyror). Till denna grupp tillhör ämnen som utgörs av en kolkedja där ena änden är fettlöslig medan den andra är vattenlöslig, se figur 1. Dessa stabila syror finns inte naturligt i miljön, men kan bildas där och även i kroppen då polyfluorerade ämnen bryts ned (Glynn et al. 2013).

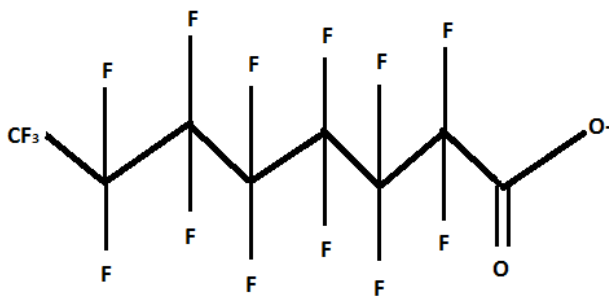
Halveringstiden för PFOS är mer än 5 år och detta ämne elimineras ur kroppen via urin och avföring. Det har också visat sig att toppkonsumenter, vilka utgörs av organismer som är högt upp i näringskedjan, i regel har högre halter av PFOS i kroppen vilket tyder på att ämnet bioackumuleras. Detta ämne har relativt låg akut toxicitet, vilket innebär att förgiftningen inte uppträder direkt utan utvecklas under en längre tid (Berglind et al. 2013).

De PFOS-liknande ämnen som idag används inom industrin kallas för fluortensider och kravet för att dessa ska få användas är att de inte ska kunna brytas ned till PFOS (Kemikalieinspektionen 2014).



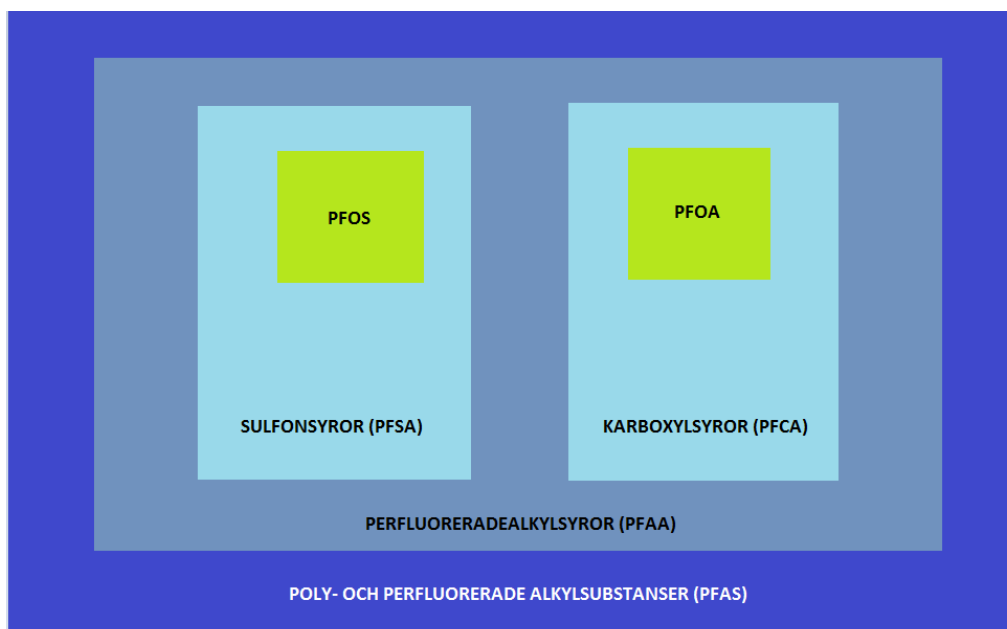
Figur 1. Strukturformel för PFOS.

En annan PFAS, vilken är den som är mest uppmärksammas efter PFOS, är PFOA (perfluoroktansyra). Denna substans är en så kallad PFCA (perfluorkarboxylsyra), som är känd för sina toxiska egenskaper och används därför mindre och mindre. Denna syra utgörs av en kolkedja där samtliga väteatomer är utbytta mot fluoratomer och där den ena ändan utgörs av en syra, se figur 2. PFOA har en halveringstid på mer än 4 år (Kemikalieinspektionen 2006).



Figur 2. Strukturformel för PFOA.

I figur 3 nedan visas en schematisk bild över hur de poly- och perfluorerade alkylsubstanserna är uppdelade.



Figur 3. Schematisk bild över gruppindelning av några PFAS.

3.2 Påverkan hos levande organismer

Det råder idag stora oklarheter kring halterna av PFAS i livsmedel och vatten. Även kring PFAS toxiska förmåga råder det tveksamheter och så även för toxiciteten hos blandningar av PFAS. Det verkar dock som att PFOS är mer hälsofarligt än European Food Safety Authoritys (EFSA) bedömning 2008 och denna information har erhållits via djurstudier.

PFAS binder till proteiner i blodet och av denna anledning finner man vanligtvis dessa ämnen i blodrika organ där de ackumuleras (Berglind et al. 2013). Exponering av PFAS via födan är den mest betydelsefulla källan, men förorenat dricksvatten kan vara den helt dominerande källan för exponering av vissa PFAS (Kemikalieinspektionen 2013).

Efter att PFAA har absorberats av organismen sprids det ofta vidare till blod och lever. Dessa ämnen binder till receptorer i cellen, kallade PPAR α (Peroxisomeproliferator Activated Receptor Alfa), och ju längre kolkedjan är desto starkare blir bindningen. PFAA metaboleras inte i kroppen och utgör i många fall slutprodukten efter metabolism av andra PFAS. Dessa syror har även visat sig ha långa halveringstider i kroppen.

Djurstudier har visat på att PFAA kan leda till lever- och reproduktionstoxicitet och orsaka störningar i fettmetabolismen samt påverka immunförsvaret negativt. Det har också visat sig att PFOA kan ge cancer i levern hos råttor.

Studierna har även visat på att vissa av ovanstående konsekvenser är beroende av aktivering av PPAR α och det anmärkningsvärda med detta är att PFAA tycks kunna binda till dessa receptorer även hos människor. Detta tyder på att om exponeringsnivån är tillräckligt hög kan ovanstående effekter även uppstå hos människor (Glynn et al. 2013).

I Livsmedelverkets föreskrifter står det att dricksvatten inte får innehålla höga halter av hälsofarliga ämnen. I samma föreskrift står det även att om det misstänks förekomma halter av PFAS i dricksvattnet måste detta undersökas. Dock finns det idag inga bindande gränsvärden som gäller för dessa ämnen, utan i varje enskilt fall av förekomst av PFAS i dricksvatten måste en hälsoriskvärdering genomföras (Kemikalieinspektionen 2013).

I tabellen nedan redovisas de sju PFAS vars sammanlagda halt ej bör överstiga 90 ng/l i dricksvatten (Kemikalieinspektionen 2014).

Tabell 1. Tabell över de 7 PFAS vars summa i dricksvatten ej bör överstiga 90 ng/l enligt Livsmedelsverkets rekommendationer (Kemikalieinspektionen 2014).

Kemiskt namn	Förkortning
Perfluorbutansulfonat	PFBS
Perfluorhexansulfonat	PFHxS
Perfluoroktansulfonat	PFOS
Perfluorpentanoat	PFPeA
Perfluorhexanoat	PFHxA
Perfluorheptanoat	PFHpA
Perfluoroktanoat	PFOA

Utförda undersökningar visar dock på att exponering av PFOS och PFOA hos människor har minskat i Sverige (Glynn et al. 2013). EFSA har fastställt en nivå av PFOS och PFOA i livsmedel och dricksvatten som anses vara säker och halterna i Sverige är under denna nivå. Dock har det som ovan nämnts visat sig att PFOS förmodligen är mer giftigt än vad EFSA trodde då denna gräns fastställdes och detsamma gäller för PFOA (Kemikalieinspektionen 2013).

Studier visar på att PFOS och PFOA kan ge negativa effekter i form av högt kolesterol, urinsyra i serum, minskad födelsevikt hos spädbarn, negativ påverkan på cell-till-cell-kommunikationen och försämrad spermakvalitet hos män (Berglind et al. 2013) (Norström et al. 2011).

3.3 Historia

Detta avsnitt fokuserar på vad PFAS historiskt har använts till inom industrin och främst hur problemen kring ämnets egenskaper har uppdagats samt hur situationen i Sverige har utvecklats från att man började misstänka att problem hade uppstått fram tills idag.

Sedan 1940-talet har perfluorerade ämnen tillverkats och använts industriellt, där en av de största tillverkarna på denna tid var 3M som tillverkade produkten Scotchgard, som användes för att impregnera textilier. Denna produkt lanserades 1956. Mellan 1970 och 2002 uppskattas det att 100 000 ton PFAS tillverkades världen över (Berglind et al. 2013).

Redan på 1970 och 80-talet genomförde 3M:s företagshälsovård mätningar av organiskt fluor i blod. Man började koppla ihop halter av organiskt fluor i blod med ohälsa och det sattes tryck på tillverkningsindustrin. På 90-talet fanns även halter av PFAS i referensblod, som användes för att genomföra undersökningarna, och detta tog man som ett tecken på en omfattande spridning i miljön och människor. År 2000 slutade 3M att tillverka PFOS och relaterade produkter. Samtidigt började ett flertal OECD länder att arbeta för att ta fram en riskbedömning för PFOS (Berglind et al. 2013).

Den 27 juni 2007 infördes ett förbud mot att använda PFOS och ämnen som kan brytas ned till PFOS i kemiska produkter och varor. De brandsläckningsskum, som fanns på marknaden innan 27 december 2006 fick användas fram till den 27 juni 2011 även om de innehöll PFOS. Detta innebär att ämnet nu har börjat fasas ut även om det fortfarande tillverkas i vissa delar av världen (Berglind et al. 2013) (Re-path 2013).

I oktober 2010 publicerade bland annat Dagens Nyheter information som tydde på att det fanns förhöjda halter av PFAS i vattnet i Mälaren utanför Rosersberg. I det området hade tidigare räddningsverket ett övningsområde där man tränade på brandsläckning med skum (Hedenberg 2014).

Sommaren 2011 hölls en sommarskola för studenter, som handledes av Marko Filipovic, som vid tiden hade börjat forska om PFAS. Under kursens gång bad han eleverna att ta med sig ett vattenprov hemifrån sin egen bostad och analyserade sedan vattnet. De allra flesta proven visade på vanliga låga halter av PFOS i vattnet, men prov som var tagna i närheten av Tullinge i Botkyrka kommun visade på kraftigt förhöjda nivåer och man slog larm. Vid denna tid fanns det ett eget vattenverk i Tullinge, men det tvingades att stänga på grund av de höga nivåerna. Det visade sig att grundvattenverket låg nära det gamla militära flygfältet F18 där många brandsläckningsövningar hade genomförts. I oktober 2011 stängdes vattenverket i Tullinge och invånarna får sedan dess sitt vatten från Norsborg i Stockholms kommun (Hedenberg 2014).

I december 2013 stängdes Kallinges vattenverk med omedelbar verkan på grund av höga halter av PFAS i vattnet. Även detta vattenverk låg nära en militäranläggning där brandskum har använts i olika övningar genom åren (PFAS-föreningen u.d.).

Vid ungefär samma tid som dessa upptäckter gjordes i Tullinge (2013 – 2014) genomfördes en studie på PFAA i blodserumet på kvinnor som födde sitt första barn i Stockholm och Uppsala. Denna undersökning visade att förstföderskorna i Uppsala hade betydligt högre halter av PFAA i sitt blodserum än de i Stockholm. Uppsala blev då rekommenderade att testa sitt grundvatten för att se om halterna i blodserumet kunde härledas till dricksvattnet. Det visade sig att de fluorerade ämnena kom från en av Uppsalas grundvattenbrunnar. När denna upptäckt gjordes genomfördes en analys av grundvattenströmmarna och man kunde härleda föroeningen till en garnison där det tidigare hade genomförts brandsläckningsövningar. Även i detta fall fick källan stängas. Efter dessa upptäckter misstänktes det att även fler punktkällor i Sverige kunde vara förorenade och branschorganisationen Svenskt Vatten rekommenderade alla kommuner att testa sitt vatten om det i närheten av upptagningsbrunnen fanns eller hade funnits en brandövningsplats (Hedenberg 2014).

Efter att den begäran hade skickats ut till alla kontrollmyndigheter svarade 85 % inom tidsfristen och 1501 dricksvattenanläggningar omfattades. Resultatet gav att majoriteten av anläggningarna inte ansågs vara påverkade eller i farozonen för att bli påverkade, medan 4 % (66 anläggningar) bedömdes vara påverkade eller i farozonen. Även om det var en låg procentandel av vattenverken som ansågs vara drabbade försörjer de en stor del av Sveriges befolkning med dricksvatten då det är stora vattenverk som tar upp mycket vatten. Vid tiden för kartläggningen (april 2014) försörjde de nästan 3,4 miljoner konsumenter. Många av de största vattenverken i Sverige får sitt vatten från ytvattentäkter och många av dessa har visat sig vara förorenade, till exempel Mälaren som nämndes tidigare. Dessutom förekommer det förorenat grundvatten på minst 40 platser. Alla kommuner har inte svarat på enkäten och genomfört undersökningar kring PFAS på sina anläggningar så det är inte klart än idag hur många det är som verkligen är drabbade, men från det man vet är över en tredjedel av Sveriges invånare kopplade till ett vattenverk som har bekymmer med PFAS i sitt råvatten eller dricksvatten (Livsmedelsverket 2014).

I maj 2014 sändes ett brev till regeringen från Åke Bergman, anställd på Swetox, och hans medförfattare. De krävde i brevet att regeringen skulle tillsätta en haverikommission för att utreda bakgrunden och vilka konsekvenserna kan bli av spridningen av PFAS (Bergman 2014). Problemet med PFAS har beskrivits som en av de värsta miljöföreningarna i modern tid i Sverige. Detta brev fick en relativt stor medial uppmärksamhet och spred information om problemets omfattning till allmänheten. Brevet följdes av ett flertal debattartiklar i olika tidningar från både privatpersoner och forskare, vilket ledde till att pressen ökade på sittande regering att göra något åt problemet.

Den 14 januari 2015 skriver Åsa Romson en debattartikel i SvD att den nya regeringen nu ska ge i uppdrag till flera myndigheter att intensifiera arbetet med att upptäcka och begränsa de problem med PFAS i dricksvatten som finns i Sverige. Kemikalieinspektionen ges av regeringen, enligt artikeln, i uppdrag att arbeta fram ett nationellt åtgärdsprogram för att minska användningen av produkter som innehåller PFAS. I artikeln hävdades det även att ett antal myndigheter ska genomföra en undersökning för att ta reda på var föreningarna finns och hur allvarliga de är. Det hävdas även att Statens Geotekniska Institut (SGI) ska ta fram preliminära riktvärden för att kunna bedöma farligheten hos uppmätta värden av föreningarna i mark- och grundvatten (Romson 2015).

Idag är det som sagt förbjudet att använda PFOS i Europa, men då skumvätskor som innehåller fluortensider fortfarande används är det inte bara viktigt att utreda vad som har hänt och vilka föreningar som redan finns i miljön, utan även att idag jobba med att förebygga att ytterligare föreningar ska hamna i miljön och i vårt dricksvatten.

3.4 Reningsmetoder

Under detta avsnitt kommer de reningsmetoder av PFAS som idag existerar att presenteras kortfattat. De reningsmetoder som presenteras är de som används vid rening av vatten, mark och grundvatten.

Eftersom bindningen mellan kol och fluor utgör den starkaste kovalenta bindningen, vilket i sig utgör en stark kemisk bindning, krävs det både ett reaktivt ämne samt energi i någon form för att kunna bryta den och på så sätt kunna rena mark och vatten.

Den faktor som gör rening av PFAS ytterligare problematisk är det faktum att det ännu inte finns någon optimal saneringsmetod av PFAS i vatten och mark. Det är dock lättare att rena vatten än att rena mark och grundvatten.

3.4.1 Kategorier

Det finns tre olika kategorier av metoder för rening av mark och vatten varav den första är koncentrations- och extraktionsmetoder. Denna metod går ut på att man extraherar föroreningen i marken och exempel på sådana metoder är jordtvättning och masseextraktion i form av till exempel uppgrävning och därefter sanering.

Den andra kategorin är immobiliserings- och fixeringsmetoder, vilka innebär att marken fixeras och därmed förhindrar föroreningen från att spridas. Exempel på dessa metoder är stabilisering och skyddspumpning. Även barriärer i form av till exempel plast, naturmaterial såsom lera och gummidukar kan användas för att förhindra spridning av dessa ämnen. En mer extrem variant av immobiliseringsmetoder, som har använts i USA, är plasmavittrifiering. Denna metod går ut på att den förorenade marken hettas upp till över 1600°C och därmed förglasas.

Den tredje och sista kategorin av reningsmetoder är destruktionsmetoder, vilka innebär att föroreningarna omvandlas till ofarliga slutprodukter genom att kemiskt, biologisk och fysikaliskt omvandla ämnena alternativt att de elimineras. Den vanligaste av dessa metoder i Sverige är högtemperaturförbränning.

När mark och vatten renas är det vanligt att åtgärdsmetoder kombineras för att erhålla bättre resultat (Berglind et al. 2013).

3.4.2 Metoder

För att kunna rena dricks- och råvatten från föroreningar finns det idag fyra metoder, vara en av dessa är användning av aktivt kol. Aktivt kol är fördelaktigt att använda vid sanering av PFOS, men har visat sig fungera sämre på PFAS med kortare kolkedja. Nackdelarna med denna metod är att kolet snabbt mättas och att organiskt material försämrar reningen samt att metoden är kostsam. Regenerering av det aktiva kolet kan inte ske på plats, utan måste skickas iväg, vilket leder till höga kostnader.

En annan metod som finns tillgänglig för rening av vatten är jonbytarfilter och denna metod lämpar sig bäst för rening av PFAS som har långa kolkedjor. Organiskt material förbättrar reningen, medan konkurrerande joner försämrar den. Detta filter kan regenereras på plats och det behöver inte ske ofta.

En tredje metod är rening med hjälp av membranfiltrering där filtret är i nanometerstorlek. Nackdelen med denna metod är att andra önskvärda ämnen även de renas bort samt att vattenförbrukningen ökar med denna metod.

Den fjärde metoden är omvänd osmos, som är en metod för att rena vatten där vattnet renas genom att det tar sig igenom ett membran där drivkraften är olika saltkoncentrationer. Vattnet måste trycksättas för att det förorenade vattnet, vilket utgörs av vattnet med hög salthalt, ska transporteras mot vattnet med låg koncentration av salt (Kemikalieinspektionen 2013).

För att kunna rena grundvatten är en vanlig metod att grundvattnet pumpas upp och därefter behandlas med någon av ovanstående vattensaneringsmetoder. Denna metod kallas ibland för ”pump & treat” (Berglind et al. 2013).

Det är som ovan nämnt problematiskt att sanera mark och vatten från PFAS och det finns idag ingen optimal metod, till en rimlig kostnad, som klarar av att sanera samtliga PFAS ur mark och vatten.

3.5 Oljeavskiljare

Oljeavskiljare har till uppgift att skilja petroleumprodukter från släckvatten, för att förhindra spridning av olja till miljön. Dessa kan finnas installerade som reningsmetod vid brandövningsplatser för att rena de föroreningar som släckvatten eller skum för med sig. Problem kan uppstå då skum passerar genom en sådan avskiljare då emulsioner kan bildas och funktionen kan då störas (Holm et al. 1996). Därför är det inte att rekommendera att endast använda en oljeavskiljare som reningsmetod, utan att undersöka hur väl den renar genom att analysera vattnet som passerat genom avskiljaren och se hur rent det är. Det finns andra reningsmetoder som kan installeras som är mer effektiva mot att rena skumrester, för exempel på en sådan metod se bilaga G.

3.6 Spridning i miljön

I vissa fall av förorening av PFAS i dricksvatten har vattentäkter som ligger flera kilometer från utsläppskällan blivit förorenade. Detta beror på att PFAS kan röra sig långt ifrån utsläppsplatsen med hjälp av grundvattnet.

Hur föroreningar sprider sig med vattnet i marken beror bland annat på hur genomsläpplig marken är, hur ämnet löser sig i vatten och hur väl det binder till partiklar i jorden. En genomsläpplig jord med tunna jordlager gör att föroreningarna får en större och snabbare spridning, medan en tät jord håller kvar föroreningarna en längre tid. Ju mindre porstorlekar jorden har desto längre tid tar det för vattnet och föroreningarna att rinna igenom, vilket också innebär att dessa jordar kommer att innehålla högre halter av föroreningar än jordar med större porstorlekar där föroreningarna snabbt kan flöda igenom.

Högfluorerade ämnen sprider sig med vatten över hårdgjorda ytor och ner i marken. Där följer de sedan grundvattenströmningarna. Hastigheten på grundvattenströmningarna bestäms av grundvattenbildningen i området och kan därmed variera. Högfluorerade ämnen med långa kolkedjor fastnar lätt vid andra partiklar, vilket gör transporten genom jorden långsammare då partiklarna de är bundna vid kan fastna i marken (Kemikalieinspektionen 2013).

Dagvattensystem är en annan väg för föroreningar att transportera sig effektivt till miljön via, där de snabbt kan färdas långa sträckor för att sedan orenat släppas ut i till exempel vattendrag. Dagvatten renas i regel inte. Skumvätska från en insats kan enkelt transporteras med vattnet ned i närmaste dagvattenbrunn om inga barriärer upprättas (Borås Stad 2008).

