

Förslag till nationella regler för högfluorerade ämnen i brandsläckningsskum

Rapport från ett regeringsuppdrag

RAPPORT 1/16



Kemikalieinspektionen är en myndighet under regeringen. Vi arbetar i Sverige, inom EU och internationellt för att utveckla lagstiftning och andra styrmedel som främjar god hälsa och bättre miljö. Vi har tillsyn över reglerna för kemiska produkter, bekämpningsmedel och ämnen i varor och gör inspektioner. Vi granskar och godkänner bekämpningsmedel innan de får användas. Vårt miljö kvalitetsmål är Giftfri miljö.

© Kemikalieinspektionen. Tryck: Arkitektkopia, Stockholm 2016.

ISSN 0284-1185. Artikelnummer: 361 178.

Den här trycksaken kan beställas från Arkitektkopia AB, Box 11093, 161 11 Bromma, telefon: 08-505 933 35, fax: 08-505 933 99, e-post: kemi@cm.se.

Förord

Kemikalieinspektionen har på uppdrag av regeringen tagit fram en handlingsplan för en giftfri vardag *Handlingsplan för en giftfri vardag 2011– 2014 – Skydda barnen bättre*. Handlingsplanen har förlängts till år 2020. Insatser sker på flera områden både nationellt, inom EU och internationellt och ofta i samarbete med andra myndigheter.

Att minska kemiska risker i vardagen är ett steg på vägen att nå riksdagens miljö kvalitetsmål Giftfri miljö – det mål Kemikalieinspektionen ansvarar för.

Inom ramen för handlingsplanen tar vi fram kunskapssammanställningar, som publiceras i Kemikalieinspektionens rapport- respektive PM-serie. Bakom publikationerna står egna medarbetare, forskare eller konsulter. Vi vill på detta sätt dela med oss av ny och angelägen kunskap. Publikationerna, som är kostnadsfria, finns på webbplatsen www.kemikalieinspektionen.se.

Ett av fokusområdena i handlingsplanen är högfluorerade ämnen. Som en del av det nationella åtgärdsprogrammet för högfluorerade ämnen har Kemikalieinspektionen fått i uppdrag att ta fram förslag på nationella och/eller EU-regleringar med särskilt fokus på brandsläckningsskum.

I september 2015 framförde Miljö- och energidepartementet önskemål om att Kemikalieinspektionen lyfter ut åtgärden nationell reglering av högfluorerade ämnen i brandsläckningsskum ur det aktuella uppdraget och senast 31 december 2015 redovisar möjligheten att införa en nationell reglering och även ge förslag på utformning av en sådan. Datum för redovisning ändrades därefter till 15 januari 2016.

Utöver detta uppdrag pågår även andra aktiviteter på Kemikalieinspektionen för högfluorerade ämnen inom ramen för handlingsplanen för en giftfri vardag. Vi ska ta fram ett nationellt åtgärdsprogram där olika delprojekt ingår, bland annat har vi kartlagt förekomst och användningen av högfluorerade ämnen och vi är drivande i olika nätverk där centrala myndigheter, forskare, kommuner, konsulter med flera ingår.

Underlaget som ligger till grund för förslaget på en nationell reglering redovisas i den här rapporten.

Utredningen genomfördes vid avdelningen *Utveckling av lagstiftning och andra styrmedel*. Enhetschefen Ing-Marie Olsson Ressonner ansvarade för uppdraget och projektgruppen har bestått av Jenny Ivarsson, Mattias Carlsson Feng, Fredrik Sandström, Daniel Borg och Inger Cederberg (projektledare). Samråd har skett med berörda myndigheter, företag och organisationer.

Innehåll

Ordlista	7
Sammanfattning	9
Summary	12
1 Inledning	15
1.1 Avgränsningar	15
1.2 Andra aktiviteter inom ramen för handlingsplanen för en giffri vardag	15
2 Definitioner	16
2.1 Vad menar vi med högfluorerade ämnen?.....	16
2.1.1 Termologi- Per- och polyfluorerade substanser (PFAS).....	17
2.2 Skäl för att behandla PFAS som en grupp.....	18
2.3 Kemiska och fysikaliska egenskaper	18
3 Högfluorerade ämnens hälso- och miljöfarliga egenskaper	19
3.1 Utsläpp och spridning av högfluorerade ämnen i miljön	19
3.1.1 Högfluorerade ämnens miljöegenskaper	19
3.1.2 Halter av högfluorerade ämnen i miljön i Sverige där brandsläckningsskum använts ..	20
3.2 Människors exponering för högfluorerade ämnen	21
3.2.1 Olika exponeringsvägar för högfluorerade ämnen.....	21
3.2.2 Nivåer av högfluorerade ämnen i Sverige i grundvatten och dricksvatten	22
3.2.3 Halter av högfluorerade ämnen i befolkningen i Sverige och internationellt.....	24
3.3 Effekter på hälsa och miljö av högfluorerade ämnen.....	25
3.3.1 Hälsoeffekter	25
3.3.2 Hälsobaserade riktvärden	26
3.3.3 Miljöeffekter	27
3.3.4 Miljöbaserade gränsvärden.....	27
3.4 Hälso- och miljörisker med uppmätta halter av högfluorerade ämnen i Sverige	28
3.4.1 Beräknade säkerhetsmarginaler för effekter på människors hälsa.....	28
3.4.2 Beräknade säkerhetsmarginaler för effekter på miljön	30
3.4.3 Hälso- och miljörisker baserade på gamla respektive nya generationens brandsläckningsskum innehållande högfluorerade ämnen.....	31
4 Beskrivning av brandsläckningsskum	33
4.1 Skillnad mellan klass-A och klass-B skum.....	33
4.2 Filmbildande skum	33
4.3 Övningsskum	34
4.4 Högfluorerade ämnen i brandsläckningsskum.....	34
5 Tillverkning, användning och destruktion	35
5.1 Tillverkare.....	35
5.1.1 Sverige	35
5.1.2 Europa.....	35
5.1.3 Övriga världen.....	36
5.2 Leverantörer och distributörer	36

5.3	Svenska produktregistret	36
5.4	Kundkrav	36
5.5	Användning och lagerhållning i Sverige av fluorbaserade brandsläckningsskum	37
5.5.1	Räddningstjänsten	38
5.5.2	Försvarsmakten	39
5.5.3	Släckmedelscentralen (SMC).....	40
5.5.4	Petroleumindustrin	40
5.5.5	Övriga industrier.....	41
5.5.6	Flygplatser.....	41
5.5.7	MSB:s övningsplatser	41
5.5.8	Swedish Rescue Training Service, (SRTC).....	42
5.5.9	Kustbevakningen.....	42
5.5.10	Färjerederier.....	42
5.6	Destruktion	42
6	Alternativ till fluorbaserade brandsläckningsskum.....	43
7	Befintliga regler och aktiviteter	45
7.1	Nationella regler och åtgärder.....	45
7.1.1	Miljöbalken	45
7.1.2	Livsmedelsverkets föreskrifter.....	45
7.2	EU-regler	46
7.2.1	CLP – Klassificering och märkning	46
7.2.2	Reach.....	47
7.3	POP:s-förordningen – Långlivade organiska föreningar	49
7.4	Internationella aktiviteter	49
7.4.1	Stockholmskonventionen om långlivade organiska föreningar, POP:s	49
7.4.2	Den globala kemikaliestrategin	49
7.4.3	The Madrid Statement on Poly-and Perfluorinated Substances (PFAS).....	50
8	Branschens egna åtgärder.....	50
8.1	Rekommendation att inte använda högfluorerade brandsläckningsskum vid övning och utbildning.....	50
8.2	Frivillig övergång till fluorfria alternativ	51
9	Konsekvensanalys	52
9.1	Inledning.....	52
9.2	Problem- och målformulering	53
9.3	Nollalternativet	54
9.3.1	Årlig användning och lagerhållning av brandsläckningsskum med högfluorerade ämnen	54
9.3.2	Negativa effekter av tillförsel till miljön	55
9.4	Alternativa lösningar.....	55
9.4.1	Användningsbegränsning för brandsläckningsskum som innehåller högfluorerade ämnen	56
9.4.2	Kriterier för offentlig upphandling	57
9.4.3	Ekonomiska styrmedel.....	58
9.4.4	Utbildnings- och informationsinsatser	58
9.4.5	Styrmedel för vidare analys.....	58

9.5	Berörda aktörer	59
9.6	Identifiering och bedömning av konsekvenser för olika aktörer	59
9.6.1	Förbud mot användning av brandsläckningsskum med högfluorerade ämnen	59
9.6.2	Användningsbegränsning med vissa undantag	66
9.6.3	Utbildnings- och informationsinsatser	70
9.6.4	Sammanfattande bedömning	72
9.7	Implementering	72
9.7.1	Implementeringstid	72
9.7.2	Behov av informationsinsatser	72
10	Förslag på åtgärder	74
10.1	Förslag på utformning av nationell användningsbegränsning	74
10.2	Motivering av förslaget	75
10.2.1	PFOS och PFOA	76
10.2.2	Villkor	76
10.2.3	Övriga undantag	77
10.2.4	Slutsats och bedömning	78
10.3	Författning	78
10.3.1	Regler om miljöfarlig verksamhet	78
10.3.2	Regler om kemiska produkter	78
10.3.3	Förslag	78
10.4	Tillsyn	79
10.5	Fortsatt utredning	79
11	EU-rättslig analys av förslaget	80
11.1	EU:s sekundärrätt – Reach, POP:s-förordningen och dricksvattendirektivet	80
11.2	EU:s primärrätt – reglerna om fri rörlighet	83
11.2.1	Handelshindrande åtgärd	83
11.2.2	Legitimt skyddssyfte	84
11.2.3	Proportionerlig åtgärd	85
11.3	Krav om anmälan till kommissionen	85
12	Kontakter	88
13	Referenser	89
	Bilaga 1: Deltagare i referensgruppen	97
	Bilaga 2: Deltagare i mötet med Försvarmakten	98

Ordlista

Σ PFAA ₇	Livsmedelsverkets haltsummering av de sju i dricksvatten vanligast förekommande högfluorerade ämnen: PFBS, PFHxS, PFOS, PFPeA, PFHxA, PFHpA och PFOA.
6:2 FTS	6:2 fluortelomersulfonsyra. Brandsläckningsskum är ofta baserade på detta ämne.
AA-EQS	Annual Average Environmental quality standard. En miljökvalitetsnorm inom vattendirektivet som anger den halt av ett ämne i vatten som anses säker på lång sikt.
Bioackumulation	En ansamling av ett ämne i en levande organism i förhållande till omgivningen.
Biokoncentration	En ansamling av ett ämne i en vattenlevande organism i förhållande till det omgivande vattnet.
Biokoncentrationsfaktor (BCF)	Ett mått på biokoncentration. Beräknas genom kvoten av koncentrationen av ett ämne i en vattenlevande organism och koncentrationen i det omgivande vattnet.
Biomagnifikation	En koncentrationsökning av ett ämne från en trofinivå till en högre trofinivå i en näringskedja.
EQS	Environmental quality standard. Miljökvalitetsnorm. Används inom vattendirektivet för att ange den halt av ett ämne i vatten som anses säker.
Fluortelomerer	Polyfluorerade ämnen som 8:2 FTOH och 6:2 FTS. Kan brytas ned och ge upphov till PFCA.
Högfluorerade ämnen	Ämnen vars molekylstruktur innehåller en perfluorerad eller en polyfluorerad kolkedja.
Kortkedjiga högfluorerade ämnen	PFSA med < 6 perfluorerade kol, PFCA med < 7 perfluorerade kol
LOAEL	Lowest-observed-adverse-effect level. Den lägsta koncentrationen eller mängden av ett ämne som orsakar en skadlig effekt i en studerad organism.
Långkedjiga högfluorerade ämnen	PFSA med ≥ 6 perfluorerade kol, PFCA med ≥ 7 perfluorerade kol
MAC-EQS	Maximum Allowable Concentration Environmental quality standard. En miljökvalitetsnorm inom vattendirektivet som anger den halt av ett ämne i vatten som anses säker på kort sikt.
NOAEL	No-observed-adverse-effect level. Den högsta koncentrationen eller mängden av ett ämne som inte orsakar en skadlig effekt i en studerad organism. Används ofta för att fastställa gränsvärden som t ex TDI.
PEC	Predicted Environmental Concentration. Den uppskattade koncentrationen av ett ämne i miljön.

Perfluorerad kolkedja	En fullständigt fluorerad kolkedja med enbart fluoratomer bundna till sig.
Persistent	Svårnedbrytbart
PFAS	Per- och polyfluorerade alkylsubstanser
PFBA	Perfluorbutansyra
PFBS	Perfluorbutansulfonsyra
PFCA	Perfluorerade karboxylsyror
PFDA	Perfluordekansyra
PFDoDA	Perfluordodekansyra
PFDS	Perfluordekansulfonsyra
PFHpA	Perfluorheptansyra
PFHxA	Perfluorhexansyra
PFHxS	Perfluorhexansulfonsyra
PFNA	Perfluornonansyra
PFOA	Perfluoroktansyra
PFOS	Perfluoroktansulfonsyra
PFOSA	Perfluoroktansulfonamid
PFPeA	Perfluorpentansyra
PFSA	Perfluorerade sulfonsyror
PFUnDA	Perfluorundekansyra
PNEC	Predicted no-effect concentration. Den koncentration av ett ämne i miljön som anses vara säker för levande organismer.
Polyfluorerad kolkedja	En delvis fluorerad kolkedja som även har väteatomer bundna till sig.
Prekursorer	Ämnen som kan omvandlas till andra ämnen. Till exempel fluortelomerer som kan brytas ned till PFCA.
Säkerhetsfaktor	En faktor som används vid riskbedömning av kemikalier och/eller gränsvärdesättning och som kompenserar för osäkerheter i dataunderlaget och/eller bedömningen. T ex skillnader i känslighet för ett ämne mellan människor och mellan djur och människor.
TDI	Tolerabelt dagligt intag. Den mängd av ett ämne som en människa bedöms kunna inta utan att det ger några negativa hälsoeffekter. Anges vanligen i mg/kg kroppsvikt/dag.
Toxisk	Giftig
Trofinivå	En nivå i en näringskedja i ett ekosystem, t ex alger, kräftdjur, fisk och fågel.

Sammanfattning

Sammanfattning av Kemikalieinspektionens förslag:

För att så långt och snabbt som möjligt begränsa tillflödet av högfluorerade ämnen från brandsläckningsskum till miljön föreslår Kemikalieinspektionen följande åtgärder:

- Ett förordningsstadgat krav med stöd av Miljöbalken om att skumvätska/släckvatten från fluorbaserade brandsläckningsskum ska samlas upp och destrueras från och med 1 januari 2017
- Vi föreslår vissa undantag, främst för användning i skarpa situationer vid bränder i vätskor och fasta ämnen som kan anta vätskeform. Vi föreslår även undantag för funktionstester av släckutrustning i fasta installationer, användning till sjöss samt för viss utbildningsverksamhet inom Försvarsmakten
- PFOS och PFOA regleras i andra EU-förordningar och undantas därför från förslaget
- Under våren 2016 fortsätter Kemikalieinspektionen i samarbete med Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) med informations- och utbildningsaktiviteter för att motverka felanvändning av fluorbaserade brandsläckningsskum, samt tar fram ett förslag på anmälningsskyldighet för användare av brandsläckningsskum
- Regeringen låter år 2019 göra en översyn och så långt möjligt reducerar de föreslagna undantagen
- Tiden fram till översynen utnyttjas till att stödja utveckling och pilotförsök i fullskala av fluorfria alternativ

Syftet med vårt förslag är att minska tillförseln av högfluorerade ämnen till miljön eftersom de kan orsaka långvariga problem genom förorening av vattentäkter och hota dricksvattenförsörjningen. Alla högfluorerade ämnen är extremt svårnedbrytbara (persistenta), i sig själva eller som nedbrytningsprodukter.