För att polyfluorerade ämnen ska kunna spridas i luften binder dessa ämnen till partiklar, såsom till exempel damm. Det är dock ännu inte känt hur dessa substanser kan transporteras långa sträckor i atmosfären (Berglind et al. 2013).

3.7 Vattenskyddsområden

Vattenskyddsområden har som syfte att säkerställa råvattenkvalitén, vilket är det vatten som leds in i vattenverk, behandlas och därefter klassas som dricksvatten, i ett

flergenerationsperspektiv. En vattentäkt kan ha ett väldigt stort tillrinningsområde, och hela det området är då känsligt för föroreningar. Hela tillrinningsområdet bör vara ett vattenskyddsområde. Vattenskyddsområden markeras oftast med skyltar (Naturvårdsverket 2003).

3.8 Dagvattensystem

Dagvatten är vatten som rinner på hårdgjorda ytor eller tillkommer genom genomsläpplig mark. Detta vatten samlas upp i ledningar som antingen leds till reningsverket eller ut i sjöar, åar och andra vattendrag. I vissa fall rinner både spillvattnet från bostäder och dagvatten i samma ledning, så kallade kombinerade ledningar. Eftersom dagvatten i vissa fall leds direkt ut i ett vattendrag är det en god idé att minimera utsläppet av farliga ämnen till dagvattnet då en eventuell förorening kan spridas snabbt och väldigt långt (VASYD 2015).

3.9 PFOS i världen

PFOS får idag inte längre användas i Sverige, Europa eller USA. Trots detta är PFOS ett av världens mest spridda ämnen. Då det sprids genom atmosfären finns det i stort sett överallt med en bakgrundsnivå av några nanogram per liter (Hedenberg 2014).

3.10 Brandsläckningsskum

Skum är ett av de vanligaste släckmedlen vid bränder och används främst vid släckning av vätskebränder, och även vid bränder i byggnader där det inte är lämpligt att göra en rökdykarinsats. Vid cisternbränder och bränder inom en invallning bedöms skum ofta vara det mest lämpliga släckmedlet. Skum används även i situationer där vatten inte är lämpligt som enda släckmedel, till exempel när vattenstrålar inte når fram. Skum fick sitt genombrott som brandsläckningsmedel på 1930-talet och har sedan dess genomgått en stor utveckling. Skum byggs upp av tre huvudkomponenter vilka utgörs av vatten, skumbildare och gas. Skum är uppbyggt av gasfyllda blåsor som skiljs åt med tunna vätskeväggar. Skum består i huvudsak av en skumbildare som är antingen protein- eller tensidbaserad. Utöver detta kan ett antal andra tillsatser användas för att ge skummet olika egenskaper, PFAS är en sådan tillsats och gör skummet mer beständigt mot värme.

Bränder kan delas in i olika klasser, beroende på bränslets egenskaper. De klasser som används i den europeiska standarden är A, B C och D-bränder. Klass A-bränder är bränder i fasta material, de brinner normalt med både flammor och glöd. Klass B är bränder i vätskor och ämnen som kan omvandlas till vätskeform, till exempel plast. Klass C är bränder i gas och klass D är bränder i metaller. Skum används till släckning av klass A och B-bränder, dock används olika typer av skumvätskor med olika mål vid de olika brandklasserna, skummet ser dock likadant ut, vitt och löddrigt. Vid klass A-bränder används skum för att sänka vattnets ytspänning och ge en bättre inträngning i fibrösa material. Vid klass B-bränder är skumbildarens främsta egenskap att sänka ytspänningen hos vattnet, vilket är anledningen till att vattnet i skummet kan flyta ut över bränsleytan och bilda en film trots vattnets högre densitet, dessa skum kallas filmbildande. Vid klass B-bränder är det viktigt att skummet inte bryts ned av bränslet (Särdqvist 2013).

Det skum som används för att släcka klass A-bränder kallas A-skum och innehåller inte PFAS. Skum till klass B-bränder kallas B-skum och dessa har historiskt sett innehållit PFAS även om ett fåtal sorter idag har andra ämnen som ersätter dessa (MSB, 2014).

3.10.1 Skumsorter på den svenska marknaden

Nedanstående text baseras på en rapport som är framtagen på uppdrag av Kemikalieinspektionen av Sweco, rapporten är framtagen med hjälp av intervjuer med användare, tillverkare och distributörer av brandsläckningsskum på den svenska marknaden. Om inget annat anges är källan till följande avsnitt rapporten; *Kartläggning av brandsläckningsskum på den svenska marknaden* (2014).

Fluortensider, vilka tillhör ämnesgruppen PFAS, tillsätts i filmbildande brandsläckningsskum då det tål höga temperaturer och har en bra filmbildande förmåga. Detta gör skummet mer effektivt ur brandsläckningssynpunkt. Användning av PFAS i brandsläckningsskum är idag tillåtet inom EU med undantag för PFOS, som är förbjudet. PFOS har till viss del ersatts med andra liknande ämnen i vissa brandsläckningsskum.

Det finns olika typer av skum på marknaden och de är grovt beskrivna nedan. Det framgår inte alltid på produkternas säkerhetsdatablad om de är filmbildande eller inte vilket gör att det är svårt att klassificera skumsorter i vissa fall.

3.10.1.1 Filmbildande skum

Filmbildande skum är skum som bildar ett täcke över den brinnande vätskeytan, vilket förhindrar värmestrålning och avdunstning, vilket i sin tur gör att branden slocknar. Fluortensiderna i det filmbildande skummet bildar en hinna mellan bränsleytan och skummet vilket gör att skummet bättre förhindrar avdunstning och blir mer lättflytande. Filmbildande skum tål inte polära vätskor, utan löses upp av dessa. Detta kan förhindras genom att tillsätta polysackarider, en typ av kolhydrat. Skum som tål polära vätskor kallas alkoholresistenta och dessa betecknas ARC.

Det finns två olika typer av filmbildande skum, AFFF och FFFP (Film Forming Fluoroprotein). AFFF är ett tensidbaserat skum som med tillsatser av fluortensider har blivit filmbildande. FFFP är ett proteinbaserat skum som också, med hjälp av tillsatser, har gjorts filmbildande. I Sverige används oftast AFFF (Särdqvist 2013).

3.10.1.2 Övriga brandskum

Till denna grupp tillhör bland annat skum som används mot bränder i fett och detergentskum. Detergentskum är den skumsort som vanligtvis används för konventionell brandbekämpning, det är ett tensidbaserat skum utan ytterligare tillsatser (Särdqvist, 2006).

3.10.1.3 Övningskum

Dessa skum är framtagna på grund av att det råder oro över att dagens brandsläckningsskum inte är helt miljövänliga även om PFOS inte längre finns i skumvätskorna. Övningskum är ett skum där mängden av eventuellt giftiga ämnen är minimala, för att försöka minimera miljöskadan som kan uppstå. Många räddningstjänster har tidigare övat med konventionellt skum endast i svagare koncentrationer, men när problemen med PFOS uppdagades förbjöd många kommuner räddningstjänsten att öva med dessa.

3.10.2 Producenter

I Sverige finns det två tillverkare av brandsläckningsskum på marknaden, Fomtec AB och Kempartner. Fomtec säljer sina produkter över hela världen och deras skum förmedlas av Dafo i Sverige.

Kempartner tillverkar filmbildande skum och de skum som inte innehåller fluortensider innehåller istället silikonbaserade kemikalier. Kemparters största kund är MSB. Företaget uttrycker själva en oro över innehållet av fluortensider i brandsläckningsskum och efterfrågar en hårdare lagstiftning kring vilka ämnen som är tillåtna att tillsätta.

Det finns ett flertal olika producenter av skum i Europa, varav flera av dessa distribuerar sina produkter på den svenska marknaden till bland annat kommuner och flygplatser.

De skumsorter som direktimporterats till Sverige tillverkas antingen i Europa eller i USA varför USA är det land utanför Europa som i sig är intressant att undersöka i denna fråga. I USA finns det ett flertal producenter av släckskum. Vissa av dem säljer till länder på den europeiska marknaden medan vissa inte gör det. Alla amerikanska bolag är inte intresserade av att uppge vilka man säljer till eller i vilka mängder, vilket gör det svårt att veta hur stor andel av det skum som importeras till Sverige som kommer från USA.

I USA bildades det en förening i samband med att problemet med PFOS uppstod, som har till syfte att utbilda allmänheten och myndigheter om släckskum och dess innehåll, en lobbyförening vars mål är att sälja mer brandsläckningsskum. Medlemmarna i denna förening är allihop företag som tillverkar släckskum, motsvarande förening finns inte i Sverige.

3.10.3 Leverantörer

Det finns ett flertal leverantörer av brandsläckningsskum på den svenska marknaden. Det har inte varit möjligt att få in en deklARATION på vilka mängder skum som importeras till den svenska marknaden från leverantörerna. Däremot har en bedömning gjorts att 1988 till 2002 användes i snitt mellan 27,9 och 50,8 m³ skum per år (Berglind et al. 2013).

3.10.4 Kundkrav

Efter 2003 används inte PFOS eller ämnen som bryts ned till PFOS i brandsläckningsskum i Sverige. Dock innehåller många skum fluortensider, vilka ofta utgörs av PFOS-liknande substanser. Tillverkarna hävdar dock att dessa är biologiskt nedbrytbara. Några kunder har krävt produkter helt fria från fluortensider, vilket också har utvecklats och fungerar bra. Dock måste mer skumvätska användas för att få ett liknande släckresultat.

Enligt Kempartner, som även säljer skumvätska till Norge, ställs det högre krav på innehåll där och endast skum utan fluortensider köps in.

Enligt Dafo, som är en stor leverantör av skum till den svenska marknaden, konstateras det att få svenska kunder ställer miljökrav utan fokus ligger på att skummet ska kunna släcka den brand det är avsett för.

3.10.5 Tillverkarnas inställning

Tillverkarna av brandskum är väl medvetna om problematiken kring PFOS och inga av deras produkter innehåller ämnet. De anser generellt sett att debatten är snedvriden och att de skumsorter som finns på marknaden idag inte innehåller miljögifter eller är bioackumulerbara. Man anser inte att samma problematik som har uppstått med PFOS ska uppstå längre fram.

3.10.6 Användarnas inställning vid inköp

Till användare räknas de som förbrukar skum, till exempel räddningstjänster, försvarsmakten och flygplatser.

Det visar sig att de flesta inköp sker genom tidigare kontakter snarare än genom upphandling med undantag för försvaret som gör en starkt reglerad upphandling vid inköp. Ofta uppförs avtal kring destruktion i samband med inköp och många leverantörer erbjuder destruktionstjänst.

3.10.7 Sammanfattning

På skummarknaden i Sverige finns många intressenter med olika kunskap och olika mål med brandsläckningsskum. Användarna vill ha ett skum som främst släcker bränder effektivt. Tillverkarna och leverantörerna vill sälja sitt skum och få sina verksamheter att gå runt. Störst miljötänk verkar finnas hos främst flygplatser, försvarsmakten och skolor. Hos räddningstjänsten verkar miljötänket kring släckmedel vara underordnat släckeffekten.

3.11 CAFS

CAFS (Compressed Air Foam System) är ett system som tryckluftsgenererar skum. Skummet bildas innan det kommer in i slangen, vilket skiljer sig mot vanligt skum som bildas vid munstycket i slangen. Fördelen med detta system är att vattenåtgången minskar kraftigt per liter släckmedel. På grund av det höga trycket är räckvidden för detta skum lång. Det går även att variera skumkvaliteten för att kunna ge skummet olika egenskaper i form av till exempel bättre vidhäftningsförmåga. Både A- och B-skum kan användas ihop med CAFS systemet (Lindström et al. u.d.).

3.12 Skärsläckare

Skärsläckare är ett verktyg som med hjälp av högt tryck, vatten och ett skärpulver kan slå hål i en vägg och sprida en fin vattendimma i rummet innanför. Den dimman kan effektivt sänka temperaturen i brandrummet med en lägre släckmedelsförbrukning än traditionellt brandsläckning och medför därför också en lägre risk för vattenskador (Köhler 2003).

3.13 Problematisering

Även om PFOS idag är förbjudet och håller på att fasas ut finns det än idag många skumvätskor innehållande PFAS på den svenska marknaden. Dessa används av räddningstjänsterna till bränder där ett filmbildande skum behövs för att utföra ett effektivt släckningsarbete. Dessa skumvätskor har troligtvis potential att fortsätta förorena miljön samt grund- och dricksvatten. Rapportens mål är att ta reda på om det finns något sätt för räddningstjänsten att minska och förhindra ytterligare utsläpp av PFAS i miljön, utan att för den sakens skull kompromissa med säkerheten vid insatser.

4. Intervjuer

I detta kapitel presenteras information kring de intervjuer som genomfördes, hur de var uppbyggda, hur de genomfördes och hur frågorna konstruerades. Kort information kring varje intervjuad räddningstjänst och kommun presenteras också. I bilaga C återfinns det fullständiga underlaget från intervjuerna och i det analyserande avsnittet reflekteras det kring den information som framkom under intervjuerna.

4.1 Räddningstjänster

Nedan presenteras metoden kring intervjuerna med räddningstjänsterna ihop med urvalsprocessen samt hur frågorna utformades inför intervjuerna. En kort presentation kring varje intervjuobjekt återfinns också.

4.1.1 Metod

Tidigt under arbetets gång bestämdes att genomföra intervjuer för att se hur medvetenheten hos räddningstjänster i Sverige ser ut idag och om det finns ett behov av att öka kunskapen kring skum och dess eventuella negativa påverkan på dricksvattenkvalitén.

Valet stod mellan att göra en omfattande enkätundersökning via mail för att få en så bred bild som möjligt genom att få svar från många räddningstjänster eller att genomföra en mer riktad och djupare telefonintervju med färre men utvalda räddningstjänster. Det senare alternativet valdes och genomfördes. Med hjälp av en telefonintervju bedömdes risken för svarsbortfall vara lägre. Fördelen med att genomföra en telefonintervju ansågs också vara möjligheten att kunna ställa följdfrågor eller att förklara frågorna om de inte tolkades korrekt, denna möjlighet finns generellt sett inte när enkätundersökningar genomförs. Det bedömdes ge djupare och mer korrekta svar om intervjun genomfördes personligen. Fördelen med en personlig intervju är också att man i högre grad kan få kvalitativa svar. Det var av praktiska skäl inte möjligt att genomföra samtliga intervjuer personligen och därför genomfördes samtliga via telefon, detta för att få ett jämnare resultat.

Innan telefonintervjuerna genomfördes bestämdes att testa frågorna genom att genomföra ett par testintervjuer. Målet med detta var att se om frågorna tolkades som de var menade att tolkas. Vid testintervjuerna användes metoden ”think aloud” som beskrivs i *Constructing questions for interviews and questionnaires* (Foddy 2013). Denna metod gick ut på att be testpersonerna att tänka högt vid svar på frågorna. Detta gav en chans att bedöma hur tankegången var för att komma fram till svaren. Efter testintervjuerna justerades frågorna något för att uppnå mer uttömmande svar. Detta gjordes bland annat genom att ett antal följdfrågor infogades och att ett par ord, som uppfattades som laddade, byttes ut.

Det första steget i att kontakta de olika räddningstjänsterna var att ringa en tid innan intervjun, för att se om de var villiga att ställa upp. Syftet med det första samtalet var också att försöka ta reda på vilken person som var mest lämplig att kontakta på varje räddningstjänst och att eventuellt boka in en tid för intervjun. Detta gav samtidigt personerna en möjlighet att förbereda sig inför intervjun genom att till exempel undersöka hur skumanvändningen ser ut inom räddningstjänsten.

Intervjun genomfördes genom att den intervjuade ringdes upp och fick förberedande information kring främst det faktum att de svar de delgav inte kommer gå att koppla med deras person eller räddningstjänst och att syftet med intervjun inte är att peka ut en särskild räddningstjänst. Därefter ställdes frågorna och det ansågs tillräckligt att anteckna under intervjun framför att behöva spela in samtalet.

Efter att intervjun hade genomförts sammanställdes anteckningarna och mailades ut till den intervjuade så att denne kunde läsa igenom och godkänna att anteckningarna speglade det som sades och att de kunde stå bakom svaren som hade angetts. Efter detta användes underlaget i examensarbetet.

Efter att två intervjuer med räddningstjänster hade genomförts analyserades dessa intervjuer för att se om svaren var av önskvärd detaljeringsgrad eller om dessa behövde justeras ytterligare. Frågorna ansågs dock vara bra och justerades inte mer.

Svaren från intervjuerna sammanfattas därefter i rapporten, där det viktigaste lyftes fram. Det finns ingen möjlighet att ta reda på vilken räddningstjänst som har lämnat vilka svar, det anses inte vara relevant för arbetet då syftet med intervjuerna är att få en övergripande förståelse kring räddningstjänstens inställning till, och användning av brandsläckningskum.

4.1.2 Urvalsprocessen

Det bestämdes att åtta intervjuer var rimligt att genomföra inom ramen för examensarbetet och att informationen skulle vara tillräcklig för att ge en översiktlig bild av inställningen. De räddningstjänster som valdes ut för intervju valdes på ett sådant sätt att de skulle ge en så bra geografisk täckning som möjligt. De valdes också ut med avseende på hur påverkat området är av tidigare föroreningar. Om kommunerna är drabbade eller inte finns listat efter varje räddningstjänst nedan. Målet var att ungefär hälften av de räddningstjänster som intervjuades skulle finnas i en drabbad kommun. Detta gjordes för att undersöka om kommuner som tidigare har haft problem med föroreningar har en större medvetenhet efter de incidenterna än räddningstjänster där problemet inte har uppstått i den egna kommunen. I avsnittet nedan för varje räddningstjänst ges en närmre beskrivning av problemet i varje kommun. I de flesta fall valdes en större räddningstjänst då de troligtvis är större konsumenter av skumvätska. Utefter dessa kriterier valdes nedanstående åtta räddningstjänster ut:

Räddningstjänsten Piteå	ej drabbad
Räddningstjänsten Skellefteå	drabbad
Södertörns Brandförsvarsförbund	drabbad
Räddningstjänsten Storgöteborg	drabbad
Räddningstjänsten Halmstad	drabbad
Räddningstjänsten Östra Blekinge	drabbad
Räddningstjänsten Skåne Nordväst	ej drabbad
Räddningstjänsten Syd	ej drabbad

Bedömningen om kommunen är drabbad eller inte av föroreningar i dricksvattnet baserades på en undersökning som genomfördes 2014. I denna undersökning bedömdes det om det fanns risk för förorening av PFAA i vattnet, om det redan fanns problem eller om det bedömdes att de inte låg i riskzonen för att vara eller bli drabbade (Livsmedelsverket 2014).

4.1.3 Frågorna

Vid formulering av frågorna till intervjuerna användes *Constructing questions for interviews and questionnaires* (Foddy 1993), för att få vägledning i hur dessa bör utformas. Målet med frågorna var att få en så heltäckande bild som möjligt av inställningen till skum samt dess användning. Se bilaga A för att hitta det frågeformulär som användes vid genomförandet av intervjuerna.

Det primära syftet med frågorna, som ställdes under intervjuerna, var att få en bild av hur skum används i det dagliga arbetet på räddningstjänsterna samt att få en förståelse för hur deras inställning till släckmedlet skum var. Svaren som erhöles vid testintervjuerna finns inte med i arbetet då syftet med intervjuerna inte var att få fram information, utan att få information om själva frågorna.

4.1.4 Inledning av samtal

Då intervjuerna utfördes av två olika personer ansågs det lämpligt att skriva ett manus så att samtliga intervjuade fick samma förutsättningar innan frågorna ställdes. Detta manus återfinns också i bilaga A.

4.1.5 Presentation av räddningstjänster

Nedan presenteras de olika räddningstjänsterna som intervjuades kort samt förklaras om de har varit drabbade av föroreningar av PFAS i vattnet sedan innan. Om information har kunnat inhämtas beskrivs uppbyggnaden av deras organisation kort samt ungefär hur många medborgare de server.

I bilaga C finns de anteckningar som togs vid varje intervju. Dessa är kodade så att varje räddningstjänst har fått en siffra, denna siffra har ingenting att göra med ordningen som räddningstjänsterna är listade nedan.

Räddningstjänsten Piteå

I Piteå finns det en heltidsstyrka och en deltidsstyrka samt tre räddningsvärn. I Piteå finns det i dagsläget ingen förening av PFAS i området och det bedöms inte ligga i farozonen för att bli drabbat heller (Livsmedelsverket 2014). För att få en uppfattning om hur stor kommunen är kan nämnas att invånarantalet i Piteå kommun var 41508 personer år 2014 (SCB 2015).

Räddningstjänsten Skellefteå

Räddningstjänsten i Skellefteå består av 10 brandstationer och ett räddningsvärn. Den största stationen finns i centrala Skellefteå och resten är placerade runt tätorten (Skellefteå kommun 2015). Skellefteå kommun uppges ha ett vattenverk som är drabbat eller är i riskzonen för att bli drabbat. Detta försörjer endast i snitt 170 personer per år (Livsmedelsverket 2014). Skellefteå kommun hade 72024 antal invånare i december 2014 (SCB 2015).

Södertörns Brandförsvarsförbund

Södertörns brandförsvarsförbund ansvarar för räddningstjänsten i Botkyrka, Ekerö, Haninge, Huddinge, Nacka, Nykvarn, Nynäshamn, Salem, Södertälje och Tyresö kommun och de täcker upp ett område som omfattar cirka 580 000 personer (Södertörns Brandförsvarsförbund 2015). I Botkyrka kommun ligger Tullinge, som tidigt identifierades som en stad som hade drabbats av föroreningar av PFAS i dricksvattnet. En av deras dricksvattentäkter fick stängas på grund av problemet. Invånarna i Tullinge får nu sitt vatten från Norsborg, som dock också anses ligga under risk att vara påverkat av PFAS (Livsmedelsverket 2014) (Hedenberg 2014).