Användningen av högfluorerade ämnen i brandsläckningsskum innebär direktutsläpp i miljön. Lokalt har i Sverige höga halter av högfluorerade ämnen påträffats i mark, ytvatten, grundvatten och dricksvatten. Det har skett framförallt i anslutning till flygplatser (civila och militära), brandövningsplatser samt i områden efter brandsläckning. I en del fall har halterna varit höga och överskridit Livsmedelsverkets åtgärdsgräns vilket lett till att enskilda brunnar eller vattenverk behövt tas ur bruk. Det är främst perfluoroktansulfonat (PFOS) och perfluorhexansulfonat (PFHxS), som användes i den gamla generationens brandsläckningsskum, som påträffats i grundvatten. Det finns dock exempel på förorenat grund- och dricksvatten också av den nya generationens brandsläckningsskum. Dagens brandsläckningsskum på den svenska marknaden är främst baserade på kortkedjiga högfluorerade ämnen med sex perfluorerade kol.

Vissa halter av högfluorerade ämnen i vatten i förorenade områden och i blodet hos människor som druckit förorenat vatten under lång tid kan medföra en ökad risk för negativa effekter på hälsa och miljö. Med risk avses att säkerhetsmarginalerna till de nivåer som anses säkra är otillräckliga och att åtgärder bör vidtas för att minska exponeringen. De kortkedjiga högfluorerade ämnen som idag används i brandsläckningsskum anses vara bättre ur hälso- och miljösynpunkt än de långkedjiga (som redan har fasats ut till stor del i västvärlden) på grund av en lägre giftighet (toxicitet) i djurstudier och en lägre grad av ansamling i levande organismer (bioackumulering). Högfluorerade ämnen bör bedömas tillsammans som en grupp av

ämnen och även om de identifierade riskerna till största del baseras på långkedjiga högfluorerade ämnen så bidrar kortkedjiga högfluorerade ämnen till den samlade riskbilden. Det är därför viktigt att begränsa utsläppen av alla högfluorerade ämnen i möjligaste mån för att minska exponeringen. Det finns stora kunskapsluckor när det gäller högfluorerade ämnens eventuella påverkan på både människor och miljö, framförallt på lång sikt.

Högfluorerade ämnen används i så kallade klass-B skum, avsedda för vätskebränder, exempelvis petroleumbränder. Här är släckkonceptet att lägga ett lock på branden med släckskummet. Alternativ till fluorbaserade klass-B skum är fluorfria skum eller andra släckmetoder. Fluorfria brandsläckningsskum har enligt tillverkare och vissa användare inte lika bra släckningseffekt som skum med högfluorerade ämnen och kan även ha sämre skydd mot återantändning.

Eftersom syftet med vårt förslag är att så långt och så snabbt som möjligt begränsa tillflödet av högfluorerade ämnen till miljön ställer vi krav på att skumvätskan/släckvattnet ska samlas upp och förstöras efter användning.

Vid övning används i Sverige främst fluorfria brandsläckningsskum eller vatten vilket gör att vi bedömer att en begränsning för att använda brandsläckningsskum med högfluorerade ämnen vid övning kan införas utan behov av övergångstid.

En reglering som begränsar all användning av brandsläckningsskum som innehåller högfluorerade ämnen skulle medföra att en stor källa till direkt spridning av högfluorerade ämnen till miljön kraftigt skulle reduceras. Vi har dock i utformningen av förslaget även tagit hänsyn till att regleringen inte får äventyra tillgången på effektiva brandsläckningsmedel. Även om utvecklingen av fluorfria brandsläckningsskum och alternativa släckmetoder har kommit långt så finns det verksamheter med krav som anger att dagens fluorfria brandsläckningsskum inte är ett godtagbart alternativ. Ett fullständigt utbyte beräknas ta ytterligare några år. I dagsläget bedömer vi därför att en begränsning som omfattar all användning inte är genomförbar. Den föreslagna användningsbegränsningen är därför kompletterad med vissa undantag. Undantagen gäller för skarpa situationer vid bränder i vätskor och fasta ämnen som kan anta vätskeform, funktionstester av släckutrustning i fasta installationer, användning till sjöss samt för viss utbildningsverksamhet inom Försvarmakten.

Där det finns specifika EU-regler med harmoniserande verkan kan inte Sverige införa egna nationella regler. Eftersom PFOS och ämnen som kan omvandlas till PFOS omfattas av EU:s POP:s-förordning, som föreskriver ett allmänt förbud mot PFOS i brandsläckningsskum, har vi valt att undanta PFOS från förslaget. PFOA och ämnen som kan omvandlas till PFOA omfattas idag inte av harmoniserad EU-lagstiftning men en process pågår under Reach för att reglera deras användning i bland annat brandsläckningsskum. Vi har därför valt att undanta även PFOA och ämnen som kan omvandlas till PFOA från förslaget.

Kostnaderna för den föreslagna användningsbegränsningen blir antagligen mindre än 6 miljoner kronor det första året efter ikraftträdandet, och därefter mindre 3 miljoner kronor per år. Kostnader för sanering och tekniska anpassningar av fordon kan tillkomma.

Vi kan med den information vi har tillgänglig i nuläget inte kvantifiera nyttan av användningsbegränsningen i termer av minskade risker för hälsa och miljö eller i termer av minskade kostnader för upprätthållande av skäligen dricksvattenkvalitet. Men om nollalternativet (det vill säga om inga åtgärder vidtas) leder till att Livsmedelsverkets åtgärdsgräns överskrids vid någon kommunal dricksvattentäkt inom det närmaste decenniet, och att detta undviks i och med den föreslagna användningsbegränsningen, så är begränsningen troligtvis samhälls-ekonomiskt lönsam.

För att påskynda övergången till fluorfria släckmedel föreslår vi att regeringen gör en första översyn av användningsbegränsningen 2019 och därefter vid behov ytterligare översyn vartannat år. Syftet med översynen är att skärpa användningsbegränsningen så att endast de områden där brandsläckningsskum som innehåller högfluorerade ämnen är nödvändigt blir tillåtna. Kemikalieinspektionen fortsätter under 2016 det påbörjade samarbetet med Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) kring informations- och utbildningsaktiviteter för att motverka felanvändning av fluorbaserade brandsläckningsskum. I samarbete med MSB tas även, om det bedöms som lämpligt och genomförbart, ett förslag på anmälningsplikt fram för användare av brandsläckningsskum.

Det är också angeläget att utnyttja perioden innan översynen genomförs till att påskynda utredning och utveckling av fluorfria brandsläckningsskum och alternativa släckmetoder. Det kan till exempel ske genom offentligt stöd till forskning som ett komplement till det utvecklingsarbete som bedrivs av branschens egna aktörer men även till närmast berörda myndigheter för pilotförsök och test av alternativa släckmetoder i fullskala.

Summary

Summary of the Swedish Chemicals Agency's proposals:

In order to limit as far and as soon as possible the release of highly fluorinated substances from fire-fighting foam into the environment, the Swedish Chemicals Agency proposes the following measures:

- A legal requirement in the form of a regulation with the backing of the Environmental Code, stipulating that the film-forming foam/extinguishing water present in fluorine-based fire-fighting foam be collected and destroyed after being used as of 1 January 2017
- We propose certain derogations, primarily for use in acute situations involving liquid fire and solid substances that can turn into liquid. We also propose derogations in the case of functional testing of fire-fighting equipment in permanent installations, use at sea and certain kinds of training in the Swedish Armed Forces.
- PFOS and PFOA are governed by other EU regulations and are therefore excluded from the proposal
- During the spring of 2016 the Swedish Chemicals Agency will continue in collaboration with the Swedish Civil Contingencies Agency (MSB) to provide information and training to counteract the incorrect use of fluorine-based fire-fighting foam, and will present a proposal whereby users of fire-fighting foam have a duty to report
- In 2019 the government will carry out a review and as far as possible reduce the number of derogations proposed
- The period up to the time of the review will be used to support the development and full-scale pilot testing of fluorine-free alternatives

The aim of our proposal is to reduce the release of highly fluorinated substances into the environment since these can cause long-term problems by contaminating water catchments and endangering the drinking water supply. All highly fluorinated substances are extremely resistant to degradation (persistent) either themselves or as part of a degradation product.

Use of highly fluorinated substances in fire-fighting foam leads to a direct release to the environment. High concentrations of highly fluorinated substances have been found in the soil, groundwater and drinking water in a number of municipalities in Sweden. The release has occurred mainly in the vicinity of airports (civil and military) and fire-fighting training sites. In several cases the levels have been high and have exceeded the National Food Agency's action limit, which has resulted in the need to take individual water wells or water treatment plants out of service. It is primarily perfluorooctane sulfonate (PFOS) and perfluorohexane sulfonate (PFHxS) that have been used in the old-generation of fire-fighting foam and which are now found in groundwater. There are, however, also examples of groundwater and drinking water being contaminated by the new-generation of fire-fighting foam. The fire-fighting foam available on the Swedish market today is based primarily on short-chain highly fluorinated substances with six perfluorinated carbons.

The levels of highly fluorinated substances detected in the water in the contaminated areas and in the blood of those drinking contaminated water over a long period may pose an increased risk of a negative impact on human health and the environment. By risk, we mean that the safety margin to the levels which are currently considered safe are insufficient and

that measures should be taken to reduce the exposure. The short-chain highly fluorinated substances used in fire-fighting foam today are considered better in a human health and environmental point of view than the long-chain highly fluorinated substances (which have already been phased out to a large extent in the western world), due to lower levels of toxicity in animal studies and a lower degree of accumulation in living organisms (bioaccumulation). Highly fluorinated substances should be assessed as a group and, although the identified risks are mostly based on long-chain highly fluorinated substances, short-chain highly fluorinated substances do contribute to the combined risk. To reduce the exposure it is therefore necessary to limit the release of all highly fluorinated substances as far as possible. There are large gaps in our knowledge with regard to the potential effects of highly fluorinated substances on human health and the environment, particularly in a longer perspective.

Highly fluorinated substances are used in so-called class B foam, intended for liquid fires such as petroleum fires. The concept of extinguishment here is to cover the fire with the foam. Alternatives to the fluorine-based class B foam are fluorine-free foam or other methods of extinguishment. According to information from manufacturers and some users, fluorine-free fire-fighting foams are less effective compared to foams containing highly fluorinated substances regarding extinguishing effect and as protection against reignition.

The aim behind the restrictions of use is to limit, as soon and as far as possible, the release of highly fluorinated substances to the environment. That is why we demand that the film-forming foam/extinguishing water be collected and destroyed after use.

Fire-fighting training in Sweden mainly involves the use of fluorine-free fire-fighting foam or water, which means that we believe that restrictions to the use of fire-fighting foam containing highly fluorinated substances during training could be introduced without the need for a transition period.

A regulation which limits all use of fire-fighting foam containing highly fluorinated substances would mean that a major source of the direct release of highly fluorinated substances into the environment would be largely cut off. In formulating this proposal, however, we have also taken into account that the regulation should not compromise the availability of effective fire-fighting agents. Although the development of fluorine-free fire-fighting foam and alternative methods of extinguishment have come a long way, there are organisations which have to comply with requirements where fluorine-free fire-fighting foam in use today is not an acceptable alternative. A complete transition is therefore not practicable for a few years. We therefore consider that a restriction covering all areas of use is not feasible at present. The proposed restriction of use therefore includes certain derogations. These apply to acute situations involving liquid fire and solid substances that can turn into liquid, functional testing of fire-fighting equipment in permanent installations, use at sea and certain types of training in the Swedish Armed Forces.

Where there are specific EU regulations which have a harmonising effect, Sweden may not introduce its own national regulations. Since PFOS and substances that can be degraded to PFOS are covered by the EU POPs Regulation which imposes a general ban on PFOS in fire-fighting foam, we have chosen to exclude PFOS from the proposal. PFOA and substances that can be degraded to PFOA are not covered by harmonised EU legislation at present, but a process is underway in REACH to regulate their use in products such as fire-fighting foam. Therefore we have chosen to exclude PFOA and substances that can be degraded to PFOA from the proposal.

The cost of the proposed restrictions of use will presumably be less than SEK 6 million for the first year after coming into force, and thereafter less than SEK 3 million per year. There may be additional costs for clean-up and technical adaptations to vehicles.

We are not able on the basis of the information we currently possess to quantify the benefits of the restrictions of use in terms of reduced risk to human health and the environment or in terms of reduced costs of maintaining a reasonable level of quality in drinking water. However, if the reference scenario (i.e. no regulatory measures taken) means that the National Food Agency's action threshold will be exceeded within the next decade in one municipal drinking water supply, and that this could be avoided were the proposed restriction of use in place, then this restriction would presumably be socio-economically net beneficial.

In order to speed up the transition to fluorine-free fire-fighting agents, we propose that the government carries out an initial review of the restrictions of use in 2019 and carries out a further review every other year thereafter as necessary. The aim of the reviews is to tighten the restriction of use in order to only permit those situations in which fire-fighting foam containing highly fluorinated substances is necessary. During 2016 the Swedish Chemicals Agency will continue the collaboration with the Swedish Civil Contingencies Agency (MSB) on information and training-related activities to counteract the incorrect use of fluorine-based fire-fighting foam. The collaboration with MSB will also, if deemed appropriate and feasible, include presenting a proposal whereby users of fire-fighting foam have a duty to report.

It is also essential to make use of the period before the review is carried out to speed up the investigation and development of fluorine-free fire-fighting foam and alternative methods of extinguishment. This may be achieved by public funding in areas such as supporting research which will supplement the efforts of private actors in the sector to develop these, and supporting the authorities most closely affected in order for them to carry out full-scale pilot testing and the testing of alternative methods of extinguishment.

1 Inledning

Fokus i denna redovisning har varit nationell reglering för brandsläckningsskum med syfte att minska tillförseln av högfluorerade ämnen till miljön.

I flera svenska kommuner har högfluorerade ämnen, så kallade per- och polyfluorerade alkylsubstanser (PFAS), hittats i grundvattentäkter. I en del fall har halterna varit så höga att enskilda brunnar och till och med enskilda vattenverk behövt ta ur bruk. Det är främst perfluoroktansulfonat (PFOS) och perfluorhexansulfonat (PFHxS) som hittats i grundvatten. Historisk användning av filmbildande brandsläckningsskum är en misstänkt källa i många fall. PFOS är inkluderad i Stockholmskonventionen för global reglering av användningen, och flera högfluorerade långa karboxylsyror, såsom perfluoroktansyra (PFOA) och perfluoronansyra (PFNA), är reglerade eller ska regleras inom EU. Till följd av dessa regleringar har industrin generellt gått över från långkedjiga PFAS (främst baserade på åtta perfluorerade kol (C8), exempelvis 8:2 FTOH) till kortkedjiga homologer (baserade främst på sex perfluorerade kol (C6) såsom 6:2 FTS). Det finns även exempel i Sverige på förorening av grund- och dricksvatten till följd av användning av den nya generationens brandsläckningsskum, baserade på C6.

Högfluorerade ämnen har producerats och använts sedan 1950-talet för sina speciella egenskapers skull, t.ex. temperaturlåghet, vatten-, smuts- och fettavvisande egenskaper. Alla högfluorerade ämnen är extremt svårnedbrytbara (persistenta), och flera av dem kan dessutom ansamlas i levande organismer (bioackumuleras) och är dokumenterat giftiga (toxiska). De mer undersökta ämnena är PFOS och PFOA men för de flesta PFAS som används i dag saknas tillräcklig kunskap.