Räddningstjänsten Storgöteborg

Räddningstjänsten Storgöteborg ansvarar för räddningstjänsten i sex kommuner, Göteborg, Mölndal, Kungsbacka, Härryda, Partille och Lerum. Sammanlagt servas 794 000 invånare. Alelyckan och Lackarebäcks vattenverk anses ligga i farozonen för att påverkas av PFAS föroreningar (Livsmedelsverket 2014) (Räddningstjänsten Storgöteborg 2015).

Räddningstjänsten Halmstad

Räddningstjänsten Halmstad består av en heltidsstyrka samt fyra deltidstationer. Halmstad kommun rapporterar att de har problem med PFAA i två av sina vattenverk, Mickedala och Söndrum. Invånarantalet i Halmstad kommun var 95532 personer år 2014 (SCB 2015) (Livsmedelsverket 2014).

Räddningstjänsten Östra Blekinge

Räddningstjänsten Östra Blekinge ansvarar för räddningstjänsten i Ronneby och Karlskrona kommun och servar cirka 90000 personer (Räddningstjänsten Östra Blekinge 2015). I Ronneby kommun ligger Kallinge som har drabbats hårt av föroreningar av vattnet i sitt vattenverk Brantafors. Halterna i det vattenverket har varit höga och de personer som har druckit av vattnet under en längre tid har förhöjda halter av PFAS i sina kroppar. Källan till föroreningarna är förmodligen brandövningsplatsen på försvarets flottilj F17 (Nohrstedt 2014) (Andersson 2015).

Räddningstjänsten Skåne Nordväst

Räddningstjänsten Skåne Nordväst består av Helsingborg, Ängelholm och Örkelljunga och omfattar ca 182000 invånare (Räddningstjänsten Skåne Nordväst 2015). Inga av förbundets medlemskommuner är drabbade av föroreningar av PFAA i sitt dricksvatten. De anses inte heller ligga i farozonen att drabbas (Livsmedelsverket 2014).

Räddningstjänsten Syd

Räddningstjänsten Syd har fem medlemskommuner vilka utgörs av Lund, Malmö, Eslöv, Burlöv och Kävlinge. Tillsammans har dessa kommuner 513273 invånare år 2014 (SCB 2015). Inga av dessa kommuner har problem med PFAA i dricksvattnet eller anses ligga i riskzonen för att få det (Livsmedelsverket 2014) (Räddningstjänsten Syd 2015).

4.2 Kommuner

Nedan presenteras generell information kring de intervjuer som genomfördes med kommunerna.

4.2.1 Metod

En bit in i arbetet bestämdes det att ett par begränsade intervjuer med ett fåtal kommuner skulle kunna ge en ökad insikt i skumproblematiken på en högre nivå. Då räddningstjänsten är en kommunalt styrd verksamhet valdes att vända sig till kommuner och inte till en högre instans. Även här valdes att göra en mer personlig intervju före en omfattande enkätundersökning, detta gjordes av samma anledning som för intervjuerna med räddningstjänsterna.

Innan intervjuerna med kommunerna genomfördes kontaktades varje kommun för att ta reda på vilken person inom kommunen som var lämpad och beredd att ställa upp på en intervju. Därefter bokades en tid in. Frågorna som förbereddes inför intervjuerna med kommunerna testkördes inte på en oberoende person innan intervjutillfället då undersökningen ansågs vara så liten och endast hade som syfte att ge författarna ytterligare insikt i komplexiteten i frågan om skumanvändning och miljön. I bilaga B presenteras de frågor som ställdes till kommunerna.

4.2.2 Urvalsprocessen

De kommuner som valdes ut för en intervju var Halmstad kommun, detta för att denna kommun har tagit initiativ till examensarbetet och är påverkade av PFAS. Det ansågs därför intressant att undersöka vad deras inställning till släckskum var och hur de samarbetade med räddningstjänsten för att minimera miljöpåverkan.

Den andra kommunen som valdes ut var Kramfors. Kramfors valdes dels för den geografiska spridningen och dels för att MSB:s räddningsskola Sandö ligger i kommunen. Att en större brandövningsanläggning finns i kommunen bedömdes kunna göra att kommunen eventuellt har en annan inställning till övning med skum.

4.2.3 Frågorna

Vid utformningen av frågorna som ställdes till kommunerna användes samma teknik som när frågorna till räddningstjänsten gjordes. Syftet med frågorna till kommunen var att se hur deras samarbete med räddningstjänsten ser ut inom miljöfrågan.

4.2.4 Inledning av samtal

Vid intervjuerna med kommunerna användes inte någon särskild inledning av samtalet då det bedömdes överflödigt då endast en intervju skulle genomföras per person. Innan intervjuerna diskuterades hur en presentation skulle ske och vilka bitar som var viktigt att få med och detta användes istället för en skriftlig presentation.

5. Analyserande del

5.1 Intervjuer med räddningstjänster

Nedan presenteras analysen kring de intervjuer som har genomförts med räddningstjänsterna. Det kunde inte urskiljas någon tydlig skillnad i inställning mellan de räddningstjänster som låg i drabbade kommuner jämfört med de som inte gjorde det. Därför valdes analysen att genomföras för samtliga intervjuade räddningstjänster på en gång. Analysens upplägg blir i form av att varje ställd fråga diskuteras utifrån den allmänna inställning som räddningstjänsterna förmedlade vid intervjutillfället. Avvikande svar tas också upp under varje fråga. Sist i detta kapitel diskuteras det som ansågs vara mest värt att lägga tyngd på ytterligare och det blir sedan grunden för eventuella åtgärdsförslag. Där diskuteras också vad olika kommuner eller MSB hade kunnat göra för att ytterligare förbättra situationen.

1. *Vad prioriteras vid inköp av skumvätska?*

Det svar som majoriteten av räddningstjänsterna gav på denna fråga var att det är aspekterna miljö och god släckverkan som väger tyngst i valet av skumvätska. Det fanns dock några avvikande svar. En räddningstjänst uppgav att skumvätskan som köpts in ska vara kompatibel med släckskum från Släckmedelscentralen, Släckmedelscentralen är ett företag som oljeindustrin i Sverige äger gemensamt för att ta sitt ansvar enligt LSO 2:4, som innebär att de ska kunna släcka bränder i depåområden (intervju med räddningstjänst, 2015), och nämnde inga andra aspekter. En annan uppgav att det som prioriteras är att man ska ha ett A- och ett B-skum, medan en tredje uppgav att de fortfarande använder samma skumvätska som tidigare men att frågan diskuteras. En räddningstjänst nämnde även att priset är något avgörande.

De räddningstjänster som använder CAFS måste köpa in den skumvätska som fungerar till just deras system och dessa blir därmed bundna till detta, många köpte endast in A-skum till CAFS, medan vissa hade både A-och B-skum även till detta system.

Att tankar kring miljön finns redan vid inköp av skumvätska hos majoriteten av räddningstjänsterna är bra, då det mest troligt innebär att tankar kring miljöpåverkan finns även vid till exempel användning av det. Dock är det oftast inte de som använder skumvätskan som köper in det och om denna medvetenhet även finns hos de som brukar det går inte att utläsa utifrån denna fråga.

Det är dock några räddningstjänster som inte nämnde miljöpåverkan alls när frågan ställdes och detta tyder på att trots att medvetenheten har ökat finns det brister och ett behov av att ytterligare lyfta frågan kring skum och dess miljöpåverkan finns.

2. *Har ni någon uppfattning om hur mycket skumvätska som används per år?*

Majoriteten av räddningstjänsterna är restriktiva med sin användning av skumvätska och några uppgav att de i princip inte längre använder det alls. Några uppgav att de ligger på en användning på under 1 m³ per år. En trend som framkom var att många uppgav att siffran har sjunkit de senare åren på grund av att medvetenheten har ökat. En större räddningstjänst uppgav siffror från inköpsstatistik, med restriktion för att all skumvätska som köps in ej används, och dessa siffror var betydligt högre än vad övriga uppgav. Det köptes in väldigt lite B-skum i jämförelse med övriga skumsorter och detta är fördelaktigt ur miljöperspektivet att undvika spridning av PFAS.

Ett par räddningstjänster uppgav att de inte visste hur stora mängder som användes. Den ena av dessa uppgav att detta beror på att de utgör en större räddningstjänst och att denna siffra kan variera kraftigt från år till år, medan den andra inte uppgav mer än att man inte visste. Det känns oroande att en större räddningstjänst inte har en uppfattning alls kring hur mycket skumvätska som används och det hade varit intressant att veta vad detta beror på eftersom det inte framgick under intervjun. Beror det på att medvetenheten är låg, att siffran varierar kraftigt från år till år eller beror det på att man inte är intresserad av att ta reda på det?

3. *Vem beslutar om användning av brandsläckningsskum i skarpt läge?*

Majoriteten av räddningstjänsterna uppgav att det är räddningsledaren som fattar beslut om skumanvändning. En av räddningstjänsterna uppgav att det är närmst högre befäl som fattar beslut, vilket innebär att det är insatsledare eller brandingenjörer som fattar detta beslut.

Att införa att närmast högre befäl ska fatta beslutet kan vara bra eftersom man då blir två om beslutet och att mer tanke kring om det är nödvändigt att använda skum eller ej sker. Det kan dock vara svårt att som högre befäl fatta ett sådant beslut när denne inte är närvarande vid olycksplatsen. Vid användning av denna metod blir god kommunikation avgörande för resultatet.

4. *Används flera olika typer av skumvätska?*

Samtliga räddningstjänster uppgav att minst två olika skumvätskor används. Alla räddningstjänster uppgav att man hade någon typ av A-skum och sex av åtta räddningstjänster uppgav att man även hade ett B-skum. En räddningstjänst uppgav att man utöver detta har ett övningsskum.

De två räddningstjänsterna som inte har B-skum är större och att dessa klarar sig med att enbart använda A-skum är positivt ur ett PFAS-perspektiv, och att bara använda A-skum är troligtvis något som kommer att bli vanligare i framtiden. Dessa två uppgav att man klarade av att hantera samtliga bränder med A-skum om man bara anpassade tekniken efter brandtypen.

Att bara en räddningstjänst har övningsskum kan förklaras med att några räddningstjänster inte övar med skum längre och att andra övar på helt slutna områden där bra saneringsmetoder finns. Dock är det bättre att välja ett övningsskum ur miljöperspektiv, men några räddningstjänster menade på att övningsskum skiljer sig så mycket från vanligt skum att det inte blir en representativ övning.

5. *Vad finns det för typ av skumvätska i tankarna på bilarna?*

Svaren till denna fråga var spridda, några hade både A- och B-skum i tankarna, men då A-skum på vissa bilar och B-skum på andra. Några räddningstjänster hade bara A-skum i tankarna medan vissa endast hade B-skum. Vissa av de som både hade A- och B-skum hade den ena sorten i tanken och den andra med sig på dunk.

Att enbart ha B-skum i tanken och inte ha med något annat alternativ är inte bra om man vill försöka undvika spridning av PFAS till miljön då det är i denna typ av skumvätska som dessa ämnen finns. Att tre räddningstjänster uppgav att B-skum är den skumsort som finns i tankarna på bilarna är oroväckande, särskilt då det även rör sig om större räddningstjänster.

Dock finns det några räddningstjänster som inte ens har B-skum med sig på bilarna, även dessa var större räddningstjänster. Detta visar på att tankegångarna hos de olika räddningstjänsterna skiljer sig kraftigt och enligt författarna ter det sig märkligt att vissa förbund helt har slutat att använda sig av B-skum och enbart klarar sig med A-skum, medan andra verkar prioritera användning av B-skum. Vad denna skillnad beror på går ej att utläsa utifrån svaren.

Att samma räddningstjänst, som uppgav att de inte visste vilken mängd skumvätska som används per år, uppgav att de enbart har B-skum i tankarna är inte fördelaktigt ur miljöperspektiv. Detta rör sig dessutom om ett räddningstjänstförbund.

6. *Hur förvaras skumvätskan på stationen?*

På samtliga räddningstjänster förvarades skumvätskan på dunk eller fat, som oftast stod på pall, men området omkring var inte invallat på någon av räddningstjänsterna. Dunkarna och faten förvarades ofta i inomhusmiljö.

Skador på dunkarna skulle kunna uppstå om till exempel en truck kör in i dem eller liknande och om området då inte är invallat kan skumvätskan spridas till miljön och förorena den. Dock försvåras spridningen av att dunkarna och faten lagras inomhus.

Även om lagring sker inomhus kan det vara bra att ta reda på var dränering sker och om det finns behov av att valla in något, men detta anses av författarna inte vara ett problem som genom förändring kan påverka situationen mycket.

7. *Använder ni CAFS vid insatser?*

Alla intervjuade räddningstjänster, utom två, har idag CAFS och detta används främst för att förhindra brandspridning till närliggande byggnader. Några använde det även vid konstruktionsbränder och vid enklare bränder som till exempel vissa bilbränder. Några räddningstjänster verkar använda detta system mer än andra och en räddningstjänst uppgav att de även har blivit restriktiva med användandet av CAFS på grund av risk för negativ miljöpåverkan.

Ett par räddningstjänster uppgav att de inte har detta system idag. Den ena av dessa har planer på att köpa det i framtiden, medan den andra inte tänkte köpa in det utan funderar på att köpa in andra system istället, även det för att minska miljöpåverkan från skumvätska.

Att majoriteten av räddningstjänsterna har köpt in CAFS och andra system för att minska miljöpåverkan från skumvätskor är bra och det tyder på att det finns en medvetenhet och även ett engagemang hos dessa att anpassa sig efter situationen. CAFS har fördelen att det har en hög släckverkan med en lägre släckmedelsåtgång än traditionell skumanvändning. Problemet med CAFS är dock att det fortfarande är ett system som använder skumvätska, men om det kan minska förbrukningen av skumvätska anses det vara positivt för dagens situation.

8. *Finns det något system för att samla upp skum vid en skarp insats?*

Det var bara en räddningstjänst som hade ett avtal med en saneringsfirma där riktlinjer för hur saneringen bör genomföras hade tagits fram. Dock framkom det att trots att detta avtal fanns var det ovanligt att man utnyttjade det. Den som fattar beslut huruvida saneringsfirman ska kopplas in är räddningsledaren och detta görs om det finns mycket och synliga skumrester kvar på olycksplatsen.

En annan vände sig till ett slamsugningsföretag, medan en tredje uppgav att invallning kunde göras och att man därefter kunde kontakta en saneringsfirma. Övriga uppgav att det inte fanns något system för detta i dagsläget och verkade inte göra något alls, alternativt verkade inte veta hur man hade kunnat göra.

Att en klar majoritet inte har något system alls för att samla upp skumrester är oroväckande då detta kan leda till att större mängder farliga ämnen än nödvändigt kan spridas i naturen efter insatser där skum har använts. Extra farligt blir det om skumvätskor innehållande PFAS har använts vid insatsen. Även om inte allt skum kan samlas upp efter en insats borde utsläppen kunna minskas kraftigt om det som går att sanera tas om hand.

9. *Förhindrar man skum från att komma ned i dagvattensystemet?*

Alla räddningstjänster säger konsekvent att de har ett system för att täcka över dagvattenbrunnarna, för att minska läckage av skumvätska till dagvattensystemet. Ungefär hälften av de intervjuade räddningstjänsterna diskuterar hur ofta detta egentligen görs och en av de intervjuade delgav att det upplevdes som svårt att veta var brunnarna finns och om de behöver täckas över. En räddningstjänst uppgav att de hade möjligheten att täcka över brunnar, men att detta inte var upplyft i deras organisation som något som man la fokus på. Huvudfokus i den kommunen var att använda så lite skum som möjligt snarare än att ta hand om det som kom ut vid eventuella insatser.

Vissa av räddningstjänsterna lyfte upp att man har möjlighet att valla in skum på plats och på så sätt hålla kvar det för en eventuell sanering. En del av räddningstjänsterna nämnde under denna fråga möjligheten att låta föremål med ett litet ekonomiskt värde brinna upp för att slippa släppa ut skumvätska till omgivningen. Detta gjordes om miljöpåverkan totalt bedömdes bli mindre av det beslutet. En av de intervjuade berättade att det finns brunnstätningar, men denne skulle inte säga att de används och berättade också att det finns en stor risk för att stora mängder förorenat släckvatten har spolats ut i dagvattensystemen tidigare. På den räddningstjänsten var det inte heller idag aktuellt att täcka över dagvattenbrunnar vid insatser.

Författarna till rapporten tycker att det är bra att den absoluta majoriteten av de tillfrågade har brunnstätningar med sig på bilarna och att de är medvetna om att detta är ett redskap som kan minska spridningen av skumvätska till dagvattensystemet. Även om alla räddningstjänster medförde redskap till att täta brunnar uppgav sju av åtta att de inte använde dessa i stort sett alls. Att dessa inte används är något som skulle kunna förändras genom utbildning av operativ personal och översyn av rutinerna vid skarpa insatser med skum, men även vid insatser där kontaminerat släckvatten sprids. Att en räddningstjänst uppger att man troligen har spolat ner stora mängder förorenat släckvatten i dagvattensystemet tidigare, men att man än idag inte täcker över brunnarna, ses som en bekvämlighets- eller en "vi har alltid gjort såhär"-inställning. Man är uppenbarligen medveten om problemet, men väljer att inte göra något åt det trots att verktygen finns.

10. *Rapporterar ni till kommunen om det har blivit utsläpp av skum till miljön vid en insats?*

Alla uppger att de rapporterar in till kommunen vid insatser där skumvätska har använts, dock med olika förutsättningar och mål. Några få har väldigt tydliga rutiner där det ska rapporteras in, till exempel vilken typ av skumvätska som används, vilka mängder och var. Några har krav på sig att de ska rapportera in men det finns ingen rutin för det i dagsläget. Ett par stycken säger att de rapporterar in större insatser i sin helhet till kommunen, medan mindre insatser, även om skum har använts, inte rapporteras in alls. Några ger endast som svar på frågan att det ska göras.

Det verkar finnas en tanke hos alla räddningstjänster att det är en god idé att rapportera in till kommunen att utsläpp till miljön av skum har skett. Vissa har kommit långt i sina rutiner kring detta och har mallar som fylls i efter en insats och skickas till kommunen, medan vissa bara nyligen har insett att detta är något som man behöver göra och förhoppningsvis kan fortsätta arbeta med att ta fram en plan för hur detta ska göras.

Det som förvånar är att av de två kommuner som har intervjuats uppger båda att det inte har rapporterats in till kommunen vid utsläpp av skumvätska, medan samtliga räddningstjänster uppger att de gör det. Eftersom bara två intervjuer har genomförts med kommuner kan en slutsats inte dras då dessa inte behöver vara representativa för alla kommuner i Sverige, men det tyder ändå på att dålig kommunikation eventuellt kan finnas mellan räddningstjänsten och kommunen.

11. Övar ni med skum?

Här uppger fem av åtta räddningstjänster att de övar med skum. Av de som övar uppger två att de övar med övnings-skum, medan de andra inte nämner vilken typ av skumvätska som de övar med. Två av de tillfrågade uppger att de har övat mycket med skum den senaste tiden, främst för att lära sig CAFS som nyligen har köpts in på dessa räddningstjänster. Vid övning med CAFS sker övningarna inte med övnings-skum, utan med det skum som hör till systemet. Detta är oftast ett A-skum enligt de intervjuade. Av de som uppgav att de övade med skum framkom det hos samtliga att de gjorde det sällan.

Av de som uppgav att de inte övade med skum uppgav en att man inte övar med skum nu och inte har några planer på att börja göra det inom den närmsta framtiden heller. En räddningstjänst hade ett tillfälligt totalförbud mot att öva med skum på grund av miljörisken. Den räddningstjänsten kommer troligtvis i framtiden att någon gång öva med skum igen, men måste då ha ett bättre system för att ta hand om spill från övningarna. En av räddningstjänsterna hade infört ett generellt förbud mot att öva med skum och övningar fick endast genomföras om de hade godkänts och samordnats av ledningen. För att övningen skulle få genomföras skulle det vara vid ett tillfälle och flera styrkor skulle kunna delta vid övningarna. En enskild styrkeledare fick inte besluta om övning innehållande skum. En av räddningstjänsterna uppgav att övnings-skummet var av så dålig kvalitet att övningar med det skummet kunde ersättas med vatten och valde därför att inte öva med skum alls.

12. Behöver ni i er kommun söka tillstånd för att få öva med skum?

I denna fråga uppger alla räddningstjänster konsekvent att man inte behöver söka tillstånd för att öva med skum. En av räddningstjänsterna hade nyligen haft diskussioner med kommunen kring vilka skumvätskor som användes och hade då inte blivit belagda med några restriktioner. En stor räddningstjänst uppgav att man inte visste om man behövde söka tillstånd för att öva med skum i sin kommun. En av räddningstjänsterna uppgav att de inte behövde söka tillstånd för att öva på sitt övningsområde, där fanns ett generellt tillstånd utfärdat. Om den räddningstjänsten beslutade sig för att ha mindre övningar på andra ställen behövde inte tillstånd sökas för det heller.

Den räddningstjänst som hade totalstopp på alla övningar i dagsläget har inte fått dessa restriktioner från kommunen, utan får öva med skum för kommunen. De har dock själva begränsat sin övningsverksamhet.