PFAS förekommer i många olika kemiska produkter och varor. Därför kan det finnas andra källor till de halter som hittas i miljön. Exempel på användningsområden förutom brandsläckningsskum är textil, pappers- och livsmedelsförpackningar och olika konsumentprodukter såsom kokkärl (Teflon®), rengöringsmedel, golvvax och skidvalla. Det finns även en rad mindre undersökta applikationer, exempelvis kosmetika, tandlagningsmedel och fettavstötande ytbehandling för smartphones (Kemikalieinspektionen 2015b). Eftersom PFAS är mycket potenta ämnen räcker det oftast med låga koncentrationer för att få efterfrågad effekt.

1.1 Avgränsningar

Kemikalieinspektionens målsättning när det gäller högfluorerade ämnen är att täcka in alla användningar som kan ge upphov till exponering för människa och miljö. Med hänvisning till de höga halter av högfluorerade ämnen som hittats i dricksvatten i flera svenska kommuner, och som har kopplats till brandövningsplatser, ser vi att det är motiverat att i ett första skede fokusera på brandsläckningsskum. I detta uppdrag har vi inkluderat alla högfluorerade ämnen, vars användning i brandsläckningsskum inte redan tagits omhand inom EUs regelverk. Definitionen av högfluorerade ämnen beskrivs i kapitel 2.

1.2 Andra aktiviteter inom ramen för handlingsplanen för en giftfri vardag

I regeringsuppdraget om en handlingsplan för en giftfri vardag 2015-2017¹ är högfluorerade ämnen ett prioriterat område. Utöver att utreda och föreslå möjliga regleringar, med särskild

¹ Regeringsbeslut M2015/375/Ke

fokus på brandsläckningsskum, ska Kemikalieinspektionen även ta fram ett nationellt åtgärdsprogram. Syftet med åtgärdsprogrammet är att öka kunskapen om denna ämnesgrupp samt att arbeta för en minskad användning. Här ingår flera olika delprojekt och aktiviteter, bland annat har Kemikalieinspektionen gjort en kartläggning av förekomst och användningen av högfluorerade ämnen som publicerades i juni 2015 (Kemikalieinspektionen 2015b).

En viktig del i det nationella åtgärdsprogrammet är de nätverk som bildats och drivs av Kemikalieinspektionen tillsammans med andra myndigheter. Efter det att högfluorerade ämnen upptäcktes i marken och i dricksvattnet i flera svenska kommuner startade Kemikalieinspektionen och Livsmedelsverket 2014 ett PFAS-nätverk för myndigheter, forskare, länsstyrelser, kommuner, konsulter och vattenproducenter. Nätverksmöten arrangeras två gånger per år och har varit välbesökta. Hittills har PFAS-nätverket fokuserat på att ringa in problemet och diskutera lösningar för att få bort PFAS i marken och dricksvattnet, men tanken är att också verka för att fler initiativ tas till forskning. Eftersom problematiken kring högfluorerade ämnen spänner över flera myndigheters ansvarsområden har även Kemikalieinspektionen initierat ett nätverk för de centrala myndigheterna. Här ingår, förutom Kemikalieinspektionen, Livsmedelsverket, Naturvårdsverket, Havs- och vattenmyndigheten, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), Sveriges geologiska undersökning (SGU) samt Statens geotekniska institut (SGI). Syftet med myndighetsnätverket är bättre samordning mellan myndigheterna. Många myndigheter delar på ansvaret och vi behöver varandras hjälp och kunskap för att lösa våra uppgifter på bästa sätt. Dessutom har myndighetsnätverket möjlighet att identifiera ansvarsområden som inte naturligt hamnar hos någon av myndigheterna. En viktig uppgift är även att informera olika intressenter om myndigheternas, och andra aktörers, olika ansvarsområden när det gäller högfluorerade ämnen. Därför håller vi tillsammans på att ta fram ett informationsmaterial som under 2016 kommer att publiceras på Kemikalieinspektionens webbplats.

2 Definitioner

2.1 Vad menar vi med högfluorerade ämnen?

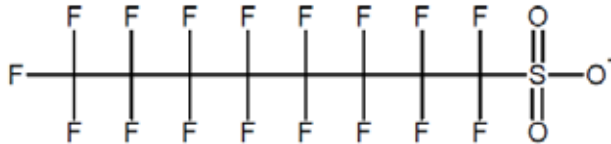
Definitionen av högfluorerade ämnen har i denna rapport utgått ifrån den vedertagna definitionen av per- och polyfluorerade alkylsubstanser, PFAS (OECD 2013). Alla högfluorerade ämnen är baserade på organiskt fluor, dvs. fluoratomer bundna till kolatomer. Kolen är sedan bundna till varandra och bildar en kolkedja som är helt eller delvis fluorerad. Ett ämne vars kolkedja är fullständigt fluorerad (dvs. alla väteatomer är utbytta mot fluoratomer) kallas ”perfluorerad” och ett ämne med kolkedja som är delvis fluorerad (dvs. väteatomer finns kvar till viss del) kallas ”polyfluorerad”. Kolkedjans längd kan variera för olika högfluorerade ämnen. Därutöver finns oftast en funktionell (vattenlöslig) grupp² kopplad till den fluorerade kolkedjan. Eftersom den funktionella gruppen kan utgöras av en lång rad olika grupper öppnar det upp för en enorm utvecklingspotential för denna ämnesgrupp. De olika undergrupperna baserade på OECD:s definition (OECD 2013) åskådliggörs nedan. En mer ingående beskrivning av PFAS-gruppen och dess olika undergrupper finns i Kemikalieinspektionens kartläggning från 2015 (Kemikalieinspektionen 2015b).

² Med funktionell grupp menas en atomgrupp som på ett avgörande sätt påverkar molekylens egenskaper. Exempel på funktionell grupp är -OH kopplat till en kolvätekedja (ger en alkohol) och karboxylgruppen -COOH som ger en karboxylsyra.

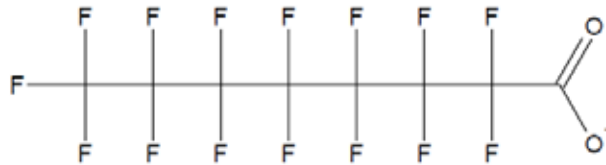
2.1.1 Termologi- Per- och polyfluorerade substanser (PFAS)

Icke-polymerer

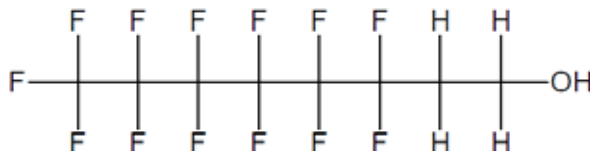
- Helt eller delvis fluorerade kolkedjor bundna till en funktionell grupp
 - Perfluoralkyl-sulfonsyror (PFSA), t.ex. PFH_xS, PFOS
 - långkedjiga $n \geq 6$, t.ex. PFH_xS och längre
 - kortkedjiga $n < 6$, t.ex. PFBS



- Perfluoralkyl-karboxylsyror (PFCA), t.ex. PFOA
 - långkedjiga $n \geq 7$, t.ex. PFOA och längre
 - kortkedjiga $n < 7$, t.ex. PFBA, PFH_xA



- Prekursorer till PFSA och PFCA: Fluortelomerer, t.ex. 8:2 FTOH och 6:2 FTS. Fluortelomerer består av en kolkedja som inte är fullständigt fluorerad och en funktionell grupp. De kan brytas ner till PFCA i miljön och i kroppen.



- *Perfluoretrar*: Etrarna kan innehålla en eller flera syre-bryggor. De med flest bryggor blir så långa att de kan definieras som polymerer.

Polymerer

- Fluorerade polymerer: Polymerer med fluorerade sidokedjor. Fluorerade polymerer bestående av poly- (och möjligtvis per-) fluorerade sidokedjor. Dessa kan brytas ner till PFCA.
- Fluorpolymerer: Polymerer med fluorerad ryggrad, t.ex. polytetrafluoretylen (PTFE) som används i teflon. Fluorpolymerer produceras inte från PFCA eller deras prekursorer. Olika PFCA används dock som processhjälpmedel vid framställningen och den färdiga produkten kan innehålla resthalter av dessa ämnen.

2.2 Skäl för att behandla PFAS som en grupp

En anledning till att inkludera alla högfluorerade ämnen i uppdraget är att de utgör ett potentiellt problem när de kommer ut i miljön. Alla högfluorerade ämnen är, i sig själva eller som nedbrytningsprodukt, extremt svårnedbrytbara. Vi vet att användningen av högfluorerade ämnen i brandsläckningsskum är särskild problematisk eftersom den användningen innebär direktutsläpp i miljön. För de flesta högfluorerade ämnen som används i dag saknas tillräcklig kunskap och för att förhindra att ytterligare hälso- och miljöproblem byggs upp och finns kvar under lång tid framöver anser vi det befogat att inkludera alla högfluorerade ämnen i förslaget.

Högfluorerade ämnen som används i brandsläckningsskum är främst ytaktiva, så kallade fluortensider (majoriteten baserade på fluortelomerer). Analyser från Örebro universitet (Kemikalieinspektionen 2015a) visar att dagens brandsläckningsskum på den svenska marknaden främst är baserade på PFAS med sex perfluorerade kol (så kallade C6). Analyserna visar samtidigt att brandsläckningsskum är komplexa produkter där olika PFAS med olika kedjelängder förekommer i samma produkt. Den tekniska kvaliteten beror på hur tillverkningsprocessen av de högfluorerade ämnena ser ut. Vid tillverkning av C6 (ämnen med sex perfluorerade kol) tillkommer C8 (ämnen med åtta perfluorerade kol) som en biprodukt.

När ett högfluorerat ämne regleras eller av annan orsak tas bort från marknaden byts det i regel ut mot ett annat högfluorerat ämne med liknande egenskaper vilket ytterligare styrker argumenten för att inkludera hela PFAS-gruppen i förslaget.

2.3 Kemiska och fysikaliska egenskaper

Högfluorerade ämnen har använts sedan 1950-talet på grund av deras eftertraktade egenskaper. Ämnena har en förmåga att stöta bort såväl vatten som olja och de är ytaktiva med en förmåga att kunna sänka ytspänning. Som en konsekvens av dessa egenskaper används högfluorerade ämnen i en rad olika applikationer som impregnering av textilier, ytbeläggning av papp och kartong, i rengöringsmedel och vaxer, som processkemikalier för framställning av fluorbaserade polymerer samt i brandsläckningsskum (Kemikalieinspektionen 2015b). En annan utmärkande egenskap för högfluorerade ämnen är deras extrema förmåga att motstå nedbrytning vid värme och kemisk påverkan (Kissa 2001). Detta gör att de kan användas i applikationer som medför hög temperatur eller där starkt sura eller basiska kemikalier ingår. De bryts inte heller ned av UV-ljus (von Stedingk och Bergman 2004). Skälet till deras motståndskraft är de starka kovalenta bindningarna mellan kol och fluor som bildar ett skyddande hölje över de svagare kol-kol bindningarna. Kol-fluor bindningen är en av de starkaste bindningarna som finns och tack vare fluorets elektronegativa laddning kan den dra till sig andra elektroner (Kissa 2001). Styrkan i kol-fluor bindningen gör dem också långlivade och extremt svåra att bryta ned. Ämnena har en hydrofil (vattenlöslig) och en hydrofob (vattenavstötande) del och det gör att de gärna lägger sig i gränsskikt, t.ex. mellan vatten och ett organiskt lösningsmedel eller mellan vätska och fast yta. Högfluorerade ämnen kan bindas till partiklar i jord och sediment, där bindningsstyrkan är proportionerlig mot kolkedjelängden med starkare bindning ju längre kolkedjan är och där PFSA binder starkare per antal kolatomer än motsvarande PFCA (Higgins och Luthy 2006). Halten av organiskt material (kol) i jord och sediment har också betydelse, en högre halt av organiskt material ger en högre grad av bindning av högfluorerade ämnen vilket antas bero på interaktioner mellan det organiska materialet och den hydrofoba perfluorerade kolkedjedelen (Milinovic et al. 2015).

3 Högfluorerade ämnens hälso- och miljöfarliga egenskaper

Sammanfattning av högfluorerade ämnens hälso- och miljöfarliga egenskaper

- Användning av högfluorerade ämnen i brandläckningsskum kan ge upphov till höga halter av dessa ämnen lokalt i mark och vatten.
- Perfluorerade ämnen är extremt persistenta. Ingen nedbrytning av dessa ämnen antas ske i miljön varför utsläpp av dessa kan orsaka mycket långvariga problem.
- Vissa halter av högfluorerade ämnen i vatten i förorenade områden och i blodet hos människor som druckit förorenat dricksvatten kan utgöra en ökad risk för negativa effekter på hälsa och miljö vilket motiverar åtgärder för att minska exponeringen.
- Högfluorerade ämnen bör bedömas tillsammans som en grupp av ämnen och även om identifierade risker till största del baseras på långkedjiga högfluorerade ämnen så bidrar kortkedjiga högfluorerade ämnen till den samlade riskbilden.
- Det finns stora kunskapsluckor om högfluorerade ämnens eventuella påverkan på människor och miljö, framförallt på lång sikt.

3.1 Utsläpp och spridning av högfluorerade ämnen i miljön

3.1.1 Högfluorerade ämnens miljöegenskaper

Högfluorerade ämnen förekommer inte naturligt i miljön utan är helt och hållet framställda av människan (Lau 2012). De kan avges direkt till miljön under hela deras livscykel: från produktionsanläggningar vid tillverkning, vid sammansättning, distribution eller användning av produkter innehållande högfluorerade ämnen, samt efter produkternas användning från exempelvis avfallsdeponier (Buck et al. 2011). Olika högfluorerade ämnen kan också avges indirekt till miljön genom nedbrytning av andra högfluorerade ämnen (prekursorer), till exempel PFCA som kan bildas via nedbrytning av fluortelomerer (Buck et al. 2011).

Olika högfluorerade ämnen uppvisar olika spridningsvägar i miljön. Flyktiga varianter som fluortelomerer kan spridas långväga och diffust via atmosfärisk transport medan mindre flyktiga och joniserade former som PFSA och PFCA istället sprids till största del via vatten och genom bindning till partiklar men även via upptag i levande organismer (Ahrens och Bundschuh 2014). Gemensamt för alla högfluorerade ämnen är deras förmåga att spridas långväga och under mycket lång tid på grund av deras extrema persistens. Förekomst av dessa ämnen kan därför påvisas i områden där ingen användning har förekommit, till exempel i arktiska miljöer (Butt et al. 2010), vilket gör dem till ett gränsöverskridande problem.

Vattenmiljön antas vara den huvudsakliga sänkan för högfluorerade ämnen. Där förväntas de kortkedjiga högfluorerade ämnena i huvudsak befinna sig i vattenfasen, på grund av deras högre vattenlöslighet och lägre grad av partikelbindning, medan de långkedjiga i viss mån också binder till partiklar och sediment samt ackumuleras i levande organismer (Ahrens och Bundschuh 2014). I en studie av högfluorerade ämnens fördelning mellan havsvatten, partiklar och sediment visades att 97 % av de undersökta högfluorerade ämnena återfanns i vattenfasen, varav de kortkedjiga enbart hittades i vattenfasen medan de långkedjiga i varierande utsträckning också återfanns i partikel- och sedimentfasen (Ahrens et al. 2010). Väl i miljön förväntas ingen nedbrytning av PFSA eller PFCA ske då ingen nedbrytning har kunnat påvisas för dessa ämnen under normala miljömässiga förhållanden (Lau 2015).

Högfluorerade ämnen kan ansamlas (bioackumuleras) i levande organismer och anrikas uppåt (biomagnifieras) i näringskedjorna (Giesy et al. 2010, Kelly et al. 2009). I fisk finns ett samband mellan graden av biokoncentration (biokoncentrationsfaktor, BCF) och längden på den perfluorerade kolkedjan, där långkedjiga högfluorerade ämnen biokoncentreras medan de kortkedjiga inte gör det (Giesy et al. 2010, Figur 3). PFSA biokoncentreras också mer per antal kolatomer i molekylen än PFCA (Giesy et al. 2010, Figur 3), troligen på grund av att PFCA har en kolatom som inte är perfluorerad. PFCA med ≤ 7 kolatomer och PFSA med < 6 kolatomer antas inte biokoncentreras eller bioackumuleras (Giesy et al. 2010). Denna skillnad i biokoncentration har bidragit till att skapa begreppen ”långkedjiga” respektive ”kortkedjiga” högfluorerade ämnen. Experimentellt fastställda biokoncentrationsdata är dock inte alltid överensstämmande med uppmätta halter i levande organismer i miljön. PFOA, som inte anses biokoncentreras i fisk, kan till exempel återfinnas högre upp i akvatiska näringskedjor, i exempelvis säl, utter och isbjörn (Borg och Håkansson 2012, OECD 2007). Högfluorerade ämnen kan också tas upp i växter. I motsats till bioackumulation i djur råder istället ett omvänt förhållande där kortkedjiga högfluorerade ämnen tas upp i större utsträckning än långkedjiga och där PFCA har ett högre upptag per antal perfluorerade kol än PFSA (Blaine et al. 2013; 2014a, b).

3.1.2 Halter av högfluorerade ämnen i miljön i Sverige där brandsläckningsskum använts

Användning av brandsläckningsskum innehållande högfluorerade ämnen kan ge upphov till höga halter av dessa ämnen i mark och vatten lokalt. I Sverige har detta upptäckts i mark, ytvatten och grundvatten vid civila och militära flygplatser, vid brandövningsplatser samt i områden efter brandsläckning.

Utanför Sveriges största civila flygplats, Stockholm Arlanda Airport, har PFOS, PFHxS och PFOA detekterats i ytvatten i halter upp till 2 340 ng/l, 980 ng/l respektive 210 ng/l (Ahrens et al. 2015, Tabell 1). Dessa halter skall jämföras med de mätningar som gjorts uppströms flygplatsen där ämnena inte förekom i mätbara halter överhuvudtaget (< 10 ng/l). Även vid Göteborg Landvetter Airport, Göteborg City Airport, flygflottiljen F7 i Såtenäs i Lidköpings kommun, f.d. flygflottiljen F18 i Tullinge utanför Stockholm samt Räddningsskolan Rosersberg i Sigtuna kommun har förhöjda halter av långkedjiga högfluorerade ämnen uppmätts (Filipovic et al. 2015, Kemikalieinspektionen 2004, Länsstyrelsen Västra Götaland 2015, Norström et al. 2015, Tabell 1). Dessa har sitt ursprung i långvarig användning av den gamla generationens brandsläckningsskum.

Tabell 1 Maximala uppmätta halter (ng/l) av ett antal långkedjiga högfluorerade ämnen i ytvatten i anslutning till platser där brandsläckningsskum som innehåller högfluorerade ämnen använts.

Område	PFOS (ng/l)	PFHxS (ng/l)	PFOA (ng/l)
Stockholm Arlanda Airport	2 340	980	210
Göteborg Landvetter Airport	400	90	13
Göteborg City Airport	200	57	13
F7 Såtenäs	210 000	37 000	31 000
F.d. F18 Tullinge	45,1	22,9	8,8
Räddningsskolan Rosersberg (Våtmark/vattendrag)	2 200/200	-	-

Även högfluorerade ämnen från den nya generationens brandsläckningsskum har kunnat mätas i ytvatten och grundvatten. I anslutning till en nedlagd brandstation utanför Stockholm har kraftigt förhöjda halter av framförallt kortkedjiga men också långkedjiga högfluorerade ämnen uppmätts (Sweco 2015, Tabell 2). Även utanför Göteborg City Airport och flygflottiljen F7 i Såtenäs har förhöjda halter av kortkedjiga och långkedjiga högfluorerade ämnen detekterats (Länsstyrelsen Västra Götaland 2015, Tabell 2).

Tabell 2 Maximala uppmätta halter (ng/l) av ett antal kortkedjiga och långkedjiga högfluorerade ämnen i ytvatten och grundvatten i anslutning till en nedlagd brandstation utanför Stockholm samt Göteborg City Airport och flygflottiljen F7 i Såtenäs. YV = ytvatten, GV = grundvatten.

Plats	Typ	Halter (ng/l)							
		PFBA	PFPeA	PFHxA	PFHpA	PFOA	PFHxS	PFOS	6:2 FTS
F.d. brandstation Stockholm	YV	1 180	9 690	9 740	2 510	1 560	565	782	15 200
	GV	270	3 760	3 190	2 010	898	32	334	3 190
Göteborg City Airport	YV	< 10	16	31	15	13	57	200	< 10
	GV	140	390	410	75	260	1 600	2 500	50
F7 Såtenäs	YV	3 000	4 900	19 000	6 400	31 000	37 000	210 000	50 000
	GV*	23 000	36 000	130 000	23 000	43 000	450 000	1 500 000	30 000

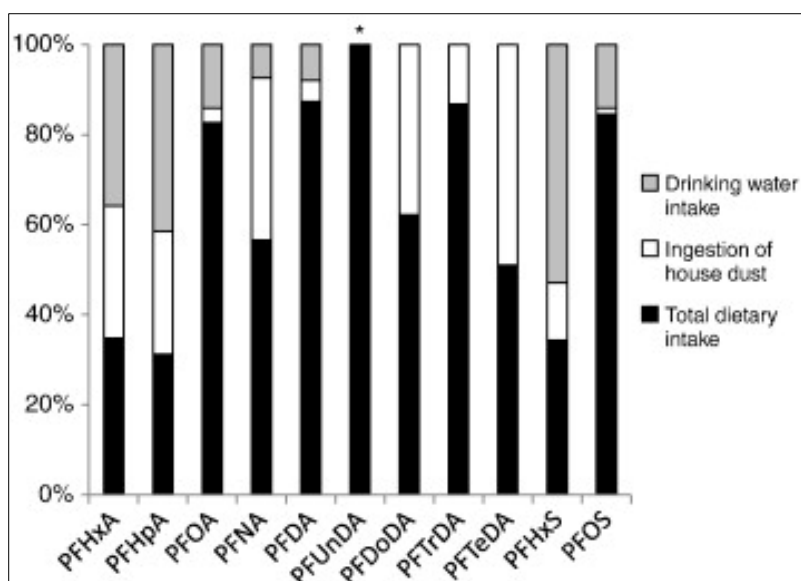
* = Halterna kan vara överskattade då provtagningsröret varit i kontakt med den förorenade jordytan.

I abborre fångad utanför Sveriges två största flygplatser, Stockholm Arlanda Airport och Göteborg Landvetter Airport har muskelhalter av PFOS på 266 - 988 ng/g respektive 217 - 324 ng/g uppmätts (Woldegiorgis et al. 2010). Helkroppshalten av PFOS i abborre utanför Stockholm Arlanda Airport uppskattades vara upp till cirka 1 µg/g helkroppsvikt (Woldegiorgis et al. 2010). Norström et al. (2015) uppskattade totalmängden av Σ PFAS i en abborre i recipienten utanför Stockholm Arlanda Airport till 334 ± 80 µg, motsvarande 256 µg/kg helkropp, varav 99 % utgjordes av PFOS.

3.2 Människors exponering för högfluorerade ämnen

3.2.1 Olika exponeringsvägar för högfluorerade ämnen

Människor exponeras för högfluorerade ämnen på olika sätt: via luften (främst inomhusluft och damm), mat, vatten samt vid användning av produkter innehållande högfluorerade ämnen (Lau 2015). Hur stort upptaget i kroppen är beror på exponeringsvägen. Högfluorerade ämnen har ett högt upptag genom mag-tarmkanalen, dvs. när de intas genom föda och dricksvatten, samt via inandning. Upptaget genom huden antas istället vara lågt. Vilken källa och exponeringsväg som är mest betydelsefull varierar för olika högfluorerade ämnen. Då långkedjiga högfluorerade ämnen bioackumuleras i högre utsträckning än kortkedjiga så är mat en stor källa för dessa, framförallt animaliska livsmedel som fisk och kött (Haug et al. 2010, Vestergren et al. 2012). Exponeringen för kortkedjiga högfluorerade ämnen utgörs istället av en kombination av mat, framförallt grönsaker, dricksvatten och inandning av hushållsdamm (Vestergren et al. 2012, Figur 1). I områden med förorenat dricksvatten är dricksvattnet den dominerande källan (Vestergren och Cousins 2009).



Figur 1 Relativa bidrag av totalt dagligt intag av olika högfluorerade ämnen via dricksvatten, hushållsdamm och föda. Från Vestergren et al. (2012).

3.2.2 Nivåer av högfluorerade ämnen i Sverige i grundvatten och dricksvatten

Bakgrundshalterna av högfluorerade ämnen i dricksvatten i Sverige är generellt sett låga. I en svensk screeningstudie har 15 högfluorerade ämnen som är vanligt förekommande i brandsläckningsskum analyserats i 236 kommunala dricksvattenprover från 112 kommuner (Holmström et al. 2014). Resultatet visade att 52 av 236 dricksvattenprover (22 %) hade halter över detektionsgränserna på 1,0 ng/l (PFOS/PFOA) respektive 2,5 ng/l (övriga). De vanligast förekommande högfluorerade ämnena var de långkedjiga varianterna PFOS, PFOA och PFHxS (Tabell 3). I ett fåtal fall kunde också kortkedjiga varianter som 6:2 FTS, PFHxA och PFBS hittas. De högfluorerade ämnen som detekterades förekom överlag i låga ng/l-halter med några undantag. Denna studie visar i likhet med Europeiska data att bakgrundshalterna av PFOS och PFOA i dricksvatten överlag är låga och under 10 ng/l (Glynn et al. 2013).

Tabell 3. Resultat av 236 analyserade dricksvattenprover i 112 svenska kommuner avseende högfluorerade ämnen. n.d. = ej detekterad. Tabellen är modifierad från Holmström et al. (2014).

Ämne	Prov med detekterbara halter		Medel-, median-, max- och minimumvärde i prov med detekterbara halter (ng/l)			
	Antal	%	Medel	Median	Max	Min
PFBA	0	-	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
PFPeA	1	0.5	20	-	-	-
PFHxA	3	1	28	21	49	15
PFHpA	5	3	56	14	150	11
PFOA	27	11	6.9	1.4	98	1.0
PFNA	0	-	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
PFDA	0	-	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
PFUnDA	0	-	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
PFDoDA	0	-	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
PFBS	6	3	12	10	25	2.6

Tabell 3. Fortsättning.

Ämne	Prov med detekterbara halter		Medel-, median-, max- och minimumvärde i prov med detekterbara halter (ng/l)			
	Antal	%	Medel	Median	Max	Min
PFHxS	13	6	19	6	120	2.5
PFOS	29	12	7.9	2.6	71	1.2
PFDS	0	-	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
PFOSA	0	-	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
6:2 FTS	4	2	11	n.d.	33	2.6
Summa	52		23	-	248	1.0

Lokalt har höga halter av högfluorerade ämnen i relation till bakgrundshalter påträffats i grundvatten och dricksvatten. Detta har skett framförallt i anslutning till flygplatser (civila och militära), brandövningsplatser samt brandsläckningsplatser.

I Tullinge uppmättes 2011 bland annat PFOS, PFOA och PFHxS i grundvattnet i halter upp till 42 200 ng/l, 4 470 ng/l, respektive 3 470 ng/l (Filipovic et al. 2015, Tabell 4). PFOS förekom också i dricksvattnet i halter upp till 140 ng/l (Botkyrka kommun 2015, Tabell 4). Dessa långkedjiga högfluorerade ämnen härrör ifrån flygflottiljen F18 i Tullinge som var i bruk fram till 1974 och där brandsläckningsskum innehållande högfluorerade ämnen använts (Filipovic et al. 2015).

I Uppsala upptäcktes 2012 förhöjda halter av högfluorerade ämnen i grundvatten och dricksvatten. Dessa kommer troligen från flygflottiljen F16 i Ärna utanför Uppsala som var i bruk fram till 2003 (Gyllenhammar et al. 2015). PFHxS och PFOS uppmättes där i grundvattnet i halter upp till 1 300 ng/l respektive 590 ng/l och i dricksvattnet i halter upp till 198 ng/l respektive 79 ng/l (Uppsala Vatten 2015a, Tabell 4).

I Kallinge upptäcktes 2013 kraftigt förhöjda halter av högfluorerade ämnen i grundvatten och dricksvatten. I grundvattnet förekom exempelvis PFOS och PFHxS i halter upp till 140 000 ng/l vardera och i dricksvattnet i halter upp till 8 000 ng/l respektive 1 700 ng/l (NIRAS 2014, Tabell 4). Dessa har sitt ursprung i långvarig användning av brandsläckningsskum innehållande högfluorerade ämnen vid försvarets flygflottilj F17 i Kallinge.

Samtliga förorenade grund- och dricksvattentäkter i Tabell 4 är en följd av långvarig användning av den gamla generationens brandsläckningsskum. Detta återspeglas i analysprofilerna där långkedjiga högfluorerade ämnen förekommer i högst halter.

Tabell 4 Maximala uppmätta halter (ng/l) av ett antal högfluorerade ämnen i grundvatten och tillhörande dricksvatten vid olika platser i Sverige där brandsläckningsskum innehållande högfluorerade ämnen använts. GV = grundvatten, DV = dricksvatten. - = Ej analyserat/rapporterat

Plats	Typ	Halter (ng/l)						
		PFBS	PFHxS	PFOS	PFPeA	PFHxA	PFHpA	PFOA
Tullinge	GV	-	3 470	42 200	-	900	-	4 470
	DV	-	-	140	-	-	-	-
Uppsala	GV	250	1 300	590	45	170	49	96
	DV	30	198	79	10	19	6	11
Kallinge	GV	7 500	140 000	140 000	5 900	39 000	23 000	10 000
	DV	130	1 700	8 000	38	320	32	100

I Hamre i Hudiksvalls kommun uppmättes efter en brandutryckning under 2015 kraftigt förhöjda halter av högfluorerade ämnen från den nya generationens brandsläckningsskum i lokala dricksvattenbrunnar. De högsta halterna utgjordes av de kortkedjiga högfluorerade ämnena 6:2 FTS och PFHxA som förekom i upp till 6 500 ng/l respektive 1 300 ng/l i dricksvattenbrunnarna (Turås 2015, Tabell 5). PFHxA är en nedbrytningsprodukt av 6:2 FTS (Wang et al. 2011)

Tabell 5 Maximala uppmätta halter (ng/l) av ett antal högfluorerade ämnen i dricksvattenbrunnar i Hamre efter ett släckningsarbete där brandsläckningsskum innehållande högfluorerade ämnen använts.

Halter (ng/l)							
PFBS	PFHxS	PFOS	PFPeA	PFHxA	PFHpA	PFOA	6:2FTS
13	260	12	300	1 300	610	20	6 500

Naturvårdsverket har också inom en nationell screening av förekomsten av miljögifter i ytvatten och grundvatten indikerat förhöjda halter av högfluorerade ämnen från både den gamla och nya generationens brandsläckningsskum i ett antal svenska dricksvatten- och grundvattenprover (Naturvårdsverket 2015a, 2015b). Resultatet från uppdraget³ kommer att redovisas under 2016.