En räddningstjänst uppger att de söker tillstånd för att öva om det rör sig om större eldningar, till exempel eldning av hus. Om planen är att släcka denna brand med skum ska det i så fall rapporteras in vilka mängder och vilken skumsort som ska användas. Om stora övningar med skum sker, utan en större brand, har inte kommunen några krav på att tillstånd måste sökas.

En räddningstjänst övar på mark som inte är inom kommunens beslutsområde och kan därför öva där utan tillstånd från kommunen.

Det förefaller märkligt att ingen kommun, hos de intervjuade räddningstjänsterna, visar ett större intresse för räddningstjänstens verksamhet med skum då flertalet av kommunerna är drabbade av föroreningar av dricksvattnet på grund av PFAS. Även om kommunen inte måste begränsa övandet med skum skulle man få ökad insyn i vilken typ av skumvätska som används, i vilka mängder och framförallt var övningarna sker om man införde ett system där tillstånd måste sökas. Om man inte är intresserad av att utvärdera och ge tillstånd för enskilda övningar bör ändå, enligt författarna, en generell utvärdering och tillståndsskrivning ske för övningsområdet för skum.

Om kommunen vill kunna förebygga förorening av dricksvatten på grund av PFAS är skumövningar en bra ände att börja med. Då endast åtta räddningstjänster och två kommuner har intervjuats är inte resultatet representativt för hela Sverige, men det tyder på att det inte är speciellt vanligt att tillstånd ska sökas i samband med övningar med skum.

13. Anser ni att det är viktigt att öva med skum?

Av de tillfrågade svarar endast en räddningstjänst att de inte tycker det är viktigt att öva med skum. Fyra räddningstjänster uppger att man tycker det är viktigt att öva med skum, men man anser att övningarna kan begränsas kraftigt och endast ske i organiserade och väl genomtänkta fall. Tre räddningstjänster anser att det är viktigt att öva med skum för att det är ett viktigt verktyg som man kan använda som brandbekämpare. Genom övning anser man sig kunna minimera miljöpåverkan samt att kunna göra eventuella insatser effektivare. En av räddningstjänsterna uppger att man måste öva med skum eftersom man sällan behöver släcka vätskebränder i skarpt läge. De menar på att om det hade varit ett vanligt förekommande larm hade troligtvis inte övningar varit lika nödvändiga. Nu måste man upprätthålla kompetensen endast genom övning. De tycker dock att det är svårt att bedöma hur mycket det är rimligt att öva på något som sällan händer.

De räddningstjänster som nyligen har infört CAFS uppgav i de flesta fall att de övade mycket med detta system, men vacklade ändå lite i vissa fall på frågan om de tyckte det var viktigt att öva med skum.

Författarna är förvånade över att så många räddningstjänster uppger att även om de tycker att det är viktigt att öva med skum så kan man tänka sig att begränsa den verksamheten hårt och en räddningstjänst uppgav till och med att de inte övade med skum och inte tyckte att det var viktigt. Ytterligare två räddningstjänster hävdar i tidigare fråga att de inte övar med skum, trots att de senare hävdar att de tycker det är viktigt att göra just detta. Det finns enligt författarna en rimlighet i att om man ska använda skum på skarpa insatser bör man ha övat med systemen för att kunna använda dem så effektivt som möjligt i skarpt läge. Om övningarna som sker med skum är noga planerade och sker inom ett område där uppsamling och rening av resterna sker i tillräcklig utsträckning bör man inte gå till så drastiska åtgärder som att sluta öva med ett system som sedan används vid skarpa insatser.

Vissa bränder bör idag släckas med skum i första hand och alternativ för att helt ersätta skumvätska finns inte på marknaden, då bör det vara självklart att öva personalen i släckning med skum. Om ett nytt system, såsom CAFS, dessutom har införts borde det vara av stor vikt att lära all personal systemet så att man kan utnyttja det på bästa sätt.

14. Var övar ni med skum?

Samtliga räddningstjänster som övar med skum uppgav att man gör det på ett övningsfält. En av räddningstjänsterna som övar med skum uppgav att dessa övningar sker på ett område där inget reningssystem finns. På den räddningstjänsten eldar man i ett fat med brännbar vätska, släcker det med skum och sedan efteråt slår man på mer brännbar vätska och eldar upp skumresterna. Två av räddningstjänsterna uppgav att de har en övningsanläggning med rening, men vet inte vad för typ av rening det är vid anläggningen. En av räddningstjänsterna hyr in sig på en övningsplats och övar där. Det enda som nämns i samband med denna fråga är att de övar på det inhyrda fältet på avsedda platser för just detta. Endast två av räddningstjänsterna övade på ett eget övningsfält med rening och hade en kunskap om vilken reningsslag som fanns på området. Den ena av dessa räddningstjänster övade på ett område där uppsamling skedde och sedan leddes släckvattnet vidare via en separat ledning till ett lokalt reningsverk. På den andra räddningstjänsten övade man på ett område där uppsamling skedde i dammar som sedan testades för förekomst av farliga ämnen.

Då alla räddningstjänster tydligt har visat en förståelse för den miljöpåverkan som skumvätska potentiellt sett kan ha genom hela intervjuerna var det förvånande att endast två räddningstjänster hade ett fält att öva på, samt kände till vilken rening som det fanns på området. Det författarna tror kan ha hänt i samband med denna fråga är att den som har blivit intervjuad inte känner till vilken reningsslag som finns medan det förhoppningsvis finns någon annan på den räddningstjänsten som känner till detta.

Enligt författarna finns det all anledning att ha ett bra reningssystem på sitt övningsområde för att kunna genomföra övningar med skum. Om de ekonomiska förutsättningarna inte finns att bygga en egen anläggning bör man fundera på att kolla upp om det går att hyra in sig på något övningsområde eller att dela övningsområde med en annan räddningstjänst.

15. Hur gör ni med oförbrukad skumvätska vars utgångsdatum passerats?

Här svarade sju av åtta räddningstjänster att skumvätskan destrueras eller att man troligen gör det. En av räddningstjänsterna uppgav att de inte visste vad man gör av det, men att man antog att det hanterades som farlig avfall då det är klassat som det. Det verkar vara ovanligt att skumvätska behöver destrueras och de allra flesta räddningstjänster verka vara bra på att köpa in så mycket skumvätska som man behöver samtidigt som skumvätska har en lång hållbarhetstid enligt de intervjuade. Det var ingen räddningstjänst som uppgav att man endast destruerade efter att man har testat funktionen hos skumvätskan, utan destruktion baserades på bäst före datumet.

Eftersom man nästan aldrig behöver destruera skumvätska visste de flesta inte exakta detaljer kring hur det går till vid destruktion. En av räddningstjänsterna som deltog i undersökningen fick skumvätska levererat från ett centrallager för att slippa lagra skumvätska ute på räddningstjänsterna i området. En del av de räddningstjänstförbund som svarade på frågan hade all skumvätska för hela förbundet på ett ställe, så att inte varje brandstation behövde ha ett eget lager. Endast en räddningstjänst uppgav att de hade skickat skumvätska till destruktion och detta skedde eftersom skumvätskan var gammal och man misstänkte på räddningstjänsten att det innehöll PFOS. Detta destruerades därför för säkerhets skull även om inte bäst före datumet hade passerats. I flera fall uppgav räddningstjänsterna att destruktion skedde genom att tillverkaren tog tillbaka skumvätskan och ordnade med destruktion.

Att alla räddningstjänster hade som vana att destruera gammal skumvätska är positivt. Det är viktigt att ha en policy för hur man hanterar utgången skumvätska så att det inte finns någon risk för att man övar upp det av till exempel ekonomiska skäl.

Det är positivt att det är ovanligt med destruktion överhuvudtaget, det tyder på att räddningstjänsterna inte köper in stora lager av skum som sedan lagras och inte hinner användas. Istället vet man hur mycket man vanligtvis brukar och köper in därefter.

16. Kan du beskriva den allmänna inställningen till att använda skum som släckmedel hos de som arbetar operativt?

Detta var en fråga där de som blev intervjuade fick tänka mer fritt än i de tidigare frågorna. Den spontana tanken som slår en när man läser alla svaren är att de allra flesta som arbetar operativt inom räddningstjänsten har en stor förståelse för problematiken kring skum och accepterar att användningen har tvingats att minska.

Endast en räddningstjänst uttrycker att det har varit svårt att förändra inställningen till skum hos de som arbetar operativt. Denna räddningstjänst har uppfattningen att det generellt sett är svårt för de som arbetar operativt att ta till sig nya metoder. De upplever dock att det är enklare att införa förändringar och nya metoder om de som arbetar operativt får testa på dem och se att de fungerar.

Ett flertal räddningstjänster har i samband med denna fråga angett att de uppfattar det som att de som arbetar operativt tycker att det är tråkigt att det känns som om skum ska tas bort och att det är negativt då det är ett viktigt verktyg för dem att använda vid brandsläckning, men att de ändå accepterar och har förståelse för förändringen.

5.1.1 Diskussion kring genomförda intervjuer med räddningstjänster

Efter att alla intervjuer hade genomförts visade det sig att många av räddningstjänsterna hade kommit långt i sitt miljötänk och att de på senare tid hade genomfört en del större förändringar för att minska påverkan på dricksvattnet. En del andra tankar väcktes också under intervjuerna och dessa diskuteras mer ingående i detta avsnitt.

Enligt författarna har debatten som har varit i media påverkat alla inom räddningstjänsten och har varit en anledning till att förändringar har genomförts. Ingen av de intervjuade räddningstjänsterna uppgav att de hade fått information kring frågan från någon annan källa än media.

Alla räddningstjänster hade infört nya riktlinjer och en ny policy kring skumanvändning den senaste tiden eller så var de precis i startgroparna för att göra det. Det har inte funnits någon central styrning eller några riktlinjer som har skickats till alla räddningstjänster kring vad som borde göras. Inte heller verkar kommunerna ha ställt krav på räddningstjänsten, utan de förändringar som har genomförts verkar ha skett inom den egna organisationen utifrån den kunskapen som man har besuttit. De uppger ofta att alla inom räddningstjänsten har följt debatten och ingen har uttryckligen varit negativ mot att miljöfrågan har lyfts. En av de större räddningstjänsterna uttryckte spontant i slutet av intervjun att de ansåg att det var bra att miljöfrågan har lyfts och att man nu har börjat arbeta förebyggande mot negativ påverkan orsakad av skumvätska på dricksvattnet.

En räddningstjänst lyfte problematiken kring den debatt som har varit i media och att denna har lett till att allmänheten inte ser positivt på användandet av skum, även om man använder fluorfri skumvätska. Man vill, dels på grund av denna anledning, finna alternativ till släckmedlet skum då de ansåg att det ger dålig publicitet när skum används.

Generellt sett svarade räddningstjänsterna att de som arbetar operativt har en förståelse för miljöproblematiken som finns med skum och de har inga större problem med att man har börjat att införa restriktioner kring skumanvändning. Detta är väldigt viktigt då det är enklare att implementera förändringar genom förståelse än genom tvång. Det är fördelaktigt om medarbetarna kan se de positiva effekterna vid byte av till exempel metoder då detta leder till att de snabbare tar till sig och accepterar förändringarna. Detta minskar också risken för ”fusk” när man tror att ingen ser.

En av räddningstjänsterna uppger att man främst har valt att utbilda insatsledare och att brandmännen inte har getts möjligheten att hänga med lika mycket i de nya rönen och därför inte är lika involverade i miljöproblematiken, om de inte själva har valt att fördjupa sig i ämnet utanför arbetet. Det finns en förståelse kring att man har valt att utbilda befäl först, men det anses viktigt att få med alla i miljötanket.

Två av de intervjuade nämner att det klassiska systemet där skum skapas genom injektorer inte alltid har varit tillförlitligt och hade vissa svagheter, men idag kan skum av hög kvalitet skapas genom ett enkelt knapptryck vid användning av CAFS. Detta gör att man på vissa av de räddningstjänsterna där CAFS finns oftare använder skum idag, vilket medför att större mängder skumvätska förbrukas varje år. Detta gör att det på de räddningstjänsterna där man upptäckt dessa tendenser bör se över användningspolicyn kring CAFS och fundera kring varför förbrukningen har ökat och om det har lett till effektivare insatser eller om det främst används för att det är enkelt. Hos de som har installerat CAFS verkar nästan alla vara nöjda med systemet och använder det för flera olika typer av insatser och det finns i både basbilar och i de mindre bilar som första insatspersonen använder hos de räddningstjänster som har intervjuats. Författarna anser att det är positivt att de flesta har installerat CAFS och att man är nöjd med systemet då det potentiellt sett kan minimera mängden släckmedel som släpps ut. Det tyder också på att de allra flesta har börjat fundera på alternativ till klassisk skumanvändning.

Endast en räddningstjänst uppgav att de använder brunnstätningar vid insatser för att minimera läckage av farliga ämnen via släckvatten och skum till dagvattensystemet. Detta är något som alla räddningstjänster uppgav att de hade möjlighet att göra då brunnstätningar finns på bilarna. Det är enligt författarna märkligt att ha med ett bra och enkelt redskap och sedan välja att inte använda det då vinning kan ske. För att detta redskap ska kunna användas på rätt sätt och även för att man ska veta vad man ska göra med det släckvatten som samlas vid brunnen krävs utbildning. Att kombinera tätning av brunnar med att ha ett avtal med en saneringsfirma är en bra åtgärd. Då kan räddningstjänsten se till att släckvatten inte sprids fort och okontrollerat och sedan kan saneringsfirman ta över och se till att detta tas om hand på rätt sätt.

Vissa större räddningstjänster uppgav att de endast hade med sig B-skum på insatser och att det var det som fanns i tankarna, vilket innebär att denna då används som huvudsaklig skumvätska på samtliga insatser. Samtidigt fanns räddningstjänster i samma storlek som inte hade med sig B-skum alls vid insatser. Det är för författarna märkligt hur vissa räddningstjänster kan anse att B-skum är så viktigt att i stort sett alla bränder bör släckas med det, medan andra endast medför det om de får ett larm om större brand i vätska. Författarna funderar på varför det är så och varför vissa räddningstjänster uteslutande använder B-skum, medan vissa uteslutande använder A-skum. Beror det på att bränder är av så olika karaktär i olika kommuner eller för att man alltid haft den skumvätskan och inte vill byta eller ligger det något annat bakom? Detta är inget som kommer att studeras vidare i detta arbete, men det kan enligt författarna tyda på att en nationell riktlinje kring användandet av skum skulle kunna ge en mer enhetlig inställning till skumanvändning.

En av räddningstjänsterna uppger att man har skapat en policy som ska utgå från då beslut om skumanvändning ska ske och beslutsfattaren har då denna att luta sig emot, se bilaga E för exempel på en sådan policy. I policyn står det till exempel att om skum ska användas inom ett vattenskyddsområde ska det antingen vara livräddande eller ska de ekonomiska tillgångar som räddas vara av större värde än värdet av den kommunala vattentäkten. Om avsteg ska tas från policyn ska det göras i samråd med en högre ledningsnivå. Författarna anser att det är positivt att ha en policy av detta slag då det innebär att man tydligt har definierat när skum inte får användas. Att i största möjliga mån inte använda någon typ av skumvätska inom vattenskyddsområden är en bra åtgärd utifrån perspektivet att skydda dricksvatten från påverkan från PFAS.

Då A-skum inte innehåller PFAS har det inte analyserats djupare i detta arbete, men även denna skumvätska bör analyseras vidare och möjligtvis begränsa användningen. A-skum anses också ha negativ miljöpåverkan bland annat då det kan tvätta ur förbränningsprodukter och föra med sig det ner i grundvattnet (Ivansson 2015). Det bästa, ur miljösynpunkt, är att släcka bränder med så liten släckmedelsåtgång som möjligt både när det gäller till exempel vatten och skum. CAFS eller skärsläckare kan till exempel vara sätt att minimera släckmedelsåtgången, men det är inget som detta arbete har utvärderat.

Om övningar med skum ska genomföras bör de, som många räddningstjänster var inne på och även enligt författarna, vara väl genomtänkta. Man bör när övningen planeras lägga mycket tid på att fundera kring varför man genomför övningen och vad man vill att den ska ge deltagarna. Man bör också fundera på om man inte kan hålla en övning för flera styrkor samtidigt, så att inte samma övning måste upprepas. Övningen bör hållas på ett område där uppsamlingen och reningen av de överblivna skumresterna kan säkerställas i möjligaste mån. Om räddningstjänsten inte har en egen anläggning kanske möjlighet till att hyra in sig på en övningsanläggning finns. Övning med skum bör dessutom enligt författarna ske med någon typ av övningsskum för att minimera miljöpåverkan.

Författarna rekommenderar inte att använda oljeavskiljare som reningssystem på ett brandövningsfält där skum ska användas då det har visat sig att skumvätska tillsammans med olja kan störa reningen. Detta kan då leda till att släckvattnet inte renas tillräckligt (Holm et al. 1996). En av räddningstjänsterna tog själva upp denna problematik i samband med denna fråga. De uppgav att de har rening med oljeavskiljare, men att det finns en risk för att den inte tar hand om alla föroreningar. Det visade sig dock vid en ytterligare intervju med samma räddningstjänst att området inte längre renas med hjälp av en oljeavskiljare.

Under intervjuerna kunde en svag trend urskiljas att de räddningstjänster som nyligen har bildat förbund hade en mer välarbetad policy kring skumanvändning än mindre kommuner som inte ingår i något förbund. Denna trend stämde inte på alla mindre räddningstjänster eller alla förbund, men de som intervjuade fick ändå denna uppfattning efter att alla intervjuer hade genomförts. Detta kan tyda på att de som nyligen har bildat förbund har haft en anledning att se över sin policy kring skumanvändning, medan mindre räddningstjänster kanske inte har haft något incitament för att genomföra större förändringar från grunden. Dessa mindre räddningstjänster har gjort förändringar där det har varit möjligt och efter hand.

5.2 Intervjuer med kommuner

Nedan presenteras tankar och funderingar kring svaren som kommunerna har bidragit med till arbetet. Varje fråga som kommunen har fått ställd till sig analyseras för sig, men hänsyn har tagits till båda kommunernas svar vid varje fråga.

1. *Vad gör ni om ni får veta av räddningstjänsten att skum har kommit ut i dagvattenssystemet?*

Båda intervjuerna visar att det inte är vanligt förekommande att rapporter kommer in som säger att utsläpp av brandsläckningsskum har skett. I den ena kommunen rapporterar räddningstjänsten inte alls in om utsläpp har förekommit, utan vid utsläpp av brandsläckningsskum får kommunen oftast reda på det via media eller hörsägen, om de får reda på det alls. I den andra kommunen har man inte hört talas om att sådana rapporter har inkommit, men den intervjuade kan inte utesluta att det faktiskt sker.

Båda kommunerna har en säkerställd metod, som är väldigt lik för dem båda, för att hantera situationer där utsläpp av farliga ämnen såsom PFAS till naturen har skett. Vid rapportering om att farliga ämnen har släppts ut genomförs först en bedömning av utsläppets omfattning och vilken insats som kommer att vara lämplig att genomföra för att minimera skadeverkningarna. Båda kommunerna uppger att miljö- och hälsaavdelningen kopplas in vid sådana fall och utför sedan det fortsatta arbetet med att hantera utsläppet.

Då endast två kommuner har intervjuats kan inga slutsatser dras kring alla kommuner i Sverige, men svaren är lika och tyder på att rapporteringen från räddningstjänsten till kommunen är bristfällig vid utsläpp av brandsläckningsskum till miljön. Kommunerna önskar att få uppgifter om när utsläpp har skett.

2. *Rapporteras det in till kommunen om skum har använts i närheten av vattenskyddsområde eller privata brunnar?*

Det visade sig vara något som inte har inträffat hittills hos någon av kommunerna. Mest sannolikt har olyckor inträffat i sådana områden och för att kunna minska miljöpåverkan är ett snabbt ingripande och en expertbedömning av skadans omfattning och andra viktiga faktorer. Ibland besitter personer som arbetar inom kommunen kunskap om vad som bör göras efter en insats i ett sådant känsligt område och kan göra en bedömning huruvida en sanering bör ske eller ej.

Att räddningstjänsten inte väljer att rapportera in till kommunen vid en eventuell insats i ett vattenskyddsområde är problematiskt då det innebär att kommunen inte har någon vetskap om var utsläpp har skett och inte kan kartlägga varifrån en eventuell förorening av dricksvatten i framtiden kommer. Detta innebär också att föroreningen kan upptäckas först när den visar sig i vattnet som tas upp i vattenverket. Då är sanering svårare att genomföra eftersom man inte vet vilken omfattning det rör sig om eller varifrån det härstammar. För kommunen snabbt reda på information om utsläppet kan sanering genomföras om det bedöms vara nödvändigt och annars kan det åtminstone arkiveras och användas för att bedöma omfattningen på en eventuell förorening i framtiden.

3. *Behöver räddningstjänsten söka tillstånd hos er för att få öva med skum?*
Räddningstjänsterna i de båda kommunerna övar på övningsplatser som ligger i närheten och tillstånd för dessa övningsplatser söks ej hos kommunerna.

Det är enligt författarna av denna rapport märkligt att övningsplatser, som ligger inom en kommuns område, kan styras av en annan instans och att kommunerna därmed inte har mycket att säga till om trots att det är kommunen som drabbas om en olycka sker. I den ena kommunen gjordes tillsyn på övningsplatsen, men förmågan att påverka vara liten.