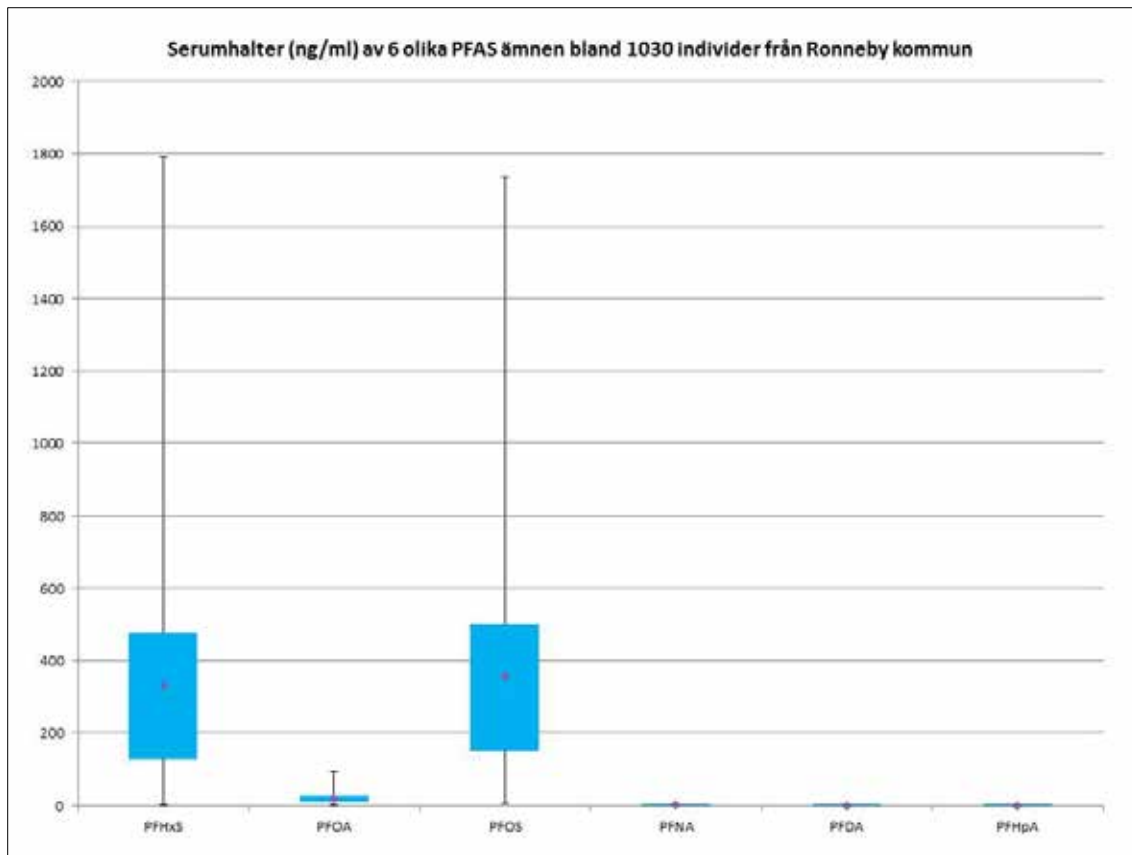
3.2.3 Halter av högfluorerade ämnen i befolkningen i Sverige och internationellt

Som ett mått på människors exponering för högfluorerade ämnen används ofta blodserumhalterna av dessa ämnen. Detta är möjligt då högfluorerade ämnen utsöndras långsamt i människor, med halveringstider i blod i storleksordningen dagar till år (Lau 2015). Dessa blodserumhalter av högfluorerade ämnen är också ett bra mått då de representerar en integrerad exponering som innefattar även andra högfluorerade ämnen (prekursorer) som omvandlats i kroppen till PFSA eller PFCA (Borg et al. 2013) och som kanske inte fångats upp vid t ex mätningar av dricksvatten.

Blodserumhalterna av högfluorerade ämnen i normalbefolkningen i Sverige och i andra länder ligger vanligtvis i storleksordningarna pg/ml till låga ng/ml (Borg och Håkansson 2012, Olsen 2015). Grupper av människor som haft en högre exponering än normalbefolkningen kan ha halter av högfluorerade ämnen i storleksordningen µg/ml blodserum. Det gäller vissa yrkesgrupper, till exempel professionella skidvallare där halter av PFOA på upp till 1 µg/ml blodserum påvisats (Nilsson et al. 2010). Även människor som oavsiktligt exponerats för exempelvis förorenat dricksvatten eller kontaminerad mat kan uppvisa förhöjda halter av högfluorerade ämnen i blodet. Ett exempel på detta är befolkningen i Kallinge som druckit förorenat dricksvatten och där PFOS och PFHxS analyserats i halter upp till cirka 1,8 µg/ml blodserum (Jakobsson et al. 2014, Figur 2).

De högsta halterna av högfluorerade ämnen som någonsin har uppmätts kommer från arbetare i produktionsanläggningar för högfluorerade ämnen i USA där blodserumhalter av PFOS och PFOA på upp till 10 µg/ml respektive 114 µg/ml uppmätts (ATSDR 2015).

³ Diarienummer NV-00305-15



Figur 2 Blodserumhalter (ng/ml) för sex olika högfluorerade ämnen i 1030 individer som druckit förorenat dricksvatten i Kallinge, Ronneby kommun. Från Andersson 2015.

3.3 Effekter på hälsa och miljö av högfluorerade ämnen

3.3.1 Hälsoeffekter

Kunskap om högfluorerade ämnens skadliga effekter baseras till största del på observationer i experimentella djurstudier. I studier på däggdjur är vanliga observerade effekter påverkan på kroppsvikten, effekter på levern, förändrade nivåer av sköldkörtelhormon, påverkan på fettmetabolismen samt försämrad tillväxt, utveckling och överlevnad hos avkomman (Borg och Håkansson 2012, Lau 2012). Andra effekter som observerats för enskilda högfluorerade ämnen inkluderar uppkomst av tumörer samt påverkan på immunsystemet och utvecklingen av bröstkörtlar (Borg och Håkansson 2012). Dock saknas toxikologiska data för många högfluorerade ämnen. Generellt förefaller långkedjiga högfluorerade ämnen vara mer potenta än kortkedjiga i försöksdjur på grund av att de har en längre uppehållstid i kroppen (Lau 2015). I djurstudier inträffar de tidigaste indikationerna på skadliga effekter ("Lowest Observed Adverse Effect Level", LOAEL) vid dosnivåer omkring 0,1 mg/kg kroppsvikt/dag motsvarande serumhalter runt 17-19 µg/ml (ATSDR 2015, Borg och Håkansson 2012). Dessa halter överstiger de halter som vanligtvis återfinns i blodet hos människor, även högexponerade. Påverkan på immunsystemet och bröstkörtelutvecklingen har setts i försöksdjur vid höga ng/ml-blodserumnivåer, i nivå med vissa högexponerade grupper, men fler studier behövs för att kunna fastställa hur allvarliga dessa förändringar är och deras relevans för människor (Borg och Håkansson 2012).

Observationsstudier på människor (epidemiologiska studier) har gjorts på högexponerade grupper, främst i USA, samt på människor med ”normala” exponeringsnivåer. De högexponerade grupperna inkluderar arbetare i produktionsanläggningar för högfluorerade ämnen samt människor som exponerats för höga halter av PFOA via förorenat dricksvatten. Det starkaste sambandet som kunnat observeras inom alla grupper är ett samband mellan ökade blodserumhalter av PFOS/PFOA och ökade halter av total kolesterol, LDL-kolesterol (det ”dåliga” kolesterolet) samt urinsyra i blodet (ATSDR 2015, Frisbee et al. 2010, Lau 2015). Vidare har i en grupp av 69 000 människor som exponerats för PFOA-förorenat dricksvatten kopplingar möjligen hittats mellan ökade blodserumhalter av PFOA och bland annat sköldkörtelsjukdomar, ulcurös kolit, cancer i testiklar och njurar samt högt blodtryck under graviditet (Lau 2015). Det finns motstridiga studier gällande samband mellan ökade blodserumhalter av högfluorerade ämnen och bland annat minskad födelsevikt hos barn, påverkan på immunförsvaret, vissa cancerformer samt neurologiska effekter hos barn (Lau 2015). I en nyligen avslutad utvärdering av PFOA ansåg Echas vetenskapliga kommitté för riskbedömning (”Committe for Risk Assessment”, RAC) att det epidemiologiska underlaget för PFOA inte var tillräckligt robust gällande ovanstående effekter för att kunna användas kvantitativt i riskbedömningssammanhang (Echa 2015).

3.3.2 Hälsobaserade riktvärden

Det saknas idag rättsligt bindande gränsvärden för högfluorerade ämnen i mat och dricksvatten inom Sverige och EU. Dock så har Europeiska Livsmedelssäkerhetsmyndigheten (European Food Safety Authority, Efsa) samt livsmedelsverket tagit fram riktvärden på EU-nivå respektive svenska nivå.

Efsa gjorde 2008 en riskvärdering av PFOS och PFOA (Efsa 2008). Denna riskvärdering resulterade i riktvärden i form av tolerabelt dagligt intag (TDI) för PFOS på 150 ng PFOS/kg kroppsvikt/dag samt för PFOA på 1 500 ng PFOA/kg kroppsvikt/dag. Riktvärdet för PFOS baserades på förändringar i fettmetabolismen samt påverkan på nivåer av sköldkörtelhormon i apor vid dosen 0,15 mg PFOS/kg kroppsvikt/dag (LOAEL). Den högsta dos där inga skadliga effekter kunde observeras (”No Observed Adverse Effect Level”, NOAEL) i denna studie var 0,03 mg PFOS/kg kroppsvikt/dag med en korresponderande blodserumhalt på 13-15 µg/ml. Riktvärdet för PFOA baserades på levereffekter i råttor vid dosen 0,3 mg/kg kroppsvikt/dag. För övriga högfluorerade ämnen finns ännu inga TDI-värden på grund av ett otillräckligt dataunderlag (Glynn och Sand 2014). Sedan 2008 har dock nya toxikologiska data på PFOS, PFOA och andra högfluorerade ämnen tillkommit. Detta har resulterat i att Efsa inlett en översyn av de rekommenderade riktvärdena för PFOS och PFOA, vilket kan leda till sänkta riktvärden, samt även inkluderat andra högfluorerade ämnen i processen (EU-kommissionen 2015). I USA har nyligen ett icke-bindande riktvärde (”Minimal Risk Level”, MRL) tagits fram för intag av PFOS och PFOA på 30 ng/kg kroppsvikt/dag respektive 20 ng/kg kroppsvikt/dag baserade på effekter på immunsystemet (ATSDR 2015) och som är signifikant lägre än Efsas nuvarande riktvärden.

Livsmedelsverket har efter upptäckterna av högfluorerade ämnen i dricksvatten i Sverige tagit fram ett hälsobaserat riktvärde och en hälsobaserad åtgärdsgräns för högfluorerade ämnen i dricksvatten (Livsmedelsverket 2015). Dessa baseras på Livsmedelsverkets föreskrifter (2001:30) om att dricksvatten inte får innehålla ämnen i sådana halter att de kan utföra en fara för människors hälsa (Glynn och Sand 2014). Det framtagna hälsobaserade riktvärdet, 900 ng/l, gäller för summan av de sju vanligast förekommande högfluorerade ämnena i dricksvatten (Σ PFAA₇): PFBS, PFHxS, PFOS, PFPeA, PFHxA, PFHpA samt PFOA. Riktvärdet baseras på antagandet att dessa ämnen har samma toxicitet som PFOS i människor. Om detta

riktvärde överskrids uppmanas gravida kvinnor att inte dricka vattnet (Livsmedelsverket 2015). Vid överskridande av Livsmedelsverkets åtgärdsgräns på 90 ng/l för Σ PFAA₇ uppmanas dricksvattenleverantörer att vidta åtgärder snarast för att sänka halten av högfluorerade ämnen i dricksvattnet till så låga halter som är praktiskt möjligt under åtgärdsgränsen (Livsmedelsverket 2015). De uppmätta halterna av högfluorerade ämnen i dricksvatten (Tabell 4) innebär således att vattnet i Kallinge och Hamre inte bör drickas samt att samtliga dricksvatten redovisade i Tabell 4 kräver åtgärder för att reducera halterna av högfluorerade ämnen. En eventuell sänkning av Efsas rekommenderade riktvärde skulle kunna leda till att Sveriges rikt- och åtgärdsgränsvärden sänks ytterligare.

3.3.3 Miljöeffekter

Högfluorerade ämnen har i experimentella försök visat viss toxicitet mot vattenlevande organismer. Studier på fisk, kräftdjur och alger visar att giftigheten generellt sett ökar med ökande kolkedjelängd (Giesy et al. 2010, Hoke et al. 2012, Figur 3a). PFOS och PFOA är de mest studerade varianterna av högfluorerade ämnen (Giesy et al. 2010) men det finns även viss information om andra högfluorerade ämnen, främst kortkedjiga ersättare till PFOS och PFOA (Kjølholt et al. 2015).

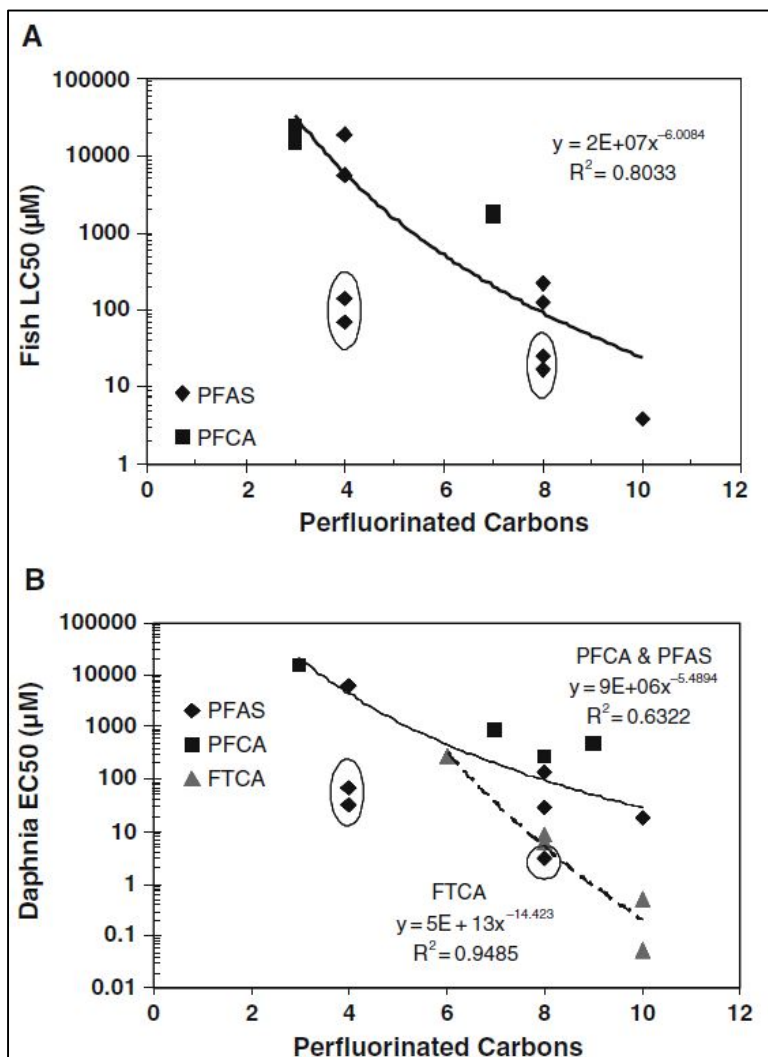
Akuta effekter av PFCA och PFSA kan observeras i vatten vid halter på mg/l- och g/l-nivå och på längre sikt i vissa fall på µg/l-nivå (Giesy et al. 2010, Guanghui och Peijnenburg 2013, Kjølholt et al. 2015). Det finns också data som visar att fluortelomerer förefaller vara cirka 1000 gånger mer giftiga för akvatiska organismer än PFCA (Giesy et al. 2010, Mitchell et al. 2011, Figur 3b). Av de arter som studerats är fisk troligtvis den minst känsliga för högfluorerade ämnen (Hoke et al. 2012).