Det är i båda fallen kommunen som äger vattenverken, vilket innebär att om ett utsläpp förorenar vattenverken och de måste stängas eller modifieras för att klara av de nya förutsättningarna blir det kommunen som får stå för kostnaderna. Detta trots att de inte har haft möjligheten att genomföra förebyggande arbete, på grund av att deras insyn på övningsplatserna är låg eller obefintlig. I den ena kommunen var det inte känt hos kommunen om reningssystemet vid övningsområdet var tillräckligt bra. I den kommunen skötte ägaren av övningsanläggningen reningen och hade också ansvar för den. Kommunen misstänkte att reningen inte var god nog, men kände inte att det var något som de kunde säga till om. I en kommun kände man att det var lite av en kamp att driva frågan kring övningar med skum och hur dessa påverkar dricksvattnet i området.

Fråga fyra till och med sju enligt nedan utgick ur intervjun då tillstånd inte behövde sökas.

Om tillstånd måste sökas:

- ~~4. Vem tar beslut om tillstånd ska ges?~~
~~5. Vad baseras tillståndet på?~~
~~6. Vad innehåller tillståndet i form av krav från kommunen på övningen?~~
~~— Vilken skumvätska?~~
~~— Hur mycket?~~
~~— Var får en eventuell övning utföras?~~
~~7. Hur ofta kan man få tillstånd?~~

8. *Om tillstånd inte måste sökas, varför är det så?*

Ingen av räddningstjänsterna behövde söka tillstånd, eftersom marken där övningarna genomfördes inte ägdes av kommunerna, utan denna mark är statligt ägd.

9. *Känner ni att ni har möjlighet att sätta de krav ni vill på räddningstjänsten inom miljöarbetet?*

Båda kommunerna uppger att de inte känner att de riktigt har möjlighet att ställa krav på räddningstjänsten inom miljöarbetet. Man baserar detta uttalande på att man inte har tid, kompetens eller att man upplever att kommunen och räddningstjänsten har alltför olika fokus med sina verksamheter för att miljökrav ska vara möjliga att ställa.

En av kommunerna uppger dock att de få gånger som man har ställt krav har räddningstjänsten följt dessa utan att det har uppstått större problem. Man har dock ingen tydlig erfarenhet av när det varken har gått bra eller dåligt när man har ställt krav och därför har man ingen tydlig uppfattning om hur det egentligen fungerar rent praktiskt.

En av kommunerna uppger att man väldigt sällan ställer krav på räddningstjänsten från kommunens sida, men att man inte själv vet varför man undviker det. Att faktiskt ställa kvar från kommunens sida är ett första steg för att kunna minska påverkan av PFAS och är därför något som borde göras.

10. *Känner ni att ni kan samarbeta med räddningstjänsten för att minimera miljöpåverkan från brandsläckningsskum inom kommunen?*

Båda kommunerna uppger att samarbete inte sker ofta, men att när de väl har uppstått situationer där detta har krävts har samarbetet fungerat väl. Förebyggande samarbete mot att förhindra bland annat spridning av farlig ämnen från insatser har inte genomförts hos någon av kommunerna, vilket hade kunnat vara ett nästa steg för att kunna tackla de miljöproblem som har uppstått. Hos en av kommunerna har man någon gång samarbetat under det akuta skedet när det varit en brand inom ett vattenskyddsområde. Då har man rådgjort med räddningstjänsten kring om man ska släcka eller låta föremålet brinna upp för att skydda vattentäkten.

Det finnas en önskan från den ena kommunen om att börja samarbeta mer, men samtidigt är man inte pådrivande till att starta detta. I den andra kommunen uttrycktes en önskan om att samarbeta mer med den första som intervjuades, men vid komplettering från en annan avdelning inom samma kommun var önskan inte lika tydlig.

En av kommunerna berättade att räddningstjänsten har hört av sig inom frågan någon gång, men att man själv inte har ansett att man har något att tillägga i frågan. Den kommunen ansåg att MSB borde stå för expertisen inom området brandbekämpning och miljö.

5.2.1 Diskussion kring intervjuer som genomförts med kommuner

Man uppger i båda kommunerna att det är dålig kommunikation mellan räddningstjänsten och miljökontoret på kommunen. Man kan inte riktigt sätta fingret på varför kommunikationen är dålig. Den ena kommunen tror att det skulle kunna bero på att räddningstjänsten ofta fokuserar på livräddning och att miljön på grund av detta hamnar i skymundan, den kommunen hade uppskattat ett mer utökat samarbete. Den ena kommunen kände att det hade varit lättare att ställa krav om kommunikationen mellan räddningstjänsten och miljöavdelningen hade varit bättre.

Ingen av kommunerna känner att de har möjlighet att ställa krav på räddningstjänsten. Detta anses vara problematiskt då räddningstjänsten är kommunalt styrd och om det ska ställas krav på räddningstjänsten inom miljöarbetet så bör dessa krav komma ifrån kommunen. Detta gör också att det är viktigt för någon inom kommunen att besitta kompetens inom miljöarbete kopplat till räddningstjänst. Annars kan inga relevanta krav ställas.

Att kunna påbörja ett samarbete mellan kommuner och räddningstjänster verkar inte vara svårt då samarbete dem emellan har fungerat bra, men det verkar krävas att en olycka eller liknande ska inträffa innan detta sker. Intresse finns för att börja samarbeta förebyggande, men ingen tycks känna sig manad att ta tag i frågan och driva den.

Båda kommunerna befann sig i en sits där lite insyn och liten påverkan var möjlig på de områden där övningar med brandsläckningsskum genomfördes. Detta är troligen inte en situation som är representativ för resten av Sverige. Situationen i dessa två fall tyder på att kommunen ibland har för lite kontroll över vad som sker inom det egna geografiska området om en statlig organisation bedriver verksamhet där. Detta tyder på kommunikationsproblem mellan vissa statliga organisationer och kommuner. En fördel hade i detta läge varit, enligt författarna, att utöka kommunikationen mellan de som äger områdena där övning bedrivs och kommunen. Då hade ett mer välfungerande samarbete skapats och kommunen hade inte känt sig förbisedd.

I båda fallen var det dålig kommunikation mellan räddningstjänsterna och kommunerna. Även kommunikationen mellan de organisationer som ägde övningsområdena i de båda kommunerna och själva kommunen var dålig. Författarna av denna rapport samt kommunerna själva trodde att en högre grad av kommunikation hade vart positiv för miljöarbetet och för att kunna minska den negativa påverkan på dricksvatten från brandsläckningsskum. I båda intervjuerna framkom det att en tydligare dialog var önskvärd. Det anses vara bristfälligt att ingen av de tillfrågade känner till att de får in rapporter om när brandsläckningsskum har använts i ett vattenskyddsområde, då det är en relativt enkel åtgärd, som kan bidra mycket till att minska skadeverkningarna från brandsläckningsskum. Båda kommunerna ansåg att det var svårt att sätta krav. Detta anses vara en negativ faktor för miljöarbetet kring släckskum. Kommunerna har en önskan om ett utökat samarbete.

5.3 Kommunen och räddningstjänsten

I detta stycke diskuteras vad räddningstjänsterna och kommunerna hade kunnat förbättra tillsammans. Det som var mest slående kring denna fråga vara att kommunikationen mellan räddningstjänsten och kommunen i många fall verkade vara väldigt låg och att både kommunen och räddningstjänsten uttryckte att man ville ha ett utökat samarbete, vilket tidigare har diskuterats i denna rapport. Både frågan som rör inrapportering och tillståndssökning för övning, som ställdes till räddningstjänsterna, ger intrycket av att kommunikationen är bristande kommun och räddningstjänst emellan. Det känns som att båda parter vill samarbeta och har bra erfarenheter av det, men att man ändå inte gör det.

Något som skulle vara önskvärt är att räddningstjänsterna och kommunerna gemensamt bestämmer rutiner för rapportering vid insatser där skum har använts och om en framtida miljöpåverkan kan misstänkas. Om det finns tydliga riktlinjer och dokument som används vid rapporteringen bör missförstånd kunna undvikas och frekvensen på inrapporteringar bli högre.

Problematiken med bristande saneringsavtal är något som författarna anser att kommunen skulle kunna ta upp med räddningstjänsten och ställa krav på att det i alla fall ska finnas ett avtal med en saneringsfirma. Om avtal och rutiner finns för att genomföra sanering efter en insats blir det enklare att välja att kontakta en saneringsfirma än om inga avtal finns. Ett alternativ till detta är att avtal upprättas med kommunen där inrapportering från räddningstjänsten sker vid användning av skum och att kommunen därefter tar över ansvaret för saneringen.

De upplevs inte som att räddningstjänsten tycker att kommunen är påstridig, utan i många fall känns det som om man hade velat ha lite mer stöd. Om kommunen hade gett räddningstjänsten en policy kring skum hade de sedan kunnat backa upp räddningstjänsten vid kritiserade insatser. Om man samarbetar mer med mindre frågor regelbundet kan man också förhoppningsvis samarbeta bra vid större katastrofala händelser.

I denna ruta sammanfattas de viktigaste fördelarna och nackdelarna med dagens situation på räddningstjänsterna så som den har uppfattats under intervjuerna.

Det som är bra i nuläget är:

- Alla har en förståelse och vill minska sin miljöpåverkan.
- Majoriteten har börjat fundera på alternativ till klassisk skumanvändning.
- Man är restriktiv vid övningar.
- Skum används generellt sett mindre.
- Samtliga destruerar sitt skum om det blir gammalt.
- Det upplevs som lätt att implementera restriktioner kring skum inom organisationerna.
- Man har fått ökad förståelse för problematiken kring insatser i vattenskyddsområden.

Förslag på förbättringar är:

- Teckna saneringsavtal.
- Börja täta brunnar mer regelbundet.
- Skapa rapporteringsrutiner tillsammans med kommunen.
- Undersök vilken reningsmetod som finns på övningsplatsen.
- Fundera på om det verkligen krävs så mycket B-skum på vanliga insatser som vissa uppger att de har med sig.
- Skapa en tydlig policy inom räddningstjänsterna om när man får använda skum i samband med släckning, både vid vanliga insatser och inom vattenskyddsområden.
- Bättre kommunikation med respektive kommun.

Andra saker som borde ses över, men som räddningstjänsterna själva kan ha svårt att påverka är enligt författarna:

- Kommunen borde se till att tillstånd behöver sökas för att få öva med skum.
- Fundera på att skapa nationella riktlinjer kring skumanvändning.

6. Åtgärdsförslag

Nedan presenteras den åtgärdslista som föreslås efter de lärdomar som har erhållits under arbetets gång. Åtgärderna som föreslås är rekommenderade och många räddningstjänster uppfyller redan en del eller alla av dessa förslag. Åtgärdslistan syftar till att utgöra en checklista som räddningstjänsten och räddningstjänstförbunden kan använda för att kunna genomföra förändringar som kan minska påverkan av PFAS på dricksvatten.

Allmänt

- Använd endast skum vid livräddande insatser om det bedöms vara nödvändigt. Om det inte är en livräddande insats bör man fundera på om det är nödvändigt innan skum används. Använd endast skum om förtjänsten är större än förlusten med att använda det.
- Skapa en policy inom räddningstjänsten eller förbundet som fastställer inställningen till skum och hur det ska användas. Utbilda alla som arbetar operativt i policyn och ge dem de medel som krävs för att kunna fatta rätt beslut.

Övning

- Det är viktigt att öva på de system som används, så att de kan användas så effektivt som möjligt vid en skarp insats. Både ur ekonomiska, säkerhets- och miljöskäl är det viktigt att insatsen blir så effektiv som möjligt. Vid övning har man råd att göra fel om man genomför denna på ett område där uppsamling och rening sker. Vid skarpa insatser har man inte denna möjlighet.
- Öva endast med skum när det är nödvändigt och det är viktigt att detta görs på ett sådant sätt att alla rester kan samlas upp och renas. För att optimera övningar bör man samordna dessa, på detta sätt undviker man upprepade övningar. Det är även viktigt att optimera övningarna genom att planera dem noggrant.
- Öva inte med skumvätska på en övningsplatta där endast rening med oljeavskiljare sker då olja ihop med skum kan skapa en emulsion som inte avskiljaren kan rena.

Förvaring

- Se över hur skumvätskan förvaras på stationen och undersök var ett eventuellt utsläpp hade tagit vägen. Var leder avloppet på förvaringsplatsen? Bör man valla in?
- Lagra inte större mängder skumvätska än det som beräknas användas för att undvika att skumvätskan blir dålig och därmed måste destrueras.

Skarp insats

- Täck över dagvattenbrunnar för att minska spridning till miljön, då detta vatten inte renas och föroreningar därmed kan färdas långa sträckor och även kontaminera grundvatten.
- Upprätta ett avtal med en saneringsfirma för en eventuell uppsamling efter en insats, vilken har till uppgift att underlätta processen när behovet uppstår. Det är även bra att utbilda befälen i möjligheten att utnyttja detta avtal.
- Använd inte skum i vattenskyddsområde om inte den sammanlagda förtjänsten är större än värdet på vattentäkten (många miljoner om det är en stor vattentäkt) eller är livräddande.
- Använd endast B-skum om det inte fungerar med A-skum och situationen kräver det.

Övrigt

- Undersök om det finns metoder som gör att den negativa påverkan på miljön kan minskas genom att minimera mängden släckmedel som krävs för släckning. Ett alternativ kan vara att använda sig av CAFS, men det finns även andra metoder.
- Anmäl till kommunen om insatser har genomförts med skum och där uppsamlingen inte har varit total eller om insatsen har genomförts i ett vattenskyddsområde, se bilaga F för exempel på en mall som kan användas för inrapportering.
- Skapa mer och bättre samarbete mellan kommunen och räddningstjänsten. Det är bra att till exempel skapa rapporteringsrutiner tillsammans, som kan leda till att man gemensamt beslutar om sanering krävs eller ej.
- Genom intern utbildning kan medvetenheten och problematiken kring PFAS lyftas ytterligare. Förslag på åtgärder som kan införas vid insatser kan då lyftas och man kan även informera om varför restriktioner införs. Det är viktigt att öka förståelsen och på så sätt införa nya metoder och tankesätt.

7. Diskussion

Diskussionen syftar till att ta upp och evaluera olika svårigheter och osäkerheter med rapportens resultat. Målet är också att motivera de val som har gjorts under arbetets gång.

Antalet intervjuer som genomfördes var begränsade på grund av tidsramen för examensarbetet. Det ansågs av författarna vara rimligt att genomföra åtta intervjuer med räddningstjänster samt två intervjuer med kommuner. Räddningstjänsterna valdes ut endast med tanke på geografisk spridning och huruvida de var drabbade av föroreningar av PFAS i sitt dricksvatten sen tidigare eller om de bedömdes ligga i farozonen för att bli förorenade. Att detta urval gjordes innebar också att hänsyn inte togs till hur stora räddningstjänsterna var eller vilken person som skulle intervjuas. Detta innebar att varje räddningstjänst valdes ut innan de hade kontaktats, vilket skulle kunna innebära att den person som svarade på frågorna inte alltid var den mest lämpliga. Varje räddningstjänst valde själva ut vilken person som skulle svara på frågorna.

Vid intervjutillfället ställdes frågorna endast via telefon, vilket innebar att de som intervjuades inte hade en chans att förbereda sig på frågorna utan de ställdes direkt. Detta skulle kunna ge en mindre tillrättalagd bild av räddningstjänstens inställning till skumproblematiken.

En svårighet vid intervjuerna var att samtalet av tekniska skäl inte gick att spela in, detta gjorde att valet föll på att anteckna under tiden intervjun genomfördes och att sedan renskriva dessa anteckningar, som sedan skickades ut till den intervjuade. Detta gav dem en chans att se så att det som hade antecknats var detsamma som de hade sagt och menat. Det som antecknades under intervjun var endast det som den intervjuande ansåg var relevant för arbetet och mellanprat rationaliserades bort. Intervjuerna transkriberades alltså inte. Ett problem som kan uppstå när den intervjuade i efterhand får läsa igenom det som sades är att de kunde ändra sin utsago. Detta ansågs vara en låg risk som accepterades då det bedömdes vara viktigt att minimera risken för missuppfattningar under intervjun.

Något som kan vara missvisande i arbetet är att eftersom det inte genomfördes så många intervjuer mindes de som intervjuade ofta svar och inställningar. Dessa kanske inte är nedskrivna i samma utsträckning i intervjuanteckningarna, men det kan ibland hittas i analyser.

Pålitligheten kan diskuteras med avseende på bias. Detta kan innebära att den insamlade datan inte är helt sanningsenligt och att den som svarar på frågorna ger något felaktiga svar av olika anledningar. Detta kan bero på att man antingen vill verka bättre än vad man är, att man inte vet svaret men svarar ändå eller att man tror att det är på ett sätt medan det egentligen kanske inte alls är så. Det skulle även kunna beror på att de intervjuade svarar det som de antar att den som intervjuar vill höra.

Telefonintervju är en nackdel då man inte kan läsa kroppsspråket hos den som intervjuas. Ibland kändes det som att man råkade avbryta en ny tanke som påbörjades efter en stunds tystnad där den intervjuade förmodligen tänkte. Ibland påbörjade de intervjuade en mening och sedan tvekade de och ångrade sig.

För att få mer riktiga och uttömmande svar bestämdes tidigt i arbetet att samtliga svar från intervjuerna inte skulle kunna kopplas till den kommunen eller räddningstjänsten som uppgav dem. På detta sätt ansågs pålitligheten för intervjuerna att öka.

Eftersom det valdes att intervjua efter en mall, istället för att ställa frågor utefter vad som sades, kan det finnas en risk för att svaren inte blev lika uttömmande som de annars hade blivit. För att undvika detta något valdes att ställa några mindre och friare följdfrågor.

Studien anses inte vara representativ för hela Sverige då endast åtta räddningstjänster intervjuades. Studien anses dock, av författarna, kunna ge en uppfattning om hur inställningen kring skumanvändning är. På många frågor svarade de olika personerna liknande, dessa svar ansågs då var mer representativa än på de frågor där många olika svar gavs. På de flesta frågor upplevdes dock svaren vara liknande för de flesta räddningstjänsterna varför också studien anses ha en överförbarhet. Hade studien gjorts mer omfattande och en större andel av Sveriges räddningstjänster hade intervjuats hade den troligen fått en större överförbarhet.

Efter att samtliga intervjuer hade genomförts visade det sig att majoriteten av räddningstjänsterna var öppna för att prata om problematiken kring skum och att de gärna svarade på frågorna som ställdes. Endast ett fåtal räddningstjänster tog upp att de hade upplevt det som svårt att förändra inställningar till skumanvändning inom organisationen, vilket innebär att de flesta av de intervjuade upplevde att det hade fungerat bra. Detta kan eventuellt bero på den stora plats som frågan har tagit i media.

Till en början fanns det förväntningar om att medvetenheten bör vara högre hos de räddningstjänster som låg i drabbade områden, men efter att intervjuerna hade genomförts visade det sig att denna koppling inte fanns. Detta skulle kunna bero på den stora mediala uppmärksamheten som problematiken kring skum har fått den senaste tiden.

En sak som författarna reagerade på under arbetets gång var att kommunen och räddningstjänsten hade en låg grad av samarbete, en av kommunerna som intervjuades och i många fall räddningstjänsterna uppgav att de upplevde att den andra parten inte var intresserad av ett samarbete. Författarna blev förvånade över detta då man trodde att kommunen skulle vilja styra räddningstjänsten något mer, speciellt när det kommer till miljön. En tanke som uppkom i samband med detta var om kommunen upplever att det är svårt att sätta högre miljökrav på räddningstjänsten för att det skulle kunna ge räddningstjänsten högre utgifter i form av till exempel ombyggnation av övningsplatta eller inköp av nya skumvätskor. Dessa utgifter är då något som måste täckas genom kommunens egen budget. Det blir paradoxalt att sätta krav på en egen verksamhet, höja dess kostnader, och att sen själva få stå för dessa kostnader.

Idag får räddningstjänsterna själva välja vilka åtgärder som ska implementeras i skumfrågan och sen backa upp sina åtgärder med den kunskap som finns inom räddningstjänsten. Hade kommunen också hjälpt till med till exempel inrapporteringskrav och godkännande av skumövningar hade de också fått backa upp räddningstjänsterna om det senare skulle visa sig att till exempel mark runt övningsområden hade blivit förorenade. Nu låter man räddningstjänsten sköta sin egen verksamhet och sen om det går fel backar man i många fall inte upp räddningstjänsterna. Detta trots att räddningstjänsten är en kommunalt styrd verksamhet. Författarna tror att ett utökat samarbete mellan miljöavdelningen på kommunerna och räddningstjänsterna skulle vara gynnsamt för problematiken med PFAS-föroreningar av dricksvatten.

Det finns idag inga alternativ som bedöms vara bättre än skum i vissa situationer, till exempel vid släckning av vätskebränder. Detta innebär att skum som släckmedel troligtvis behöver finnas kvar på marknaden och hos räddningstjänsterna ett tag framöver. Därför är det viktigt att optimera sin skumanvändning och minimera miljöpåverkan från skum. Så länge skum används kommer inte miljöpåverkan från släckmedlet att kunna vara noll, men genom att tänka igenom sin skumanvändning kan man förhoppningsvis gå över till att bara använda skum när den totala vinsten från insatsen blir större än den eventuella negativa påverkan från skummet.

Det finns idag inget regelverk i Sverige som reglerar vilka typer av skumvätskor som är tillåtna, med undantag för att PFOS är förbjudet enligt EU-lag. I ett flertal andra länder i världen finns det strikta regler mot att använda skumvätska som innehåller PFAS. Detta är eventuellt något som ytterligare skulle kunna förbättra situationen i Sverige men detta har inte undersökts vidare i denna rapport.