I studier av högfluorerade ämnen på fåglar har PFOS har visats vara mest potent av de högfluorerade ämnen för vilka man kunnat påvisa några skadliga effekter (Borg och Håkansson 2013). I en reproduktionstoxicitetsstudie på vaktel kunde sänkt överlevnad i avkomman observeras vid en halt av PFOS i dieten på 10 mg/kg (0.77 mg PFOS/kg kroppsvikt/dag) (Borg och Håkansson 2012). Vid en exponering direkt i ägget hos kyckling har en försämrad kläckningsförmåga setts vid halter ner till 0.1 mg PFOS/kg ägg (Borg och Håkansson 2012).

3.3.4 Miljöbaserade gränsvärden

I underlaget till EUs miljö kvalitetsnorm ("Environmental Quality Standard", EQS) för PFOS i vatten enligt vattendirektivet (2000/60/EG) har det gränsvärde för PFOS i sötvatten som kan betraktas som säkert ("Predicted No Effect Concentration", PNEC) satts till 36 000 ng/l på kort sikt ("Maximal Annual Concentration", MAC-EQS) baserat på effekter i kräftdjur och där en säkerhetsfaktor på 100 tagits i beaktande (EU-kommissionen 2011). Motsvarande gränsvärde för PFOS på lång sikt ("Annual Average", AA-EQS) har satts 230 ng/l, också baserat på effekter i kräftdjur, och där en säkerhetsfaktor på 10 tagits med i beräkningarna (EU-kommissionen 2011).

Fisk som innehåller höga halter av högfluorerade ämnen skulle kunna utgöra en risk för fiskätande djur som mink, utter och fågel, via så kallad sekundär förgiftning via näringskedjan. I underlaget till EU-miljö kvalitetsnormen för PFOS i vatten har därför också ett PNEC för PFOS gällande sekundär förgiftning via näringskedjan tagits fram och uppskattats till 33 µg/kg föda (EU-kommissionen 2011). Detta PNEC-värde grundas på hormonella effekter observerade i apor, samma effekt som gett upphov till Efsas gällande riktvärden för PFOS (Efsa 2008).



Figur 3 Effektnivåer (LC50 och EC50) för högfluorerade ämnen i fisk (A) och daphnia (B) i relation till olika kolkedjelängder för PFSA (PFAS), PFCA och fluortelomerer (FTCA). Cirklarna visar sulfonamider och alkoholer som inte inkluderats i regressionsanalyserna. Från Giesy et al. (2010).

3.4 Hälsa- och miljörisker med uppmätta halter av högfluorerade ämnen i Sverige

3.4.1 Beräknade säkerhetsmarginaler för effekter på människors hälsa

Dricksvatten kan utgöra en stor exponeringskälla för högfluorerade ämnen, framförallt vid förhöjda dricksvattenhalter (Vestergren och Cousins 2009). Detta illustreras till exempel genom att förhöjda halter av högfluorerade ämnen förekommer i blodet hos de individer som druckit dricksvatten förorenat med högfluorerade ämnen. I Kallinge har de förhöjda halterna av PFOS och PFHxS resulterat i blodserumhalter av dessa hos befolkningen i området på upp till cirka 1 800 ng/ml (Andersson 2015, Figur 2).

Ur ett riskbedömningsperspektiv bör högfluorerade ämnen betraktas och bedömas samlat som en grupp av ämnen. Detta på grund av att bedömningar av enskilda högfluorerade ämnen var för sig sannolikt underskattar den samlade risken, att toxikologiska data är bristfälliga för många högfluorerade ämnen, samt att det finns goda skäl att anta att högfluorerade ämnen

verkar via samma eller likartade toxiska mekanismer: de är strukturellt likartade, de uppvisar ett antal likartade toxikologiska effekter i däggdjur och de binder till samma cellulära receptor som är involverad i deras toxicitet (Borg et al. 2013, Lau 2015). Högfluorerade ämnen har också visats addera till varandras toxicitet vid lägre koncentrationer som är relevanta för människors exponeringsnivåer (Wolf et al. 2014, Lau 2015), men fler studier behövs för att säkert kunna fastställa detta. På grund av det bristande dataunderlaget, framförallt för dessa ämnens giftighet i människa, är ett konservativt tillvägagångssätt att anta att alla högfluorerade ämnen har samma toxicitet som PFOS, som förefaller vara mest potent. Detta tillvägagångssätt har använts i Livsmedelsverkets underlag till åtgärdsgräns på 90 ng/l för högfluorerade ämnen (Σ PFAA₇) i dricksvatten (Glynn och Sand 2014). På motsvarande sätt har också den danska miljöstyrelsens fastställt ett riktvärde på 100 ng/l för summan av 12 högfluorerade ämnen i dricksvatten och grundvatten i Danmark (Miljöstyrelsen 2015).

När en jämförelse görs enligt Reach-lagstiftningen mellan medel- och maxhalterna av de tre högfluorerade ämnen som uppmätts i högst halter i blodserum hos befolkningen i Kallinge: PFOS, PFHxS och PFOA, samt dessa tre i kombination, mot blodserumhalterna av PFOS vid Efsas NOAEL i apor (Efsa 2008) erhålls säkerhetsmarginaler mellan 684 - 7,3 för de olika ämnena individuellt och mellan 18,4 - 3,6 för dessa tre i kombination (Tabell 6). Vid direkta jämförelser av blodserumhalter på detta sätt bör säkerhetsmarginalen vara minst 25 (baserat på en faktor 2,5 för skillnader i känslighet mellan människa och djur och en faktor 10 för skillnader i känslighet mellan människor).

Tabell 6 Beräknade säkerhetsmarginaler utifrån blodserumhalter av de tre långkedjiga högfluorerade ämnen som förekommer i högst koncentrationer i befolkningen i Kallinge: PFOS, PFHxS och PFOA, samt för de tre i kombination mot blodserumhalten vid Efsas NOAEL-värde.

Ämne	NOAEL (ng/ml)	Blodserumhalt (ng/ml)		Säkerhetsmarginal	
		Medel	Max	Medel	Max
PFOS	13 000	357	1737	36,4	7,5
PFHxS		331	1790	39,3	7,3
PFOA		19	92	684	141
Summa		707	3619	18,4	3,6

Ur riskbedömningssynpunkt kan därför dessa halter anses utgöra en ökad risk för negativa hälsoeffekter för individer med de maximala uppmätta halterna av PFOS och PFHxS samt baserat på summan av medelhalterna av PFOS, PFHxS och PFOA. Med ”risk” avses att säkerhetsmarginalen mellan de uppmätta blodserumhalterna hos individerna och den blodserumhalt som i djurstudier anses säker (NOAEL) är otillräcklig och att det finns skäl att vidta åtgärder för att minska exponeringen. Det ska inte betraktas som att en skada redan har inträffat. För övriga högfluorerade ämnen som förekommer i lägre halter kan inte en risk anses föreligga, på individuell basis. Dock bör högfluorerade ämnen betraktas och bedömas tillsammans som en grupp och ur denna synvinkel kan förekomsten av dessa övriga högfluorerade ämnen i blodserum hos en högexponerad befolkningsgrupp anses addera till och förstärka en redan befintlig risk baserad på PFOS och PFHxS.

Säkerhetsmarginalerna ovan baseras på väletablerade effekter i djurstudier men det finns andra mer nyligen upptäckta effekter i djurstudier som inträffar vid lägre doser. Dessa effekter inkluderar påverkan på immunförsvaret och bröstkörtelutvecklingen, men där ytterligare studier behövs för att fastställa betydelsen av dessa effekter. I USA har lägre riktvärden för dagligt intag av PFOS och PFOA än Efsas riktvärde tagits fram, baserade på effekter på

immunförsvaret (ATSDR 2015), och som är 5 ggr lägre för PFOS och 75 ggr lägre för PFOA än Efsas nuvarande riktvärden. Oro för dessa känsligare effekter av PFOA har också uttryckts av Echas vetenskapliga riskbedömningskommitté (Echa 2015).

De uppmätta halterna av högfluorerade ämnen i blodserum hos befolkningen i Kallinge bedöms inte leda till några akuta kliniskt märkbara effekter (dvs. sjukdom) på individnivå (Jakobsson et al. 2014). Det är dock inte klarlagt om högfluorerade ämnen kan orsaka negativa hälsoeffekter hos människor som exponerats under lång tid. Misstänkta samband finns mellan förhöjd exponering för högfluorerade ämnen och ökad risk för exempelvis påverkan på fettmetabolismen och sköldkörteln, även om riskökningarna sannolikt är små och mycket svåra att upptäcka, även på gruppnivå. Dock finns det stora kunskapsluckor gällande högfluorerade ämnens möjliga hälsoeffekter i människa, framförallt på lång sikt.

3.4.2 Beräknade säkerhetsmarginaler för effekter på miljön

Det förekommer ofta kraftigt förhöjda halter av högfluorerade ämnen i anslutning till områden där brandsläckningsskum innehållande högfluorerade ämnen används eller har använts. Liksom för bedömning av hälsorisker bör högfluorerade ämnen vid bedömningen av miljörisker bedömas tillsammans som en grupp. I vattendrag utanför flygplatser och brandövningsplatser har halter av exempelvis PFOS och PFHxS på upp till några $\mu\text{g/l}$ påträffats i ytvatten. Dessa halter ska jämföras mot de nivåer där effekter inträffar i studier på vattenlevande organismer, ofta mg/l -nivå men även på $\mu\text{g/l}$ -nivå för de känsligaste arterna (Giesy et al. 2010, Guanghai och Peijnenburg 2013, Kjølholt et al. 2015).

Den högsta totalhalten av alla högfluorerade ämnen (ΣPFAS) i vattendragen utanför Stockholm Arlanda Airport var 4 000 ng/l (Ahrens et al. 2015). Detta var i direkt anslutning till brandövningsplatsen och halterna minskade därefter med 10 - 50 gånger nedströms mot Mälaren. Motsvarande maximala ΣPFAS -halt i vattendragen utanför före detta F18 i Tullinge var 79 ng/l (Filipovic et al. 2015). Då PFOS har en toxicitet som är högre än de andra uppmätta högfluorerade ämnena (Tabell 7) är det av försiktighetsskäl lämpligt att använda dess toxicitet som utgångsvärde för jämförelserna då de uppmätta halterna som dess toxicitet jämförs med i princip uteslutande består av långkedjiga högfluorerade ämnen. I underlaget till EU:s miljö kvalitetsnorm (EQS) för PFOS i vatten sattes PNEC på lång sikt ("Annual Average-EQS", AA-EQS) till 230 ng/l (EU-kommissionen 2011). Då högfluorerade ämnen är persistenta är detta det mest relevanta PNEC-värdet att använda. En jämförelse av de maximala uppmätta ΣPFAS -halterna ("Predicted Environmental Concentration", PEC) utanför Stockholm Arlanda Airport, Göteborg Landvetter Airport, före detta F18 i Tullinge samt de maximala uppmätta halterna av PFOS i våtmark och vattendrag utanför Räddningsskolan Rosersberg med PNEC från EU:s miljö kvalitetsnorm för PFOS resulterar i en PEC/PNEC-kvot större än 1 i närmiljöerna till brandövningsplatserna vid Stockholm Arlanda Airport, Göteborg Landvetter Airport samt Räddningsskolan Rosersberg. Det kan därför anses föreligga en risk för skadliga effekter på lång sikt i akvatiska ekosystem i dessa direkta närområden, men att risken avtar och upphör med ökande avstånd (Tabell 7). Samtliga halter ligger under de nivåer som kan antas utgöra en risk för akuta effekter på den akvatiska miljön ("Maximum Allowable Concentration-EQS", MAC-EQS).

Tabell 7 Jämförelse av maximala uppmätta summahalter av långkedjiga högfluorerade ämnen (Σ PFAS) eller av PFOS (PEC) i ytvatten i relation till den nivå som anses säker (PNEC). Vid en PEC/PNEC-kvot > 1 anses en risk för skadliga effekter föreligga.

Område	PEC (ng/l)	PNEC (ng/l)	PEC/PNEC
Stockholm Arlanda Airport (Närmiljö)	4 000 (Σ PFAS)	230	17,4
Stockholm Arlanda Airport (Nedströms)	80 - 400 (Σ PFAS)		0,35 - 1,7
Göteborg Landvetter Airport (vattendrag)	503 (Σ PFAS)		2,2
Tullinge (Vattendrag)	79 Σ PFAS		0,34
Rosersbergs Räddningsskola (Våtmark)	2 200 (PFOS)		9,6
Rosersbergs Räddningsskola (Vattendrag)	200 (PFOS)		0,87

Fisk som innehåller höga halter av högfluorerade ämnen skulle kunna utgöra en risk för fiskätande djur som mink, utter och fågel genom sekundär förgiftning via näringskedjan. De uppskattade PFOS-halterna i fisk fångad utanför Stockholm Arlanda Airport varierade mellan 256 μ g/kg helkropp till 1000 μ g/kg helkropp. Gränsvärdet på 33 μ g PFOS/kg enligt vattendirektivet (EU-kommissionen 2011) kan överskridas av fiskätande djur i närområdet och därför kan en risk för sekundär förgiftning via näringskedjan anses föreligga för däggdjur och fågel i området kring Stockholm Arlanda Airport och sannolikt i andra motsvarande områden.

3.4.3 Hälsa- och miljörisker baserade på gamla respektive nya generationens brandsläckningsskum innehållande högfluorerade ämnen

De ökade risker för negativa hälso- och miljöeffekter från högfluorerade ämnen som identifierats i denna rapport har till stor del sitt ursprung i mer eller mindre långvarig användning av den gamla generationens brandsläckningsskum baserade på långkedjiga högfluorerade ämnen. Detta återspeglas i profilen av högfluorerade ämnen i de vattenprover som tagits utanför flygplatser och brandövningsplatser där förhöjda halter av till exempel PFOS, PFHxS och PFOA påträffats (Tabell 1). Den nya generationens brandsläckningsskum är istället ofta baserade på kortkedjiga högfluorerade ämnen såsom 6:2 FTS och kortkedjiga PFCA (Kemikalieinspektionen 2015). Dessa ämnen har återfunnits i de dricksvattenvattenprover som tagits under 2015 i Hamre efter en brandsläckning (Tabell 5) samt i ytvattenprover i anslutning till en nedlagd brandstation utanför Stockholm liksom vid en flygplats respektive en flygflottilj. Detta visar att även kortkedjiga högfluorerade ämnen kan förekomma i lokalt förhöjda halter i miljön där den nya generationens brandsläckningsskum används eller tidigare har använts (Tabell 2).

Kortkedjiga högfluorerade ämnen anses vara bättre ur hälso- och miljösynpunkt än långkedjiga då dessa ämnen har en lägre toxicitet i djurstudier och inte bioackumuleras i lika stor utsträckning. 6:2 FTS som ofta ingår i den nya generationens brandsläckningsskum har en låg akvatisk toxicitet och en låg potential för bioackumulation (Gannon et al. 2015). 6:2 FTS bedöms brytas ned i miljön men ger då istället upphov till kortkedjiga perfluorerade ämnen, framförallt PFPeA och PFHxA (Wang et al. 2011) som är mycket persistenta. Högfluorerade ämnen bör bedömas tillsammans som en grupp av ämnen. Ytterligare tillskott av kortkedjiga högfluorerade ämnen i miljön, dricksvattnet eller i människors blod kan då bidra till att bevara eller förstärka redan befintliga risker baserad främst på långkedjiga högfluorerade ämnen. Det är därför viktigt att begränsa utsläppen av även kortkedjiga högfluorerade ämnen i möjligaste mån för att reducera exponeringen och risken. Ett stort bekymmer med både långkedjiga och kortkedjiga högfluorerade ämnen är deras extrema persistens. Då ingen nedbrytning av PFSA

och PFCA förväntas ske i miljön så kan problem orsakade av högfluorerade ämnen därför bli mycket långvariga och svåra att åtgärda.

Då de högfluorerade ämnen som är mest drivande för den ökade risken för negativa hälsoeffekter hos människor i Kallinge, PFOS och PFHxS, har långa halveringstider i människor, 5,4 respektive 8,5 år (Lau 2015) så kommer exponeringen och den förhöjda risken att kvarstå under lång tid. Vad gäller miljörisker så förefaller de kortkedjiga högfluorerade ämnena ha en lägre toxicitet för vattenlevande organismer och utgöra ett mindre hot för sekundär förgiftning via näringskedjan eftersom dessa ämnen inte biokoncentreras och bioackumuleras i samma utsträckning. Men även här kommer en risk att bestå i förorenade akvatiska miljöer till dess att halterna av framförallt långkedjiga högfluorerade ämnen minskat.

Det är viktigt att poängtera att bedömningarna i denna rapport sker utifrån det befintliga kunskapsläget och att detta kan komma att förändras i framtiden. En revision av Efsas TDI för högfluorerade ämnen har initierats vilket kan leda till sänkta riktvärden och åtgärdsnivåer för PFOS och PFOA och kan komma att inkludera riktvärden även för andra högfluorerade ämnen. Nya och känsligare effekter på miljö och hälsa från högfluorerade ämnen kan också komma att upptäckas i framtiden.

4 Beskrivning av brandsläckningsskum

Vid bränder där petroleum brinner går det inte att släcka elden med enbart vatten. Vattnet kyler och väter, men klarar inte av att släcka brandfarliga vätskor. Eftersom vattnet är tyngre än bränslet tränger det igenom bränslet utan att släcka det. Istället används skumvätskor som består av ett skumkoncentrat och vatten. Skummet bildas genom blandning av vatten, skumkoncentrat och luft. Det finns olika typer av släckskum avsedda för speciella syften. Ett typiskt brandsläckningsskum består, förutom av vatten, bland annat av tensider som sänker ytspänningen så att släckmedlet kan tränga in i det brinnande ämnet. Anledningen till att fluortensider används i brandsläckningsskum är att de tål väldigt höga temperaturer och har en bra filmbildande förmåga. Släckskummet innehåller även så kallade skumboosters som styr skumegenskaperna. Även frysskydd (glykoler och salter) kan vara tillsatta vid behov (Dafo Fomtec 2015).

4.1 Skillnad mellan klass-A och klass-B skum

Skum tillverkas som koncentrat och blandas vid användning ut i vatten med normalt 1-6 procentig inblandning. Beroende på ingående beståndsdelar får skummet olika egenskaper och användningsområden. Högre koncentrationer ger normalt högre släckeffekt. Vanliga skumtyper är detergentskumvätskor, filmbildande (AFFF) och alkoholbeständigt skum (ARC). Dessa skumtyper kallas klass-B skum eftersom de används för så kallade klass-B bränder som är vätskebränder i till exempel olja, diesel, plaster och alkoholer. Dessutom finns det skum för klass-A bränder som är bränder i fibrösa material som trä och tyg. Det är enbart de filmbildande klass-B skumtyperna som innehåller fluortensider (Kärman 2015, Kemikalieinspektionen 2013).

4.2 Filmbildande skum

Filmbildande skum kallas AFFF (Aqueous Film Forming Foam) och utvecklades under 1960-talet. Vid användning lägger skummet sig som ett täcke ovanpå lågorna, blockerar värmestrålningen och bromsar på så sätt upp avdunstning och avgasning av den brinnande vätskan. Fluortensidernas funktion är att bilda en film mellan vattnet och vätskan, vilket gör skummet mer lättflytande och förbättrar skummets förmåga att försegla och förhindra avdunstning.

Filmbildande skum används huvudsakligen för storskalig släckning inom brandförsvaret, vid flygplatser samt hos högriskindustrier. Fluorbaserade skum kan också kombineras med en alkoholresistent funktion eftersom filmbildande skum löses upp av polära vätskor som t.ex. alkoholer. För att förhindra detta tillsätts en polysackarid som fungerar som en barriär och lägger sig som ett skikt mellan fluorfilmen och den brännbara vätskan.

Förutom i AFFF förekommer fluortensider även i följande typer av brandsläckningsskum (Kemikalieinspektionen 2015b):

- Fluorproteinskum (FP). Vanliga utanför Sverige och används exempelvis för brandskydd vid petroleumindustrier och ombord på fartyg.
- Filmbildande fluorproteinskum (FFFP). Används även det inom flyget. Här används även fluorämnet som skumstabilisator.
- Alkoholresistent fluorpolymerdetergentvätskor (AR-AFFF). Har flera användningsområden, fluorämnet används som skumstabilisator.
- Alkoholresistent filmbildande fluorproteinskum (AR-FFFP). Har flera användningsområden, utvecklades under 1970-talet.

4.3 Övningsskum

Skumtillverkare har tagit fram specifika övningsskum som enligt tillverkarnas egen uppgift endast består av två aktiva komponenter, en så kallad skumbooster och en tvåtensid (som förekommer i exempelvis miljömärkt såpa och skummande hygienprodukter). Övningsskum har inte en släckande förmåga utan är endast avsedd för övning (Dafo Brand 2015a). Enligt den kartläggning av brandsläckningsskum på svenska marknaden som Kemikalieinspektionen lät gör 2014 (Kemikalieinspektionen 2014) förekommer dock övningar med samma släckskum som vid skarpa situationer, fast utspädda till en lägre koncentration.

4.4 Högfluorerade ämnen i brandsläckningsskum

Information om vilka fluortensider som ingår i ett brandsläckningsskum betraktas ofta som konfidentiell. Information saknas därför till stor del om vilka specifika högfluorerade ämnen som ingår i produkten. Eftersom att tillverkarna ser de ingående komponenterna och tillsatserna som en affärshemlighet söker de därför heller inga patent på sina produkter.

På uppdrag av Kemikalieinspektionen och MSB utförde Örebro universitet under hösten 2014 analyser av tio olika brandsläckningsskum på den svenska marknaden (Kemikalieinspektionen 2015a). Urvalet baserades på Kemikalieinspektionens tidigare kartläggning av brandsläckningsskum (Kemikalieinspektionen 2014) och antas vara vanliga på den svenska marknaden. I analyserna sökte forskarna specifikt efter vissa kända högfluorerade ämnen men även en screening av produkterna genomfördes där andra fluorämnen kunde upptäckas. Ett problem vid analys var att vissa prover som kom från användare var förorenade. Även prover från obrutna förpackningar (med mindre risk för kontaminering) ingick i studien. Resultatet visar att det är i klass-B skum som fluororganiska ämnen hittas. Den främsta ämnesgruppen som dessa skum innehåller är baserade på 6:2 fluortelomerer (6:2 FTSAS och 6:2 FTAB) som kan brytas ner till de perfluorerade ämnena PFHxA och PFPeA. Samtliga produkter från obrutna (icke-kontaminerade) förpackningar innehöll 6:2 FTS, PFHpA, PFHxA och kortare karboxylsyror. Även PFOA och PFNA kunde detekteras men i låga koncentrationer. I analysrapporten dras slutsatsen att högfluorerade ämnen med längre kolkedja, såsom PFOA och PFNA troligtvis inte avsiktligt används i de undersökta produkterna. Att låga halter av dessa ämnen ändå hittas beror med stor sannolikhet på den tekniska kvaliteten hos fluorkemikalierna (att även viss mängd längre PFAS fås vid tillverkning av kortare PFAS).

En sökning i Kemikalieinspektionens produktregister visar att det Sverige förekommer ett antal högfluorerade ämnen där ”brandsläckningsmedel” har angivits som funktion. Informationen i produktregistret är dock inte komplett eftersom majoriteten av dessa ämnen inte behöver rapporteras om de inte förekommer i halter över 5 procent.

En mer detaljerad beskrivning av specifika högfluorerade ämnen som kan finnas i dagens brandsläckningsskum går att hitta i tidigare publikationer från Kemikalieinspektionen (Kemikalieinspektionen 2015a och 2015b).

5 Tillverkning, användning och destruktion

Sammanfattning av tillverkning, användning och destruktion

- Fluorbaserade klass-B skum tillverkas i Sverige
- Brandsläckningsskum som används i Sverige tillverkas främst i Sverige, EU eller USA
- Räddningstjänsten står för majoriteten av användningen
- Petroleumindustrin lagerhåller de största volymerna, följt av räddningstjänsten
- Kommersiella flygplaster i Sverige har gått över till fluorfritt brandsläckningsskum
- Information om vilka polymerer som lagerhålls och används har inte gått att få fram för alla användare
- Vid destruktion bör skumprodukterna brännas under hög temperatur

Våren 2014 gjorde Kemikalieinspektionen tillsammans med Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB, en kartläggning av användningen av brandsläckningsskum i Sverige (Kemikalieinspektionen 2014). Informationen i detta kapitel är baserat på information från den kartläggningen och har kompletterats med uppgifter från produktregistret och Tullverket samt en enkätundersökning till tillverkare och användare av brandsläckningsskum som Kemikalieinspektionen låtit göra inom ramen för detta uppdrag (Kemikalieinspektionen 2016).

5.1 Tillverkare

5.1.1 Sverige

I Sverige finns två tillverkare av brandsläckningsskum; Dafo Fomtec AB och Kempartner. Dafo Fomtecs fabrik ligger i Helsingborg. Fomtec distribuerar sina produkter på den internationella marknaden, och distribution till den svenska marknaden sker via Dafo Brand som också är delägare i Dafo Fomtec. Dafo Fomtec har också produktion i Norge.

Kempartner har sin tillverkning i Vadstena. De tillverkar filmbildande skum, både med och utan fluortensider. Deras största kund är Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB). De brandsläckningsskum som inte innehåller fluortensider innehåller istället silikonbaserade kemikalier.

5.1.2 Europa

I Europa finns flera tillverkare, där Dr Sthamer, Angus och Solberg är några av de större. Dr Sthamer är enligt uppgifter den tredje största leverantören i världen på brandsläckningsskum. Bolaget är lokaliserat i Hamburg, Tyskland. Dr Sthamer levererar produkter till bland annat Presto i Sverige. Angus producerar flera sorters skum; bland annat AFFF, Protein-skum och FFFP (filmbildande fluorproteinskum). Produktionen sker i Storbritannien, Frankrike och USA (Angus Fire 2014). Angus säljer till den svenska marknaden via bolaget Kidde Sweden. Angus har även ett dotterbolag som producerar brandsläckningsskum, Kerr Fire. Solberg tillverkar skum och har lokala distributörer i flera länder inom Europa. Nordic Fire and Rescue Service är en norsk/svensk producent. Skumkoncentratet som säljs tillverkas i Spanien av VS Focum, eller köps från One Seven of Germany GmbH i Tyskland. Kunder är kommunala brand- och räddningstjänster, industribrandkår samt MSB:s olika brandskolor.

5.1.3 Övriga världen

Flera av de största släckskumstillverkarna finns i USA, däribland bolagen Tyco Fire Protection Products, Chemours (tidigare Du Pont) och National Foam.

Tyco Fire Protection Products är en stor aktör som producerar flera märken, däribland Ansul. Den största mängden produceras i USA och i Italien, sedan sker beredning i flera andra länder. Chemguard är ett dotterbolag till Tyco, och levererar släckskum till 60 länder, däribland till alla EU-medlemmar.

5.2 Leverantörer och distributörer

Den svenska marknaden för brandsläckningsskum domineras av leverantörerna Presto, Dafo Brand och Kidde.

Presto köper större delen av sina skumsprodukter från Dr Sthamer i Tyskland och ABC Fire Protection i England. ABC Fire Protection är specialiserade på handbrandsläckare. Presto köper vid behov även in produkter från mindre europeiska tillverkare, inte specificerat vilka.

Dafo Brand är delägare i Dafo Fomtec och distribuerar Dafo Fomtecs produkter på den svenska marknaden, till flygplatser, oljehamnar och räddningstjänsten.

Kidde köper in den största mängden brandsläckningsskum från England, från Angus, och levererar till industrier, kustbevakning och räddningstjänst i Sverige. De har två olika typer av skum, varav ett proteinbaserat, som ska vara mer miljövänligt. De har inget eget lager, utan köper in på beställning. Beroende på kundens önskemål levereras produkten i tank, bulk, container eller dunk. Kidde använder sig av Ekokem (tidigare SAKAB) för destruktion, och hjälper även sina kunder med destruktion.

Det brandsläckningsskum som används av aktörerna som ingick i Kemikalieinspektionens kartläggning från 2014 produceras antingen i EU eller USA. Direktimport från producenter utanför EU, ser inte ut att förekomma. Uppgifter från Tullverket bekräftar detta.

5.3 Svenska produktregistret

Tillverkare och importörer ska registrera sina anmälningsskyldiga produkter, såsom brandsläckningsskum, till produktregistret. Detta under förutsättningen att den årliga volymen per produkt och företag är minst 100 kg. Uppgifter från registret visar att drygt 3 000 m³ klass-B skumkoncentrat med fluor saluförs i Sverige per år.⁴ I dessa siffror ryms även klass-B som exporteras till andra länder. Normalt behöver dock inte tillsatta ämnen under fem procent rapporteras till registret, och ofta förekommer högfluorerade ämnen i låga koncentrationer i kemiska produkter⁵. Därför har vi i vår beräkning inkluderat både sådana medel där fluorämnet finns inrapporterat och sådana medel där "AFFF" och "ARC" ingår i produktnamnet eftersom detta indikerar fluorinnehåll.

5.4 Kundkrav

Vissa kunder (t.ex. Swedavia) ställer krav på att produkterna inte ska innehålla några fluor-tensider alls. För Swedavias räkning kontaktade Presto därför sin leverantör, Dr Sthamer, och bad dem utveckla en produkt utan fluortensider. Produkten fungerar bra, dock krävs det en

⁴ Baserat på information från 2014

⁵ Enbart de högfluorerade ämnen som klassificerats som farliga behöver redovisas i lägre koncentrationer.

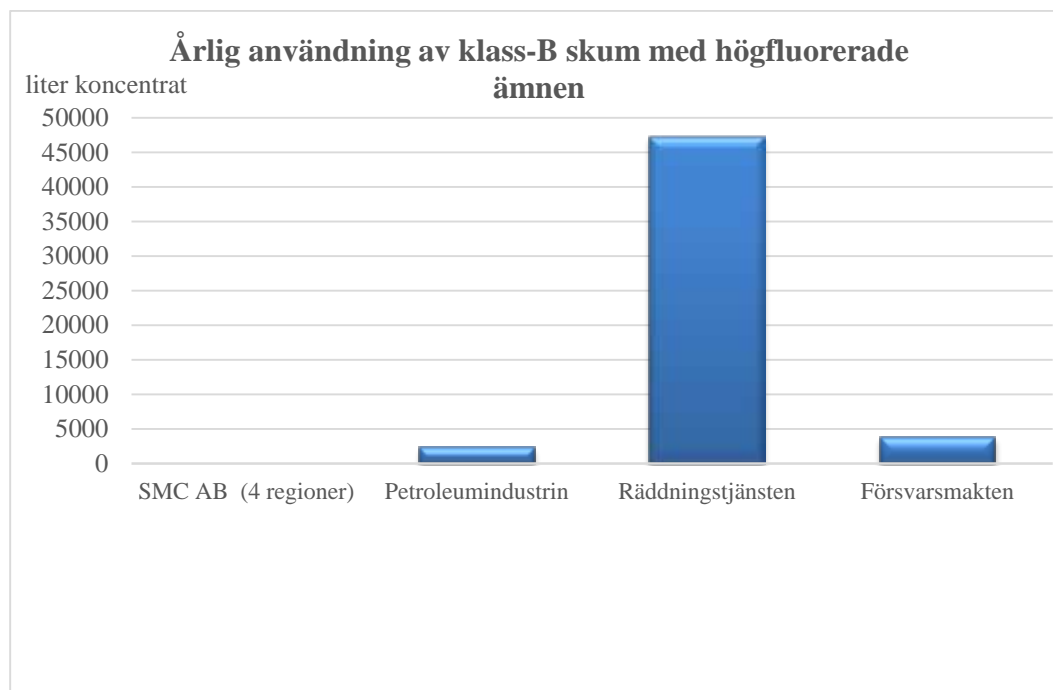
större mängd för att uppnå samma släckprestanda. Presto ser att marknaden för brandsläckningsskum utan fluortensider ökar.