MSB kontaktades under arbetet då det blev tydligt för författarna att det inte fanns några nationella riktlinjer, utan att varje räddningstjänst själva valde vilka åtgärder som skulle implementeras, om några alls. Det blev då en intressant fråga att ta reda på vad för övergripande stöd som hade givits räddningstjänsterna från myndigheten för samhällsskydd och beredskap. Det framkom vid kontakten med MSB att de sedan 2014 genomför studier i samverkan med berörda myndigheter. Före sommaren 2015 genomfördes fyra seminarier runt om i landet som filmades. Dessa är nu (hösten 2015) på gång och ska spridas på internet och i utskick till landets räddningstjänster. Vid kontakten med MSB framkom det att det var vissa lagförslag och riktlinjer på gång för att reglera skumanvändning och då främst övningsverksamhet.

På MSB:s hemsida står det att de är ansvariga för att stödja räddningstjänstens utveckling av teknik och metodik (MSB 2014). I just denna fråga om PFAS och dricksvatten anses MSB ha gett räddningstjänsterna för lite stöd i deras reglering av sin egen skumanvändning. En tydligare och mer central styrning av räddningstjänsterna i denna fråga hade snabbare kunnat skapa en mer gemensam bild och mål. Det hade varit att föredra då detta på ett mer effektivt sätt hade styrt utvecklingen åt rätt håll. Idag blir de förändringar som genomförs helt beroende av vilka som jobbar på den räddningstjänsten och deras kunskap och erfarenhet.

Det hade enligt författarna varit önskvärt att MSB tidigare hade kommit med åtgärdsförslag, för att försöka bromsa spridningen av PFAS, och minimera den påverkan som blir vid användning av skum. Så länge skum inte är förbjudet måste användningen regleras för miljöns skull.

Det framkom vid en intervju med en kommun att de ansåg att MSB borde bidra med expertkunskapen kring miljöfrågan i koppling till räddningstjänst. Författarna anser att frågan om vem som skall stötta räddningstjänsten i sitt miljöarbete har fallit mellan stolarna.

Det verkade ibland som att information spreds till de med högre befattning och att informationen ibland stannade hos dem och inte spreds vidare till de som arbetar operativt. Detta är inte fördelaktigt eftersom att det är de som fysiskt kan påverka situationen. Ett exempel på detta är att räddningstjänsterna inte ofta använde sig av brunstätningar trots att det framkom under intervjuerna att detta var ett sätt att minimera miljöpåverkan. Författarna ställde sig då frågan om det är så att den intervjuade visste om att brunnar borde tätas, medan de som jobbar fysiskt med att släcka bränderna inte hade lika god kunskap och rutin.

Under arbetets gång insåg författarna att de skumsorter som finns på marknaden idag och inte innehåller fluortensider eventuellt kan ha en högre grad av akut toxisk verkan, medan de som innehåller PFAS har en långtgående toxisk verkan på grund av att de är persistenta och bioackumulerbara. I detta arbete görs bedömningen att en långtgående miljöpåverkan är värre än en kortvarigare och mer akut toxisk. Detta på grund av att den akuta effekten snabbare går över och framförallt för att den är lättare att hantera genom att den är tydlig. Detta är en bedömning som skulle kunna diskuteras.

De åtgärder som har föreslagits har av tids- och kostnadsskäl inte kunnat undersökas extensivt, utan motiveras genom litteraturstudier och intervjuer. Detta är något som i vidare forskning och studier skulle kunna undersökas. De åtgärder som föreslås är endast rekommenderade åtgärder ur den synpunkten att räddningstjänsterna bör kolla på listan och reflektera över hur de gör inom sin egen organisation. Åtgärderna bedöms alla förbättra situationen och minska miljöpåverkan men det kan inte garanteras att de är så pass bra att miljöpåverkan sjunker till en acceptabel nivå. Det kan inte heller garanteras att de är helt omfattande och att inga andra åtgärder skulle kunna förbättra situationen ytterligare.

Detta arbete har haft frågeställningen hur man kan minska påverkan på dricksvatten från skum samtidigt som skum behålls som släckmedel. Det anses av författarna vara viktigt att forska vidare på andra typer av släckmedel eller metoder som till slut helt hade kunnat ta bort skum från marknaden. Detta skulle vara det bästa sättet att få bort den negativa miljöpåverkan från brandsläckningsskum. Idag anses inte detta vara möjligt.

I arbetet har inte hänsyn tagits till flygplatser och försvarets verksamheter som både innefattar en stor mängd skum och historiskt sett har förorenat dricksvattenförekomster. Detta görs då syftet med arbetet har varit att koppla ihop räddningstjänsten med dricksvattensidan av problematiken. Både försvarsmakten och flygplatser hamnar därför utanför syftet med rapporten.

Detta arbete är skrivet utefter de förutsättningar och den kunskap som finns idag. Redan under arbetets gång dök ny information upp inom frågan, som inte till fullo har kunnat tas hänsyn till i detta arbete. Det som skrivs i detta arbete är författarnas egna åsikter baserat på den litteraturstudie som har gjorts och de intervjuer som har genomförts. I dagsläget anses rapportens innehåll stämma överens med de forskningsrön som råder.

8. Slutsatser

Slutsatsen från arbetet är att förståelsen för problematiken kring brandsläckningsskums påverkan på miljön och dricksvatten bör ökas ytterligare inom räddningstjänsterna. Samtliga intervjuer som har genomförts inom ramen för detta arbete visar på att en förståelse finns på räddningstjänsterna, men att den är av olika grad och inte alltid fullt så utvecklad som hade önskats.

Slutsatsen är också att ett utökat samarbete mellan kommunernas miljöavdelningar och räddningstjänsterna hade vart gynnsamt för situationen.

En ytterligare slutsats är att MSB bör gå ut och ge räddningstjänsterna gemensamma, konkreta råd och riktlinjer för att minimera sin påverkan på dricksvatten genom skumanvändning.

En policy kring användningen av skum bör skapas inom varje räddningstjänst. Detta anses vara en viktig åtgärd då det skulle definiera hur varje organisation ställer sig till användningen av brandsläckningsskum. Detta minskar utrymmet för egna tolkningar när beslut ska fattas, vilket ofta sker i pressade situationer.

Det finns idag inga nationella riktlinjer för åtgärder inom området varför en kort lista på åtgärder har producerats i detta arbete. I denna lista finns punkter listade som alla har potential att minska miljöpåverkan från brandsläckningsskum, denna återfinns i kapitlet *Åtgärdsförslag*.

Efter att detta arbete har genomförts anser författarna att det är viktigt att arbeta vidare med att:

- Ta fram nationella riktlinjer kring användandet av brandsläckningsskum
- Undersöka hur man kan minimera släckmedelsåtgången

Referenslista

- Andersson, K. 2015, *Serumhalter av sex olika PFAS i befolkningen i Ronneby kommun och allmänbefolkningen*, <http://pfas.blogg.lu.se/serumhalter-av-sex-olika-pfas-i-befolkningen-i-ronneby-kommun-och-allmanbefolkningen/> (Hämtad 2015-10-26).
- Backman, J. 2013, *Rapporter och uppsatser*, upplaga 2:9, Elanders Beijing Printing Co. Ltd.
- Berglind, R., Helldén, J., Johansson, N., Liljedahl, B., Sjöström, J. 2013, *Perfluorerade ämnen i jord, grundvatten och ytvatten – Riskbild och åtgärdsstrategier*, FOI-R-3705-SE, Sverige.
- Bergman, 2014. *Behov av "haverikommission" med anledning av spridningen av perfluorerade kemikalier till dricksvattnet och miljön*, Brev till regeringen: DNR: 1-382/2014.
- Borås Stad, 2008. *Dagvatten i Borås Stad*, Borås, Sverige.
- Foddy, W. 1993, *Constructing questions for interviews and questionnaires – theory and practice in social research*, Cambridge University Press.
- Glynn, A., Cantillana, T., Bjerme, H. 2013, *Riskvärdering av perfluorerande alkylsyror i livsmedel och dricksvatten*, Rapport 11, Sverige.
- Hedenberg Gullvy 2014, *Miljögifter i vatten – faroanalys behövs*, Svenskt Vatten 1: 12.
- Holm, G., Bjurhem, J., Solyom, P. 1996, *Skumvätske/oljeemulsioners giftighet och skumvätskors inverkan på oljeavskiljare*, R53-138/96, Karlstad, Sverige.
- Ivansson, I 2015, *Förgiftat dricksvatten*, Tidningen Tjugofyra7, Karlstad, Sverige.
- Kemikalieinspektionen 2014, *Kartläggning av brandsläckningsskum på den svenska marknaden*, Stockholm, Sverige.
- Kemikalieinspektionen 2006, *Perfluorerade ämnen - användningen i Sverige*, Rapport nr 6/06, Sundbyberg, Sverige.
- Kemikalieinspektionen 2013, *Brandskum som möjlig förorenare av dricksvattentäkter*, PM 5/13, Sundbyberg, Sverige.
- Köhler, N. 2003, *Släcker bränder rätt genom väggen*, Ny Teknik, Sverige.
- Lindström, J., Appel, G., Palmkvist, K., Bialas, K. u.d., *Förmåga och begränsningar av förekommande släcksystem vid brand i byggnad – fokus på miljöarbete*, MSB618, Sverige.
- Livsmedelsverket 2014, *Kartläggning av PFAA i råvatten och dricksvatten – resultat av en kartläggning, september 2014*.
- MSB 2011, *MSB Revinge sparar pengar och blir klimatsmart*, <https://www.msb.se/sv/Om-MSB/Nyheter-och-press/Nyheter/Nyhetsarkiv/Nyhetsarkiv-2011/MSB-Revinge-sparar-pengar-och-bliir-klimatsmart-/> (Hämtad 2015-12-15).

MSB 2014, *Frågor och svar om skumvåtskor*. <https://www.msb.se/sv/Insats--beredskap/Brand--raddning/Slackmedel-for-raddningstjanst/Skumvatskor-och-andra-tillsatsmedel/Fragor-och-svar/> (Hämtad 2015-10-23).

Naturvårdsverket 2003, *Vattenskyddsområde – Handbok med allmänna råd*, Stockholm, Sverige.

Nohrstedt, L. 2014, *Kallingeborna: Vem har förgiftat vårt vatten?* Ny Teknik, Sverige.

Nordström, K., Viktor, T., Magnér, J. 2011, *Årsrapport 2010 för projektet RE-PATH - Mätningar av PFAS i närområdet till Stockholm Arlanda Airport och Göteborg Landvetter Airport*, IVL Rapport B1984, Stockholm, Sverige.

PFAS-föreningen u.d. *Bakgrund* <http://pfasforeningen.se/bakgrund/> (Hämtad 2015-09-04).

RE - PATH 2013, *Nationella regler för PFOS*, <http://repath.ivl.se/nyheter/nyheter/nationellareglerforpfos.5.3d9ff17111f6fef70e9800064826.html> (Hämtad 2015-09-05).

Romson, Å 2015, *Gifter i vattnet ska nu kartläggas*, Svenska Dagbladet 14 januari http://www.svd.se/gifter-i-dricksvatten-ska-nu-kartlaggas_4253095 (Hämtad 2015-09-01).

Räddningstjänsten Skåne Nordväst 2015, <http://www.rsnv.se/om-forbundet/om-rsnv/> (Hämtad 2015-10-08).

Räddningstjänsten Storgöteborg 2015, <http://www.rsgbg.se/Om-oss/> (Hämtad 2015-10-08).

Räddningstjänsten Syd 2015, <http://www.rsyd.se/om-oss/> (Hämtad 2015-10-08).

Räddningstjänsten Östra Blekinge 2015, <http://www.karlskrona.se/raddningstjansten> (Hämtad 2015-10-08).

SCB 2014, http://www.scb.se/sv/_Hitta-statistik/Statistik-efter-amne/Befolkning/Befolkningens-sammansattning/Befolkningsstatistik/25788/25795/Helarsstatistik---Kommun-lan-och-riket/159277/ (Hämtad 2015-09-15).

Skellefteå kommun 2015, granskad 2015-09-03 <http://www.skelleftea.se/default.aspx?id=2379&ptid=> (Hämtad 2015-10-08).

Södertörns Brandförsvarsförbund 2015, <http://www.sbff.se/om-oss/> (Hämtad 2015-10-08).

VASYD 2015, <http://www.vasyd.se/Artiklar/Avlopp/Avlopp-Dagvatten> (Hämtad 2015-10-08).

Bilaga A - Frågor till räddningstjänsterna

Inledning av samtal

Hej!

Mitt namn är NN, jag studerar till Brandingenjör på Lunds Tekniska Högskola och skriver just nu mitt examensarbete. Detta arbete handlar om skumvätskors användning i Sverige och främst deras eventuella påverkan på dricksvattenkvaliteten. Som ett led i detta är tanken att genomföra ett antal intervjuer med räddningstjänster i olika delar av Sverige, för att få en förståelse hur räddningstjänsterna resonerar kring sin egen användning av brandsläckningsskum. Att inte vara namngiven är okej och alla som medverkar får en sammanställning av intervjun och får godkänna eller ge kommentarer på eventuella tveksamheter innan materialet används i rapporten. Rapportens innehåll kommer att bli offentligt.

Frågeformulär:

1. Vad prioriteras vid inköp av skumvätska?
2. Har ni någon uppfattning om hur mycket skumvätska som används per år?
3. Vem beslutar om användning av brandsläckningsskum i skarpt läge?
4. Används flera olika typer av skumvätska?
- Vilka? (Namn?)
5. Vad finns det för typ av skumvätska i tankarna på bilarna?
- A- eller B-skum?
6. Hur förvaras skumvätskan på stationen?
- Invallat?
7. Använder ni CAFS vid insatser?
- Om ja, vid vilka insatser?
8. Finns det något system för att samla upp skum vid en skarp insats?
- Hur görs det?
- Vanligt förekommande?
9. Förhindrar man skum från att komma ned i dagvattenssystemet?
- Hur görs detta?
10. Rapporterar ni till kommunen om det har blivit utsläpp av skum till miljön vid en insats?
11. Övar ni med skum?
- Vilket i så fall?
12. Behöver ni i er kommun söka tillstånd för att få öva med skum?
13. Anser ni att det är viktigt att öva med skum?
- Varför?
14. Var övar ni med skum?
- Vilken typ av reningsmetod används vid övningsområdet?
15. Hur gör ni med oförbrukad skumvätska vars utgångsdatum passerats?
- (Om destruktion; Testas det innan destruktion för att säkerställa att det verkligen är gammalt?)
16. Kan du beskriva den allmänna inställningen till att använda skum som släckmedel hos de som arbetar operativt?

Bilaga B - Frågor till kommunerna

1. Vad gör ni om ni får veta av räddningstjänsten att skum har kommit ut i dagvattenssystemet?
2. Rapporteras det in till kommunen om skum har använts i närheten av vattenskyddsområde eller privata brunnar?
3. Behöver räddningstjänsten söka tillstånd hos er för att få öva med skum?
Om tillstånd måste sökas:
4. Vem tar beslut om tillstånd ska ges?
5. Vad baseras tillståndet på?
6. Vad innehåller tillståndet i form av krav från kommunen på övningen?
 - Vilken skumvätska?
 - Hur mycket?
 - Var får en eventuell övning utföras?
7. Hur ofta kan man få tillstånd?
8. Om tillstånd inte måste sökas, varför är det så?
9. Känner ni att ni har möjlighet att sätta de krav ni vill på räddningstjänsten inom miljöarbetet?
 - Varför inte?
 - Vad behövs?
10. Känner ni att ni kan samarbeta med räddningstjänsten för att minimera miljöpåverkan från brandsläckningsskum inom kommunen?
 - Varför inte?
 - Vad hade ni velat skulle vara annorlunda för att det skulle fungera bättre?

Bilaga C – Intervjuresultat

Kommun 1

Fråga nio och tio kompletterades senare med information ifrån miljö och hälsa avdelningen. Texten med kompletterande information är något ljusare.

- 1. Vad gör ni om ni får veta av räddningstjänsten att skum har kommit ut i dagvattenssystemet?*
Man är inte helt säkra på hur det går till, men att det blir en reaktion vet man och att miljö och hälsa troligtvis kopplas in tidigt i processen. Försöker bedöma risken och hur allvarlig en skada skulle kunna bli.
- 2. Rapporteras det in till kommunen om skum har använts i närheten av vattenskyddsområden eller privata brunnar?*
Nej, det tror man inte. Aldrig fått en sådan rapport.
- 3. Behöver räddningstjänsten söka tillstånd hos er för att få öva med skum?*
Nej, räddningstjänsten i kommunen uppges öva på en övningsplats, vilken inte söker tillstånd hos kommunen och därmed har kommunen begränsad insyn. Känner inte till om räddningstjänsten måste söka tillstånd för att öva på detta övningsfält.

Fråga fyra till och med sju enligt nedan utgick ur intervjun då tillstånd inte behövde sökas.

Om tillstånd måste sökas:

- ~~*4. Vem tar beslut om tillstånd ska ges?*~~
- ~~*5. Vad baseras tillståndet på?*~~
- ~~*6. Vad innehåller tillståndet i form av krav från kommunen på övningen?*
Vilken skumvätska?
Hur mycket?
Var får en eventuell övning utföras?~~
- ~~*7. Hur ofta kan man få tillstånd?*~~
- 8. Om tillstånd inte måste sökas, varför är det så?*
Tillstånd behöver inte sökas från kommunen då det inte är på kommunens mark.
- 9. Känner ni att ni har möjlighet att sätta de krav ni vill på räddningstjänsten inom miljöarbetet?*
Har ingen erfarenhet av varken när det gått bra eller dåligt. Känner att de gånger krav har satts har de följts utan att det blivit några svårigheter. Tror egentligen att det finns möjlighet att sätta krav och att de i så fall skulle följas, men anser inte att det har satts några krav. Kan inte riktigt svara på varför. Är dålig kommunikation mellan kommunens miljöavdelning och räddningstjänsten. Kan inte säga varför.

10. *Känner ni att ni kan samarbeta med räddningstjänsten för att minimera miljöpåverkan från brandsläckningsskum inom kommunen?*

Känner att man kan ha en bra dialog och att de gånger man har samarbetet med räddningstjänsten i andra frågor har det fungerat väldigt bra, men då varken kommunen eller räddningstjänsten har tagit upp miljöfrågan i form av släckmedel finns det inget sätt att bedöma hur ett samarbete hade fungerat.

Kommun 2

1. *Vad gör ni om ni får veta av räddningstjänsten att skum har kommit ut i dagvattenssystemet?*
Räddningstjänsten rapporterar inte in detta, så kommunen får inte reda på det via dem. När kommunen får kännedom om ett sådant utsläpp åker man ut och gör en bedömning i varje enskilt fall över vad som bör göras, det vill säga om sanering ska ske eller ej.

2. *Rapporteras det in till kommunen om skum har använts i närheten av vattenskyddsområde eller privata brunnar?*
Nej, det gör det inte.

3. *Behöver räddningstjänsten söka tillstånd hos er för att få öva med skum?*
All övning i kommunen sker på en övningsplats och tillstånd för denna söks hos Länsstyrelsen, dock utför kommunen tillsyn där.

Fråga fyra till och med sju enligt nedan utgick ur intervjun då tillstånd inte behövde sökas.

Om tillstånd måste sökas:

- ~~4. *Vem tar beslut om tillstånd ska ges?*~~
- ~~5. *Vad baseras tillståndet på?*~~
- ~~6. *Vad innehåller tillståndet i form av krav från kommunen på övningen?*
Vilken skumvätska?
Hur mycket?
Var får en eventuell övning utföras?~~
- ~~7. *Hur ofta kan man få tillstånd?*~~
- ~~8. *Om tillstånd inte måste sökas, varför är det så?*~~

9. *Känner ni att ni har möjlighet att sätta de krav ni vill på räddningstjänsten inom miljöarbetet?*

Nej, ofta får kommunen reda på vad som har hänt i efterhand och det som tycks behövas för att kunna göra det är att skapa bättre kommunikation mellan kommunen och räddningstjänsten. Det tycks vara huvudfokus på livräddning hos räddningstjänsten och miljön fokuseras det inte lika mycket på.

10. Känner ni att ni kan samarbeta med räddningstjänsten för att minimera miljöpåverkan från släckskum inom kommunen?

Man anser att det går bra att samarbeta, men ofta sker inte dialog mellan kommun och räddningstjänst förrän efter att en oönskad händelse har inträffat, men då brukar det inte vara några problem att komma fram till en gemensam lösning.

Det verkar finnas en önskan från kommunen att börja samarbeta mer för att kunna minimera miljöpåverkan genom förebyggande arbete, dock används inte större mängder skum i kommunen. Från kommunens sida hade man till exempel önskat att enkla åtgärder som länsar hade använts av räddningstjänsten vid olyckor.

Räddningstjänst 1

1. *Vad prioriteras vid inköp av skumvätska?*

Miljö, pris och effektivitet. Vill inte ha skumvätska av sämre kvalitet än idag, utan vill hålla lägst denna nivå. De miljöklassade skumvätskorna är dyrare, men man väljer ändå att ha dem.

2. *Har ni någon uppfattning om hur mycket skumvätska som används per år?*

Ja, nedanstående siffror är ungefärliga och baserade på inköpsstatistik, detta är därför de skumvätskor som tidigare har köpts in. Nu har man bytt till en ny leverantör av skumvätskor. Siffrorna säger inte att all vätska har använts till övning eller skarpt utan vissa volymer kan ha skickats tillbaka till leverantören eller skickats till destruktion.

- A-skum: Fomtec Forest A: 3 000 liter
- Detergentskum MP5: 4 000 liter
- Alkoholresistent, fimbildande B-skum Fomtec ARC 1x3: 500 liter
- Övningsskum Presto Training Foam-S: 8 000 liter

3. *Vem beslutar om användning av brandsläckningsskum i skarpt läge?*

Räddningsledaren, denna kan vara antingen styrkeledare, insatsledare eller insatschef. Man har inom förbundet två styrdokument, som definierar hur skum bör användas. Det finns ett dokument för övning och ett för skarp användning. I dessa diskuteras möjligheten för miljöpåverkan från skum.

4. *Används flera olika typer av skumvätska?*

Ja, tidigare leverantör var Fomtec men använder nu Solbergs produkter. Alla dessa produkter finns i omlopp då man är i utbytesprocessen. Det som används är ett A-skum, ett allround skum, ett alkoholresistent skum samt ett övningsskum. A-skummet används till CAFS och allroundskummet finns i räddningsenheterna. Det finns 4 större specialenheter med stora mängder alkoholresistent skum. Dessa används vid större insatser med en stor mängd brännbar vätska inblandad. De skumvätskor som från och med nu köps in är:

- RF3
- Fire Break A (CAFS)
- Arctic ARC 1x3 (alkoholresistent)
- Solbergs TF5x Training foam

5. *Vad finns det för typ av skumvätska i tankarna på bilarna?*

Allroundskum i tankarna på enheter utan CAFS och A-skum på enheter med CAFS.

6. *Hur förvaras skumvätskan på stationen?*

Det förvaras på ett ställe för hela förbundet, förvaras i pallställage. Förvaras inte invallat men inomhus.

7. *Använder ni CAFS vid insatser?*

Ja, det finns två mindre enheter som har CAFS samt på cirka 10 av de ordinarie släckbilarna. Använder endast A-skum. Används till de flesta insatser dock inte invändig rökdykning. Används vid bostadsbränder och för att skydda kringliggande byggnader. Även i viss mån till bilbränder. Används bland annat av deltidsstationer för att kunna göra en bra första insats.

8. *Finns det något system för att samla upp skum vid en skarp insats?*

Ja, det finns ett avtal med en saneringsfirma som kan komma och ta upp skumrester. Detta görs om det finns mycket, och synligt, skum kvar efter en insats. Är inte vanligt förekommande, men det finns avtal och riktlinjer för hur det kan genomföras. Är upp till räddningsledaren att bestämma om sanering ska genomföras efter avslutad insats.

9. *Förhindrar man skum från att komma ned i dagvattensystemet?*

Det finns möjlighet att göra det då alla bilar har med sig brunnskydd. Upplevs inte alltid vara lätt att veta var brunnskydd finns eller om de behöver täckas över. Man försöker utbilda befälen i behovet av att värdera platser och behov av åtgärder när skum används.

10. *Rapporterar ni till kommunen om det har blivit utsläpp av skum till miljön vid en insats?*

Ja, både om det blir utsläpp till dagvattensystemet eller till miljö och hälsa om utsläpp sker på andra ställen. Försöker rapportera in även små utsläpp och även om det inte är i vattenskyddsområden. Försöker ha koll på var det är vattenskyddsområde eller Natura 2000 områden (nätverk av skyddade områden i Europa), men inte alltid lätt att veta eller snabbt ta reda på vid en insats.

11. *Övar ni med skum?*

Ja, det övas med ett övningsskum och med A-skum för att lära sig om CAFS systemen. Då CAFS-övningar sker är det för att lära sig att använda systemet snarare än för att provsläcka bränder. Vid övning mot eld används normalt endast övningsskummet.

12. *Behöver ni i er kommun söka tillstånd för att få öva med skum?*

Nej, men det finns ett generellt tillstånd för att få öva inne på ett övningsområde. Detta tillstånd är granskat och godkänt av miljö och hälsa. För mindre övningar på andra platser behöver inte tillstånd sökas.

13. *Anser ni att det är viktigt att öva med skum?*

Ja, anser att det är viktigt att öva med skum då det är ett viktigt verktyg för att kunna släcka bränder. Anser att övningarna bör vara väl genomtänkta.

14. *Var övar ni med skum?*

Övning sker på ett område där verksamheten är godkänd av kommunen. Inne på området finns det både hårdgjorda och grusade ytor. Uppsamling från området sker i en damm där provtagning sker regelbundet för att undersöka förekomsten av farliga ämnen.

15. Hur gör ni med oförbrukad skumvätska vars utgångsdatum passerats?

Leverantören tar tillbaka skummet för destruktion. Är ovanligt att skummet hinner gå ut innan det används upp. Händer möjligtvis med det alkoholresistenta skummet som väldigt sällan används.

16. Kan du beskriva den allmänna inställningen till att använda skum som släckmedel hos de som arbetar operativt?

Den intervjuade tror att de som arbetar operativt med skum tycker det är ett viktigt verktyg, som man gärna har kvar. Viktigt inte bara vid vätskebränder utan även vid husbränder och skydd av närliggande byggnader. Miljömedvetenheten har ökat på grund av den uppmärksamhet som har varit i media kring skumvätska och dricksvatten. Misstänker att de som använder skum ibland tycker att debatten i media slår runt, då det just är ett viktigt och nödvändigt verktyg för dem. Tycker det är viktigt att ta ansvar och minimera skadeverkningarna från brandskum för att se till att man kan behålla det som släckmedel. Ansvar har i detta förbund tagits genom att endast använda skum utan flourtensider i möjligaste mån vid all ordinarie användning. Vid större pölbränder används ett skum med fluor, men man försöker påverka branschen att hitta alternativ.

Räddningstjänst 2

1. *Vad prioriteras vid inköp av skumvätska?*
Vid inköp av skumvätska är det två aspekter som tas hänsyn till och dessa är att skummet inte påverkar miljön negativt i största möjliga mån samt att skummet ska ha önskad släckverkan.
2. *Har ni någon uppfattning om hur mycket skumvätska som används per år?*
Det har bestämts att skumvätska inte ska användas, undantaget om det kan vara skillnaden mellan liv och död. Därmed är denna siffra idag nära noll.
3. *Vem beslutar om användning av brandsläckningsskum i skarpt läge?*
Vid insats är det närmst högre befäl som fattar beslut om användning och de är då insatsledare eller brandingenjörer som tar beslut om skumanvändning.
4. *Används flera olika typer av skumvätska?*
ARC3x3 (B-skum) och A-skum i mindre mängd.
5. *Vad finns det för typ av skumvätska i tankarna på bilarna?*
I huvudsak B-skum, men mindre mängd A-skum i släckbilar.
6. *Hur förvaras skumvätskan på stationen?*
På stationen förvaras skumvätskan i behållare som står på pall, men invallning eller annan uppsamlingsmetod finns inte i dagsläget.
7. *Använder ni CAFS vid insatser?*
Nej, detta system används inte idag och troligtvis inte i framtiden heller. Det system som troligtvis kommer att användas är skärsläckare i kombination med x-foam.
8. *Finns det något system för att samla upp skum vid en skarp insats?*
Vid utsläpp vänder man sig i dagsläget till ett slamsugningsföretag.
9. *Förhindrar man skum från att komma ned i dagvattensystemet?*
Ja, detta görs genom att täcka över brunnarna alternativt genom att valla in. I nuvarande rutin skall även beslut om att inte släcka övervägas för att på så sätt minimera miljöpåverkan.
10. *Rapporterar ni till kommunen om det har blivit utsläpp av skum till miljön vid en insats?*
Ja, redovisning av vilket skum som har använts, hur stora mängder, vem som fattade beslutet, var vattnet innehållande skumvätska har spridit sig samt vilka åtgärder som har genomförts för att förhindra spridning ska ske till kommunen efter en insats där skum har använts.

11. *Övar ni med skum?*

Vi försöker idag undvika att öva med skum. Om och när det ändå skulle bli aktuellt sker det på godkänd anläggning där uppsamling är möjlig.

12. *Behöver ni i er kommun söka tillstånd för att få öva med skum?*

Nej, övning sker inte på kommunens mark.

13. *Anser ni att det är viktigt att öva med skum?*

Inte självklart, men visst, ibland kan det vara aktuellt för att se effekterna hos släckmedlet.

14. *Var övar ni med skum?*

Övning sker på ett övningsfält där man övar på en specifik plats avsedd för detta ändamål där vattnet samlas upp och tas om hand, men vilken reningsmetod som används vet man inte.

15. *Hur gör ni med oförbrukad skumvätska vars utgångsdatum passerats?*

Det har tidigare omsatts och då nuvarande håller så länge kommer det att dröja länge innan det blir aktuellt. I det fall det blir aktuellt kommer det att skickas för destruktion.

16. *Kan du beskriva den allmänna inställningen till att använda skum som släckmedel hos de som arbetar operativt?*

Man känner en viss otrygghet över att man tar bort ett effektivt släckmedel, som man vet fungerar. Dock finns det samtidigt en förståelse för att detta är något som måste undvikas för att skydda miljön.

Det har varit lite svårt att ändra inställningen till skumanvändning och det tycks vara lite svårt att ta till sig nya metoder överlag. Dock har det varit enklare att ta till sig nya metoder efter att de har fått testa att använda dem och dessa då har bevisats ha bra effekt. Skum är ett släckmedel som anses ha använts lite väl mycket förr och av denna anledning är det också problematiskt att ta bort det. Idag tycks medvetenheten ha ökat mycket.

Räddningstjänst 3

- 1. Vad prioriteras vid inköp av skumvätska?*
Vid inköp av skum prioriteras att skummet ska ha bra släckverkan och att det i största möjliga mån inte är miljöfarligt.
- 2. Har ni någon uppfattning om hur mycket skumvätska som används per år?*
Skumanvändningen är mycket begränsad och används enbart om situationen kräver det, till exempel vid pölbrand.
- 3. Vem beslutar om användning av brandsläckningsskum i skarpt läge?*
Det gör insatsledaren.
- 4. Används flera olika typer av skumvätska?*
Till CAFS används ett A-skum och sedan har man ett detergentskum (MP5) samt ett alkoholresistent B-skum (ARCmiljö). Det två sistnämnda används i princip ej.
- 5. Vad finns det för typ av skumvätska i tankarna på bilarna?*
De skumsorter som är nämnda under fråga 4 är de som finns på bilarna, alla finns inte på samtliga bilar.
- 6. Hur förvaras skumvätskan på stationen?*
Det förvaras på dunkar och ett fat på 200 liter och området där lagring sker är inte invallat.
- 7. Använder ni CAFS vid insatser?*
Ja, det kan till exempel användas för att förhindra spridning från till exempel en lägenhet till en vind eller för att skapa en bättre miljö innan en invändig insats, men även detta används mindre på grund av risk för påverkan på miljön.
- 8. Finns det något system för att samla upp skum vid en skarp insats?*
Nej, det har man inte.
- 9. Förhindrar man skum från att komma ned i dagvattensystemet?*
Ja, detta görs genom att brunnar täcks över.
- 10. Rapporterar ni till kommunen om det har blivit utsläpp av skum till miljön vid en insats?*
Ja, det finns dock ingen rutin för det. Man har utbildat beslutsfattare och förklarat att de kan komma att behöva stå till svars för beslut om skumanvändning och att man bör vara restriktiv. Skum används endast om det finns något att vinna på det.
- 11. Övar ni med skum?*
Ja, men i begränsad omfattning. Nya vikarier testkör olika typer av skum på brandbilarna i samband med vikarieutbildningen, då främst uppstart. Moderna brandbilar med inbyggda skumpumpar innebär att handhavandet är enkelt, vilket medför att man sällan behöver öva.

12. *Behöver ni i er kommun söka tillstånd för att få öva med skum?*

Nej.

13. *Anser ni att det är viktigt att öva med skum?*

Nej, det anses inte vara jätteviktigt. Övningsskum skiljer sig från vanligt skum och därmed anses inte övningen ge så mycket, utan man är mer intresserad av att ibland kontrollera att systemen fungerar som de ska.

14. *Var övar ni med skum?*

Det finns en övningsplatt där övning kan ske och där systemen testas. Vattnet samlas upp och renas, men vilken metod som används visste inte den intervjuade.

15. *Hur gör ni med oförbrukad skumvätska vars utgångsdatum passerats?*

Det skickas för destruktion om det blir nödvändigt, men skum håller länge. Det finns ett centralt lager som lagrar skumvätska till räddningstjänsterna i närheten och detta för att stationerna ska slippa ha lagring hos sig.

16. *Kan du beskriva den allmänna inställningen till att använda skum som släckmedel hos de som arbetar operativt?*

Man har alltid varit restriktiva med användning av lättskum, men främst på grund av att det är svårt att få det att fungera som man vill.

CAFS köptes in för cirka åtta år sedan och då tyckte man att det fungerade sådär, men efter en ny utbildningsinsats tyckte man att det fungerade bättre. Dock anses det inte vara mycket bättre än andra alternativ.

Man har mest fokuserat på att utbilda insatsledare och brandmännen är därför inte lika involverade i miljöproblematiken. Insatsledarna har varit öppna för nya metoder och de har varit förstående. Vid inköp av ny bil planeras att skaffa skärsläckare.

Man anser också att eftersom det har varit så uppmärksammat med skum och dess farlighet i medierna ser det inte bra ut att använda skum även om man använder de som inte innehåller flourtensider och detta är ännu en anledning till att man gärna tittar på andra alternativ.

Räddningstjänst 4

1. *Vad prioriteras vid inköp av skumvätska?*
Att skumvätskan ska vara kompatibel med det skum som Släckmedelscentralen (SMC) levererar till räddningstjänsten, som används vid cisternbränder. Släckmedelscentralen är ett företag som oljeindustrin i Sverige äger gemensamt för att ta sitt ansvar enligt LSO 2:4, som innebär att de ska kunna släcka bränder i depåområden.
2. *Har ni någon uppfattning om hur mycket skumvätska som används per år?*
Nej.
3. *Vem beslutar om användning av brandsläckningsskum i skarpt läge?*
Insatschefen.
4. *Används flera olika typer av skumvätska?*
Film- och gelbildande skum och lättskum.
5. *Vad finns det för typ av skumvätska i tankarna på bilarna?*
Film- och gelbildande skum finns på alla bilarna.
6. *Hur förvaras skumvätskan på stationen?*
Det förvaras mest troligt i dunk utan invallning omkring.
7. *Använder ni CAFS vid insatser?*
Nej, men detta planeras att köpas in i framtiden.
8. *Finns det något system för att samla upp skum vid en skarp insats?*
Nej, inte mer än att brunnar täcks över och slamsugning.
9. *Förhindrar man skum från att komma ned i dagvattensystemet?*
Ja, brunnarna täcks över.
10. *Rapporterar ni till kommunen om det har blivit utsläpp av skum till miljön vid en insats?*
Ja, det gör man.
11. *Övar ni med skum?*
Ja, någon gång men inte ofta.
12. *Behöver ni i er kommun söka tillstånd för att få öva med skum?*
Vet ej.
13. *Anser ni att det är viktigt att öva med skum?*
Ja, det är viktigt att öva för att kunna göra en bra skarp insats. Både för att kunna minimera miljöpåverkan och för att kunna genomföra en effektiv insats.

14. *Var övar ni med skum?*

På ett övningsområde, men vilken reningsmetod som används där vet man inte.

15. *Hur gör ni med oförbrukad skumvätska vars utgångsdatum passerats?*

Vet ej, men då det klassas som farligt avfall antar man att det hanteras därefter.

16. *Kan du beskriva den allmänna inställningen till att använda skum som släckmedel hos de som arbetar operativt?*

Att man bör vara restriktiv i användandet av skum och man försöker i största möjliga mån att undvika användning. Skum används vid de insatser där till exempel bilar har brunnit och hotat att spridas till närliggande hus. Att man har blivit mer sparsam med skumanvändning accepteras hos de som arbetar operativt.

Räddningstjänst 5

1. *Vad prioriteras vid inköp av skumvätska?*

Man är måna om att ha ett A- och ett B-skum. A-skum används vid fibrösa bränder och B-skum för vätskebränder. Har till stor del gått ifrån detergentskum, det används nu endast för att bilda lättskum av bra kvalité och kunna bygga en bra höjd på det vid insatser.

2. *Har ni någon uppfattning om hur mycket skumvätska som används per år?*

Det senaste året har knappt 250 liter använts, vilket är mycket jämfört med förr. Större delen av detta har gått till övning (uppskattningsvis 90 %) då ett CAFS system har köpts in och övning med detta har varit viktigt. B-skummet har i stort sett inte använts alls de senaste 5 åren, utom för test av systemen.

3. *Vem beslutar om användning av brandsläckningsskum i skarpt läge?*

Insatsledaren beslutar om användning av släckskum i skarpt läge. Finns restriktioner på användandet av B-skum. Om insatsen är livräddande får både A- och B-skum användas. Om insatsen inte är livräddande används inte B-skum om inte insatsledaren tar det beslutet. Om insatsledaren beslutar att använda B-skum vid en insats ska det vara efter att denna bedömt att miljöpåverkan kommer att vara mindre av användandet av B-skum än om man låter bli. A-skum har inte lika hårda restriktioner, utan får användas efter en bedömning kring vad som kan räddas och vad skadeverkningarna av insatsen kan vara, här tänker man bland annat på om man är i ett vattenskyddsområde eller inte. Inom ett vattenskyddsområde ska man vid varje insats överväga att inte släcka och släckning med skum ska helt undvikas. För att göra avsteg från detta ska bedömningen vara att det är livräddande insats, att extremt stora ekonomiska värden (som överstiger värdet av den kommunala vattentäkten) hotas eller att den samlade miljökonsekvensen blir lägre. Om släckning inleds ska stora insatser införas för att se till att spridningen av släckvatten och skum i miljön blir så liten som möjligt. Avsteg från det generella skumförbudet i vattenskyddsområden tas i samråd med närmast ovanstående ledningsnivå.

4. *Används flera olika typer av skumvätska?*

Ja, ett A- och ett B-skum. Forrest A och ARC Miljö 3x3.

5. *Vad finns det för typ av skumvätska i tankarna på bilarna?*

A-skum finns i tanken på basbilen medan B-skum medförs i en separat behållare som kan kopplas på slangen vid behov. Sen finns B-skum på tankbil som medförs vid större vätskebränder.

6. *Hur förvaras skumvätskan på stationen?*

Förvaras i de behållare som skumvätskan levereras i, inomhus i ett förråd.

7. *Använder ni CAFS vid insatser?*

Ja, används på dimspik vid konstruktionsbränder. Används inte vid invändig rökdykning. Används även för att skydda intilliggande byggnader från brandspridning via strålning.

8. *Finns det något system för att samla upp skum vid en skarp insats?*

Nej, inte mer än att valla in det.

9. *Förhindrar man skum från att komma ned i dagvattensystemet?*

Det finns brunn tätningar, men de används nästan aldrig. Har i stort sett aldrig behövt lägga skumtäck på en spillbrand, det har därför aldrig funnits någon risk att få ned skum i dagvattenbrunnar. Skum som appliceras i en konstruktionsbrand kan oftast inte ta sig till dagvattenledningar. Flaggas lite för att förorenat släckvatten kan ha spolats ned i dagvattenbrunnar under insatser.

10. *Rapporterar ni till kommunen om det har blivit utsläpp av skum till miljön vid en insats?*

Ja, vid en spillbrand rapporteras hela insatsen till kommunen. Vid en mer vanlig insats med skum rapporteras det inte in.

11. *Övar ni med skum?*

Ja, har nu övat mycket med CAFS då det kommit som ett nytt system. Nu finns ett generellt förbud mot att öva med skum och slentrianövningar för olika styrkor sker inte, utan om man känner ett behov att öva med skum ska man meddela detta och ett tillfälle samordnas då som alla kan vara med på.

12. *Behöver ni i er kommun söka tillstånd för att få öva med skum?*

Nej, upplever inte heller att kommunen har visat något intresse för att ta reda på vilka övningar som sker och var. Provtagning av vattnet runt räddningstjänsten har skett, men man har inte blivit delgivna resultaten än. Misstänker dock inte själva någon förekomst av PFAS då man alltid har varit väldigt restriktiv med att öva med B-skum då det har varit dyrt.

13. *Anser ni att det är viktigt att öva med skum?*

Ja, anser att det är viktigt för att kunna vara effektiva i en skarp insats och att kunna genomföra de på ett så bra sätt som möjligt. Vill inte stå vid en insats och spruta ut skum som inte är av bra kvalité och därför används i onödan. Dock har man väldigt sällan spillbränder i området och har därför ingen kunskap och erfarenhet från skarpt läge, vilket gör att övning behövs, men det är svårt att bedöma hur mycket man ska öva på något som sällan sker.

14. *Var övar ni med skum?*

Man övar med skum på en övningsplats. Om övning med skum ska ske eldar man i ett fat och släcker det med skum. Därefter påför man mer brännbar vätska och eldar upp resterna av skumvätskorna. Finns en gjuten platta med oljeavskiljare som inte används.

15. *Hur gör ni med oförbrukad skumvätska vars utgångsdatum passerats?*

Det destrueras. Har hittills bara hänt en gång och då var det en gammal skumvätska, som man misstänkt innehöll PFOS, som destruerades för säkerhets skull även om bäst före datumet inte hade passerats. Förr testades skummet regelbundet för att se viken kvalité det hade och man fick då vid varje tillfälle indikationer på hur länge till det var hållbart. Nu har B-skummet en hållbarhetstid på 25 år, så man har aldrig behövt fundera på att destruera något än. Det finns ett flertal deltidstationer i kommunen och man genomför just nu en testning av innehållet i deras skumtankar för att se om de innehåller PFAS på grund av att skumvätskor som har innehållit PFAS förr har varit i tankarna. Tror dock inte att det har funnits B-skum på deltidstationer förr på grund av kostnadsskäl.

16. *Kan du beskriva den allmänna inställningen till att använda skum som släckmedel hos de som arbetar operativt?*

Förr användes skum väldigt sällan på grund av att det var osmidigt att koppla ihop systemet och att få det att fungera bra med injektorer och liknande. Har nu installerat CAFS, vilket gör att det är enklare att göra skum och därför har också skumförbrukningen ökat. I samband med att förbrukning nu har ökat har man infört hårdare restriktioner det sista året. Upplever att dessa accepteras av alla de som arbetar operativt och har inte varit något liv vid införandet av dessa. Tycker att det har fungerat bra.

Räddningstjänst 6

- 1. Vad prioriteras vid inköp av skumvätska?*
Just nu behålls de skumvätskor som har funnits sen förut. En skumstrategi ska skapas framöver och denna kan komma att reglera vilken skumvätska som ska köpas in i framtiden. De man har just nu har man valt för att de är kompatibla och har en enkel hantering. De är från 90-talet. Det finns CAFS system, då levereras skummet av systemets leverantör.
- 2. Har ni någon uppfattning om hur mycket skumvätska som används per år?*
Inga exakta siffror, men under 1m³.
- 3. Vem beslutar om användning av brandsläckningsskum i skarpt läge?*
Räddningsledaren. Funderar på att i den nya strategin införa att beslutet att användningen av skum ska verifieras en nivå upp.
- 4. Används flera olika typer av skumvätska?*
Ja, 4 olika. Ett detergentiskum för att kunna skapa lättiskum, ett alkoholresistent skum i tankarna på bilarna. Sen har CAFS systemet antingen ett A- eller ett B-skum där båda medförs vid uttryckning och beslutet kan tas på plats vilket skum som bör användas.
- 5. Vad finns det för typ av skumvätska i tankarna på bilarna?*
Alkoholresistent skum i tankarna på bilarna. På de bilar som har en skumrask medförs detergentvätska i dunkar. På bilarna som har CAFS medförs både A- och B-skum.
- 6. Hur förvaras skumvätskan på stationen?*
I dunkar, inomhus i förråd, ej invallat.
- 7. Använder ni CAFS vid insatser?*
Ja, det finns två olika enheter. En enhet på en släckbil och en i en mindre bil som finns på en deltidstation. Bestäms vid varje insats om CAFS är lämpligt eller inte. Används bland annat för att förhindra brandspridning mellan byggnader genom strålning.
- 8. Finns det något system för att samla upp skum vid en skarp insats?*
Inget eget system, men kan valla in och sedan ta kontakt med en saneringsfirma som kommer och tar hand om resterna. Är inte vanligt förekommande. Skum används inte ofta som släckmedel varför det inte har vart aktuellt i många fall.
- 9. Förhindrar man skum från att komma ned i dagvattensystemet?*
Kan använda samma system som vid utsläpp av farliga ämnen, täcka över brunnarna. Skum ska inte användas i vattenskyddsområden och kartorna på bilarna är uppdaterade med vilka områden som är vattenskyddsområden så att det finns möjlighet att ta hänsyn till det vid en insats. Är inte främmande för att eventuellt låta mindre saker, till exempel en bil, brinna upp om det skulle ge en lägre miljöpåverkan än en släckning med vatten eller skum inom ett vattenskyddsområde.

10. *Rapporterar ni till kommunen om det har blivit utsläpp av skum till miljön vid en insats?*
Ja, det ska göras, till kommunens miljö- och hälsaavdelning.
11. *Övar ni med skum?*
Nej, inte just nu. Endast test av systemen.
12. *Behöver ni i er kommun söka tillstånd för att få öva med skum?*
Inte aktuellt just nu, men har haft en diskussion med miljö och hälsa kring de skumsorter som används och är inte belagda med några restriktioner.
13. *Anser ni att det är viktigt att öva med skum?*
Ja, men inte speciellt ofta. Om övning ska ske måste det vara på ett område där man kan ta hand om spillet, har inte själva en sådan anläggning. Tycker inte det är viktigt att öva ofta och kan eventuellt tänka sig att fortsätta öva skumfritt i stor utsträckning.
14. *Var övar ni med skum?*
Övar inte med skum.
15. *Hur gör ni med oförbrukad skumvätska vars utgångsdatum passerats?*
Det destrueras, detta behövs inte särskilt ofta då den mängd skumvätska som behövs köps in. Om destruktion är aktuellt baseras beslutet av destruera på bäst före datum.
16. *Kan du beskriva den allmänna inställningen till att använda skum som släckmedel hos de som arbetar operativt?*
Tror att det är en delad inställning. Allt ifrån de som följt debatten i media och börjar ifrågasätta användandet av släckskum till de som anser att det är ett viktigt verktyg att ha i verktygslådan vid brandsläckning. Sen finns det alla grader av inställning däremellan.

Räddningstjänst 7

1. *Vad prioriteras vid inköp av skumvätska?*
Man köper in det som tillverkaren Dafo rekommenderar och man vet att de prioriterar det som fungerar bäst och som är bäst miljömässigt.
2. *Har ni någon uppfattning om hur mycket skumvätska som används per år?*
Nej, denna siffra varierar mycket från år till år.
3. *Vem beslutar om användning av brandsläckningsskum i skarpt läge?*
Det gör arbetsledaren.
4. *Används flera olika typer av skumvätska?*
Man har en skumvätska till de vanliga bilarna och det är ARC miljö och sen har man en skumvätska till CAFS.
5. *Vad finns det för typ av skumvätska i tankarna på bilarna?*
ARC miljö är ett A-skum.
6. *Hur förvaras skumvätskan på stationen?*
Skumvätskan förvaras inomhus i plastdunkar och området omkring är inte invallat.
7. *Använder ni CAFS vid insatser?*
Ja, i dagsläget finns det inga begränsningar för användandet av CAFS, men detta är under diskussion. Det finns inget stort behov av att använda det för inomhusbränder, men det kan användas för att förhindra spridning till en närliggande byggnad. Man använder det även vid konstruktionsbränder och vid vissa typer av enklare bränder såsom containerbränder och bilbränder (endast om branden bedöms vara svårsläckt).
8. *Finns det något system för att samla upp skum vid en skarp insats?*
Nej, det finns inte.
9. *Förhindrar man skum från att komma ned i dagvattensystemet?*
Ja, man tätar brunnar och detta görs oavsett om skum har använts eller ej.
10. *Rapporterar ni till kommunen om det har blivit utsläpp av skum till miljön vid en insats?*
Ja, rapportering görs vid mer omfattande bränder som till exempel radhusbränder. Det finns även en miljörestvärdesledare att tillgå.
11. *Övar ni med skum?*
Man har övat tidigare, men inga övningar med skum genomförs idag. Tidigare övade man med den skumvätska som användes vid skarpa insatser.

12. *Behöver ni i er kommun söka tillstånd för att få öva med skum?*

Nej, men vid eldning av hus måste tillstånd sökas och om man då ska släcka med skum ska detta uppges samt information om vilken skumsort som ska användas och i vilka mängder.

13. *Anser ni att det är viktigt att öva med skum?*

Det är bra att få testa på det någon gång, men det är inget som behöver göras ofta. Det hade kanske varit bra att låta nya medarbetare få testa på, men detta är inget som görs idag.

14. *Var övar ni med skum?*

Det finns en övningsplats i närheten, men denna nyttjas ej till övning då det ligger i ett drabbat område. Det finns inget reningssystem här. Grannkommunen har ett övningsfält där övning sker, men inte med skum.

15. *Hur gör ni med oförbrukad skumvätska vars utgångsdatum passerats?*

Vet ej, men troligtvis destrueras det.

16. *Kan du beskriva den allmänna inställningen till att använda skum som släckmedel hos de som arbetar operativt?*

Den allmänna inställningen verkar vara att ingen känner att skum är något som man måste använda, utan man känner sig trygg med att använda vatten. Dock är skum något som måste användas vid till exempel vätskebränder.

Lättskum har ibland använts vid källarbränder för att undvika arbete i dålig miljö, men då detta system inte är helt tillförlitligt är man försiktig med att använda det.

Vid implementering av nya metoder, såsom CAFS, har detta tagits emot bra och man anser att de som arbetar operativt har en bra förståelse för situationen. Man tycker också att det är bra att miljödebatten har tagit fart.

Räddningstjänst 8

- 1. Vad prioriteras vid inköp av skumvätska?*
Miljötänk och släckeffekt prioriteras vid inköp av skumvätska. De har haft dessa prioriteringar en längre tid. Bytt skumsort till mer miljöklassade skumvätskor innan det blev så uppmärksammat med PFAS i dricksvatten. Tycker det är svårt att veta vad som är miljömässigt bra. Tillverkarna hävdar att alla skumvätskor är miljövänliga, men kan man lita på det? Dålig insyn i vad de egentligen innehåller och det som idag är miljövänligt kan visa sig vara miljöfarligt längre fram.
- 2. Har ni någon uppfattning om hur mycket skumvätska som används per år?*
Från att tidigare år legat på en förbrukning på ca 1-3 m³ både till övning och larm har restriktionen lett till mycket lägre siffror detta år. Uppskattningsvis blir förbrukningen högst 1 m³ för detta år om inte större skadehändelse inträffar där skumvätska förbrukas.
- 3. Vem beslutar om användning av släckskum i skarpt läge?*
Befälen beslutar om användning av skum vid en skarp insats. Beroende på insats varierar det vem det är som tar beslutet. Det kan vara styrkeledare, insatsledare eller brandingenjör till exempel. Man beslutade sig i våras för att vara restriktiva vid användandet av släckskum. Om det inte är en livräddande insats måste en eventuell insats med skum motiveras.
- 4. Används flera olika typer av skumvätska?*
A- och B-skum samt CAFS används.
De olika sorterna som används är ARC Miljö 3x3 och MP5.
- 5. Vad finns det för typ av skumvätska i tankarna på bilarna?*
Båda typerna finns, ARC miljö 3x3 finns på fordonen medan MP5 medförs i dunkar.
- 6. Hur förvaras skumvätskan på stationen?*
Det förvaras i dunkar eller fat på stationen. Dessa står inte invallat.
- 7. Använder ni CAFS vid insatser?*
Ja, CAFS har nyligen installerats på en av bilarna och man känner sig nya på området. Är främst tänkt att användas som egendomsskydd och för att hindra brandspridning mellan byggnader.
- 8. Finns det något system för att samla upp skum vid en skarp insats?*
Man har inget system för att samla upp skum vid skarpa insatser, utan har valt att fokusera på att minimera miljöpåverkan genom att använda så lite skum som möjligt.
- 9. Förhindrar man skum från att komma ned i dagvattensystemet?*
Det finns möjlighet att göra det, men även här ligger fokus inte främst på uppsamling av skum, utan på att försöka använda så lite som möjligt.

10. *Rapporterar ni till kommunen om det har blivit utsläpp av skum till miljön vid en insats?*
Ja, det är tanken och man försöker göra så. Det verkar dock inte finnas en bestämd plan vid eventuella utsläpp.
11. *Övar ni med skum?*
Man har infört ett generellt förbud mot att öva med skum. En enskild styrkeledare kan inte besluta om en skumövning, utan om en övning med skum ska genomföras ska den godkännas av en avdelningschef och endast utföras på anvisad plats och med stor tanke bakom övningen.
12. *Behöver ni i er kommun söka tillstånd för att få öva med skum?*
Det krävs inget tillstånd från kommunen för att få öva med skum.
13. *Anser ni att det är viktigt att öva med skum?*
Ja, anser att det är viktigt att öva med skum, men att övningarna inte behövs så ofta eller behöver vara omfattande.
14. *Var övar ni med skum?*
Övningar med skum genomförs på brandövningsplats på vissa områden. I de områden finns ett avskilt system som renar med hjälp av en oljeavskiljare. Tar upp risken att föroreningar ändå kan ta sig förbi dessa system. Vidare intervju ger informationen att övningar endast sker på uppsamlingsplatta och att denna har ett avskilt system som samlar upp resterna och för detta särskilt till ett lokalt reningsverk.
15. *Hur gör ni med oförbrukat skum vars utgångsdatum passerats?*
Om skumvätska passerar bäst före datumet så destrueras det hos företag som hanterar farliga kemikalier. För att bedöma om skummet behöver destrueras går man på datummarkeringen och skummet testas inte för att säkerställa att det är gammalt.
16. *Kan du beskriva den allmänna inställningen till att använda skum som släckmedel hos de som arbetar operativt?*
Tror att många av de som åker operativt börjar inse och uppfatta att skum är miljöfarligt och ska och bör användas restriktivt.

Bilaga D – Artikel

I denna bilaga presenteras den artikel som ska publiceras i tidningen Bilagan våren 2016.

Så här minskar du negativ påverkan från skum på dricksvatten – metoder för att minska spridningen av PFAS

Under hösten 2015 har ett examensarbete på avdelningen för Brandteknik på Lunds tekniska högskola (LTH) genomförts. Detta har haft som mål att undersöka hur man kan minska påverkan på dricksvatten från användningen av brandsläckningsskum. Som ett led i detta har ett antal olika åtgärder föreslagits. Syftet med dessa förslag är att de ska kunna användas som ett stöd för räddningstjänsterna i deras arbete med att minska spridningen av farliga ämnen som kan uppstå vid brandbekämpning. För mer information kring hela examensarbetet se rapporten *Skumanvändning hos räddningstjänsten – och dess påverkan på dricksvatten*, rapportnummer 5506.



Foto: Tony Krizan

De allmänna åtgärderna som föreslås är följande:

Om det inte är en livräddande insats bör man fundera på om det är nödvändigt att använda skum. Använd endast skum om den totala förtjänsten är större än förlusterna som kan uppstå genom att använda det.

Skapa en policy inom räddningstjänsten eller förbundet som fastställer inställningen till skum och hur det ska användas. Utbilda alla som arbetar operativt i policyn och ge dem de medel som krävs för att kunna fatta rätt beslut.

När det kommer till övning är det följande åtgärdsförslag som har tagits fram:

Det är viktigt att öva på de system som används, så att de kan användas så effektivt som möjligt vid en skarp insats. Både ur ekonomiska-, säkerhets- och miljöskäl är det viktigt att insatsen blir så effektiv som möjligt. Vid övning har man råd att göra fel om man genomför denna på ett område där uppsamling och rening sker. Vid skarpa insatser har man inte denna möjlighet.

Öva endast med skum när det är nödvändigt och det är viktigt att detta görs på ett sådant sätt att alla rester kan samlas

upp och renas. För att optimera övningar bör man samordna dessa, på detta sätt undviker man upprepade övningar. Det är även viktigt att optimera övningarna genom att planera dem noggrant.

Öva inte med skumvätska på en övningsplatta där endast rening med oljeavskiljare sker då olja ihop med skum kan skapa en emulsion som inte avskiljaren kan rena.

De åtgärder som kan implementeras vid förvaring är följande:

Se över hur skumvätskan förvaras på stationen och undersök var ett eventuellt utsläpp hade tagit vägen. Var leder avloppet på förvaringsplatsen? Bör man valla in?

Lagra inte större mängder skumvätska än det som beräknas användas för att undvika att skumvätskan blir dålig och därmed måste destrueras.

De åtgärder som kan införas vid skarpa insatser är följande:

Täck över dagvattenbrunnar för att minska spridning till miljön, då dagvatten inte renas och föroreningar därmed kan färdas långa sträckor och även kontaminera grundvatten.

Upprätta ett avtal med en saneringsfirma, för en eventuell uppsamling efter en insats, vilken har till uppgift att underlätta processen när behovet uppstår. Det är även bra att utbilda befälen i möjligheten att utnyttja detta avtal.

Använd inte skum i vattenskyddsområde om inte den totala förtjänsten är större än värdet på vattentäkten (många miljoner om det är en stor vattentäkt) eller är livräddande.

Använd endast B-skum om det inte fungerar med A-skum och situationen

kräver det, eftersom A-skum i regel inte innehåller PFAS.

Övriga åtgärder som kan införas för att förbättra situationen som råder är följande:

Undersök om det finns metoder där den negativa påverkan på miljön kan minskas genom att minimera mängden släckmedel som krävs för släckning. Ett alternativ kan vara att använda sig av CAFS, men det finns även andra metoder.

Anmäl till kommunen om insatser har genomförts med skum och där uppsamlingen inte har varit total eller om insatsen har genomförts i ett vattenskyddsområde.

Skapa mer och bättre samarbete mellan kommunen och räddningstjänsten. Det är bra att till exempel skapa rapporteringsrutiner tillsammans, som kan leda till att man gemensamt beslutar om sanering krävs eller ej.

Genom intern utbildning kan medvetenheten och problematiken kring PFAS ytterligare lyftas inom organisationen. Förslag på åtgärder som kan införas vid insatser kan då diskuteras och man kan även informera om varför restriktioner införs. Det är viktigt att öka förståelsen och på så sätt införa nya metoder och tankesätt.

Bilaga E - Exempel på en skumpolicy

I denna bilaga presenteras ett exempel på en skumpolicy, som en av räddningstjänsterna delade med sig av i samband med intervjuerna. En policy behöver inte vara mer komplicerad än den som presenteras nedan, men den definierar ändå tydligt vad organisationen har för inställning till användningen av skum i skarpt läge. Det är viktigt att alla kan ta del av den och omsätta informationen i policyn. Denna policy ska inte ses som ett facit på hur den perfekta policyn ser ut, men ändå kunna ge inspiration till hur en räddningstjänst skulle kunna utforma sina egna riktlinjer.

Riktlinjer för skumanvändning vid räddningsinsats och övning

Dessa riktlinjer gäller om inte ny kunskap tillkommer eller när vårt innehav av skumsorter förändras

1. Vid livräddande insats där skumanvändning bedöms vara nödvändig får både A-skum och B-skum användas
2. Vid övriga insatser får B-skum tillsvidare inte användas.
Beslut om undantag får fattas av insatsledare (IL). Vägledande för att använda B-skum skall vara att den samlade miljöpåverkan bedöms minska
3. Vid övriga insatser får A-skum vid behov användas, med undantag av nedan punkt

I närhet till skyddszoner för kommunala vattentäkter inom (namn på ett område/en organisation) ska släckning övervägas ("låta" föremålet brinna) och skumsläckning helt undvikas, om det inte handlar om extrema fall. Det kan vara livräddning, ekonomiska värden som överstiger värdet av den kommunala vattentäkten (flera 100-tals miljoner för en större vattentäkt) eller insatser som kräver skumanvändning för att reducera totalskadan för miljön och vattentäkten. Vid sådana insatser är det nödvändigt att göra åtgärder för att reducera spridningen av skum i miljön.

Beslut om undantag får fattas i samråd med närmast högre ledningsnivå. Om undantag görs skall omfattande åtgärder göras för att minimera spridning av både skum och släckvatten till miljön

4. Vid all övningsverksamhet gäller det generellt förbud mot användning av skum.
Eventuella behov om övning med skum tas upp med räddningschef som kan besluta om avsteg från det generella förbud.

Bilaga F - Exempel på inrapporteringsmall

Exempel på hur en inrapporteringsmall kan se ut för en insats där skum har använts i skarpt läge.

Skum - räddningsinsats

Namn	Signatur
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Datum då skumvätskan användes	
<input type="text"/>	
Starttid	Sluttid
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Enhet	Insatsrapportens årssekvensnummer
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Typ av skumvätska	Typ av skum
<input type="radio"/> Fomtec MP5	<input type="radio"/> CAFS
<input type="radio"/> Fomtec Forest A	<input type="radio"/> Tungskum
<input type="radio"/> Fomtec ARC 1x3	<input type="radio"/> Mellanskum
<input type="radio"/> Fomtec ARC Miljö	<input type="radio"/> Lättskum
<input type="radio"/> Presto Övningskum S	<input type="radio"/> Premix
<input type="radio"/> Solberg RF3	
<input type="radio"/> Solberg Fire- brake A	
<input type="radio"/> Solberg Arctic ARC 1x3	
<input type="radio"/> Solberg TF5x Training foam	
Volym i liter	Beskrivning av plats
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Övrigt	
<input type="text"/>	
<input type="button" value="Skicka"/>	

Bilaga G - Exempel på reningsmetod av skumrester

I denna bilaga presenteras mycket kort ett exempel på ett reningssystem som skulle kunna användas vid brandövningsplatser. Det har visat sig att oljeavskiljare inte är helt tillförlitligt för att rena vid anläggningar där skum används, då den blandning som skapas blir för svår för avskiljaren. Den anläggning som presenteras här är placerad på MSB:s skola i Revinge och invigdes år 2011. Den byggdes till en kostnad av 1,3 miljoner, som går att jämföra med den tidigare kostnaden på över en miljon om året för att få sitt släckvatten omhändertaget av en extern aktör. Nu har man möjligheten att själv biologiskt rena resterna inne på området genom tre delsteg. Först hamnar släckvattnet i en tank där det utsätts för biologisk rening genom långtidsluftning. Efter det förs det vidare till en damm där det utsätts för vinddriven luftning. Till sist samlas de ämnen upp som inte har brutits ned biologiskt och tillsätts i en energiskog. Där får träden ta upp ämnen som till exempel kadmium och sedan avverkas träden var tredje till fjärde år. De körs då till förbränning i ett närliggande kraftvärmeverk där de kan bli till ny energi (MSB 2011).