Kempartner säljer, förutom till Sverige, även brandsläckningsskum till Norge. Enligt Kempartner ställer norska inköpare högre miljökrav på produkterna än vad svenska inköpare gör.

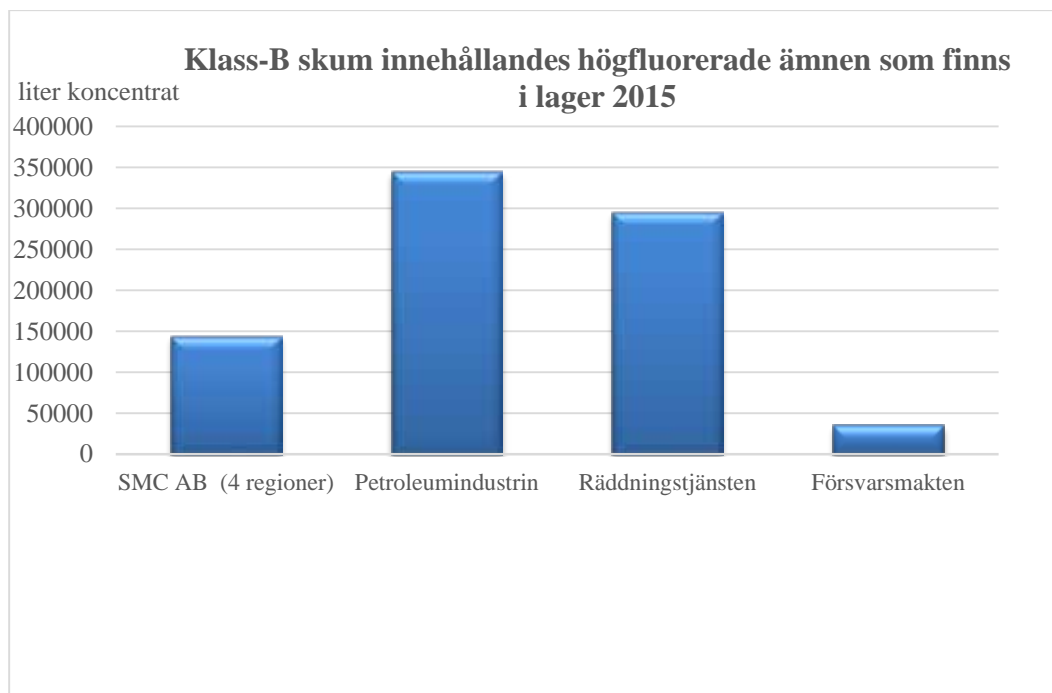
Dafo Brand menar att ytterst få kunder ställer miljökrav. Kraven är ställda på att produkten ska kunna släcka de bränder de är avsedda att släcka. Förfrågningar om produkterna innehåller PFOS förekommer dock.

5.5 Användning och lagerhållning i Sverige av fluorbaserade brandsläckningsskum

Användningen och lagerhållningen av brandsläckningsskum som beskrivs i detta kapitel är baserat på en enkätundersökning som Kemikalieinspektionen låtit göra för denna rapport (Kemikalieinspektionen 2016). Denna har kompletterats med ytterligare uppgifter, bland annat från Försvarsmakten (flygvapnet och marinen). För att kunna ge en enhetlig bild har inkomna enkätsvar extrapolerats i enlighet med den uppskattade täckningsgraden för undersökningen, vilket innebär osäkerheter. Vi vill även poängtera att undersökningen inte är heltäckande, det finns aktörer exempelvis inom processindustri och sjöfart, som inte tillfrågats. Vi bedömer dock att de användare av brandsläckningsskum som ingått i enkätundersökningen utgör de största användarna i Sverige. Sammantaget innebär detta att kvantiteterna som redovisas i Figur 4 och Figur 5 ska ses som ungefärliga uppskattningar. Nedan beskrivs användningen och lagerhållningen för de olika aktörerna mer i detalj.



Figur 4 Användning av fluorbaserade klass-B skum koncentrerad volym. Baserat på extrapolerade volymer från enkätsvar och uppgifter från Försvarsmakten (Kemikalieinspektionen 2016).



Figur 5 Lagerhållning av fluorbaserade klass-B skum 2015, koncentrerad volym. Baserat på extrapolerade volymer från enkätsvar och uppgifter från Försvaret (Kemikalieinspektionen 2016).

Klass-B skum antas i detta kapitel (om inget annat anges) innehålla fluortensider. Volymerna anger koncentrerad mängd där vi antagit att 1 liter skumkoncentrat motsvarar 1 m³. Vid användning blandas koncentrat ut med vatten med normalt 1-6 procentig inblandning, beroende på produkttyp.

Klass-B skum används för följande situationer:

- Skarpa situationer (dvs. akuta bränder)
- Övning och utbildning
- Kvalitetskontroll av skumkoncentrat
- Funktionstest av släckutrustning
- Forskning och utveckling

Klass-B skum används bland annat inom försvaret (marinen och flygvapnet) och av räddningstjänsten för att förhindra spridning av exempelvis petroleumprodukter vid bilbrand då risken för spridning är stor.

Rutiner för inköp av brandsläckningsskum varierar mellan de olika användarna. Hos de flesta utförs inköpen genom tidigare kontakter snarare än genom upphandlingar. Försvaret täcker dock allt sitt behov av brandsläckningsskum via Försvarets materielverk, vars inköp är starkt reglerade.

Vid byte av en släckningsprodukt kan det behövas byte av utrustning, varför det enligt flera användare krävs djupare utredningar innan en produkt kan bytas mot en annan.

5.5.1 Räddningstjänsten

De kommunala räddningstjänsterna i Sverige är organiserade i olika typer:

- Kommuner med räddningstjänst i egen regi (119 stycken)
- Räddningstjänst organiserad gemensamt i flera kommuner (9 stycken) och
- Räddningstjänst organiserad i Räddningsförbund (36 stycken).

Landets räddningstjänster använder olika produkter, eftersom inköpen sker lokalt. Användning av skum har generellt minskat. Det finns dock exempel på räddningstjänster där skumanvändningen ökar, främst handlar det då om klass-A skum för bränder i fibrösa material och som inte innehåller fluor. Enligt den enkätundersökning som Kemikalieinspektionen låtit göra (Kemikalieinspektionen 2016) är merparten av de klass-B skum som används inom de kommunala räddningstjänsterna alkoholresistenta (ARC) skum.

Enligt (Kemikalieinspektionen 2016) finns uppskattningsvis 295 m³ koncentrat av klass-B skum lagrat hos landets räddningstjänster⁶. Enligt undersökningen använder räddningstjänsten omkring 47 m³ klass-B skumkoncentrat varje år. Dessa volymer är som tidigare nämnts baserade på uppgifter från ett slumpmässigt urval av räddningstjänsterna som aggregerats till volymer på nationell nivå⁷. Detta medför att det finns stora osäkerheter bakom siffrorna.

5.5.2 Försvarsmakten

Försvarets flygplatser har egen räddningstjänst. Inom försvaret får endast en typ av klass-B skum användas, Sthamex-AFFF 3% F-15. Produkten köps från Presto och tillverkas av Dr Sthamer i Tyskland. Beställning sker via Försvarets materielverk och krav ställs enligt ”Försvarssektorns kriteriedokument – kemiska ämnen, kemiska produkter och varor”⁸. Detta innebär bland annat att PFOA (p.g.a. dess PBT-egenskaper) ska begränsas i de brandsläckningsskum som försvaret använder.

Flygvapnets olika baser använder årligen cirka 1000 liter fluorbaserat koncentrat för funktionstester av system. Vid övning använder flygvapnet främst ett proteinbaserat A-skum (Uniform). Enligt uppgift från Försvarsmakten (2015a) ställs dock krav om att utbildning av personal som ska utöva räddningstjänst på flygplats måste innehålla praktiska övningar med den släckutrustning och släckskum som används i skarpt läge (som i nuläget är det fluorbaserade Sthamex-AFFF 3% F-15). Detta sker på försvarets övningsplats i Halmstad, vilket för 2015 hittills gett en användning på max 500 liter⁹ (Försvarsmakten 2015b). Försvaret ser dock ett ökat behov för denna användning framöver vilket skulle kunna innebära ytterligare 200 liter nästkommande åren. Det uppkomna släckvattnet släpps på det kommunala avloppssystemet.

På försvarets flygplatser och centrallager finns sammanlagt drygt 35 m³ fluorbaserade skumkoncentrat i lager. Varje flygplats ska ha ett eget förråd som motsvarar minst en återfyllning av en brandbil efter insats. Totalt finns 72 brandbilar på försvarets flygplatser vilket ger drygt 33 600 liter skumkoncentrat. Därutöver finns cirka 1575 liter på Resmat, försvarets centrallager i Arboga (FMV 2015).

⁶ Det är osäkert om de räddningstjänster som besvarat enkäten räknat med de skumkvantiteter som finns i räddningsfordonen när de uppgett sina lagernivåer.

⁷ Täckningsgraden i undersökningen var 4% för räddningstjänster som kommuner driver i egen regi, 11% för räddningstjänster organiserade gemensamt i flera kommuner och 17% för räddningstjänster organiserad i Räddningsförbund

⁸ <http://www.fmv.se/Global/Dokument/Verksamhet/Milj%C3%B6/Kriteriedokument/150703/F%C3%B6rsvarssektorns%20kriteriedokument%20150703%20slutversion.pdf>

⁹ Här ingår dock även funktionstest av utrustning, vilket innebär att den totala användningen för flygvapnet sannolikt ligger under 1500 liter koncentrat.

Inom Marinen används totalt 2,3 m³ koncentrat av fluorbaserade klass-B skum både vad gäller övning och funktionstest. På Sjökrigsskolan i Karlskrona används 500 liter koncentrat per år. Här sker uppsamling av släckvattnet med hjälp av invallning som tar hand om tungmetaller och fluor. Sedan har marinen 15 fartyg där 40 liter koncentrat per och fartyg används. Därutöver står tre Visbykorvetter och HM Karlskrona för 300 liter koncentrat per år vardera. På fartygen sker ingen uppsamling utan släckvattnet släpps direkt ut i sjön (Försvarsmakten 2015c).

Enligt uppgift från Försvaret (2015d) kan fartygen inte ha två olika sorters skum (ett för övning och ett för skarpt läge) ombord. Risken för sammanblandning kan äventyra sjösäkerheten vid brand. Enligt Generalläkaren (2015), som har tillsynsansvar över Försvaret, gäller detta dock inte alla av marinens fartyg, det beror på vilket fartyg det handlar om. De är olika konstruerade (några har större tankar med skum och andra bara dunkar). På fartyg med dunkar finns det enligt information som Generalläkaren fått vid ett tillsynstillfälle, inte några problem att ha med en dunk övnings-skum ombord.

5.5.3 Släckmedelscentralen (SMC)

Oljebolagen i Sverige bildade 1994 företaget Släckmedelscentralen – SMC AB i syfte att förebygga och släcka bränder på oljedepåer. SMC har investerat i utrustning samt träffat avtal med lokala räddningstjänster om beredskap och drift av den operativa verksamheten. Utöver ägarna har även andra företag som lagrar och hanterar petroleumprodukter tecknat samarbetsavtal med SMC.

SMC tillhandahåller kompetens och utrustning för bränder och olyckor inom oljeindustrin. SMC har avtal med räddningstjänsterna i Stockholm, Göteborg, Malmö och Sundsvall och utrustning för släckning finns på dessa platser. Skum lagras för beredskapsändamål. I Malmö och Sundsvall förvaras 32 m³ skumvätska på respektive ort och i Stockholm och Göteborg förvaras 40 m³ på respektive ort.

Bränder som kan uppstå inom oljeindustrin är svårbekämpade, och ställer höga krav på de produkter som används för släckning. Inblandningen av alkohol i bensin försvårar släckningen med traditionella brandsläckningsskum och kräver istället ett alkoholbeständigt skum.

SMC använder olika klass-B skum i de olika regionerna. I norra och västra regionen används Alcolac FFFP-AR från Kidde Sweden, och i södra regionen används Arc Miljö från Dafo.

Brandsläckningsskum används idag av SMC i liten omfattning vid släckning och har begränsats, både vid övning och vid riktig brand. SMC utför inga övningar med brandsläckningsskum i Sverige utan åker till Frankrike för att genomföra dessa övningar. Lyckligtvis är olyckorna väldigt få och därmed används liten mängd brandsläckningsskum.

De viktigaste kraven som SMC ställer på brandsläckningsskum vid inköp är att produkten kan användas i deras utrustning och har lång hållbarhetstid, samt uppfyller gällande lagstiftningskrav.

5.5.4 Petroleumindustrin

I den enkätundersökning som Kemikalieinspektionen låtit göra inom ramen för detta uppdrag ingick Preem AB, Statoil Fuel & Retail Sverige AB, OKQ8, Nynäs AB, ST1 Supply (ST1 Sverige AB) samt Inter Terminals Sweden AB (del av Interpipeline). Resultaten från undersökningen visar att petroleumindustrin sammantaget har drygt 345 m³ klass-B skum i lager. Knappt 2,3 m³ används per år främst av ett oljebolag i sin övningsverksamhet. För kommande år kommer dock bolaget gå över till ett övnings-skum istället och endast använda

fluorbaserade skum i skarpa situationer. Vissa oljebolag testar sina släcksystem med skarpt skum andra använder inte.

5.5.5 Övriga industrier

Hos vissa industrier, exempelvis viss kemisk industri, där brandfarliga vätskor hanteras används klass-B skum i fasta brandsläckningsinstallationer. Större industrier kan också ha egna brandövningsplatser. Inom ramen för detta uppdrag har vi inte kunnat få fram information om vilka volymer som lagerhålls och används för dessa verksamheter.

5.5.6 Flygplatser

Swedavia äger och driver tio svenska kommersiella flygplatser, bland annat Stockholm Arlanda Airport och Göteborg Landvetter Airport. Företaget representerar cirka 90 procent av inrikestrafiken och 80 procent av utrikestrafiken (räknat i antal resenärer)¹⁰. Under 2010 genomfördes en provtagning av Swedavias brandbilar som visade att det fortfarande fanns rester kvar av PFOS i bilarnas tankar. Under juni 2011 sanerades därför samtliga brandbilar på Arlanda. Efter utförd sanering bad Swedavia sin leverantör Presto att ta fram ett fluorfritt klass-B skum som sedan infördes i brandbilarna. Det fluorfria skummet (Moussol 3/6-FF) tillverkas av Dr Sthamer i Tyskland och bildar, enligt Swedavia, skumprodukten koldioxid och vatten när det bryts ner (Swedavia 2014).

På Arlanda Airport övas med brandsläckningsskum, dock inte på Bromma Airport. Skumvätskan levereras och förvaras på 1 m³ fat inom invallat område. Destruktion sker via de entreprenörer som Swedavia har avtal med.

Uppgifter om skumanvändning och lagerhållning på de civila flygplatser som inte ingår i Swedavias organisation har inte gått att få fram inom ramen för detta uppdrag.

5.5.7 MSB:s övningsplatser

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB, ansvarar för två övningsplatser där övning och utbildning med brandsläckningsskum sker, Revinge och Sandö. På både Revinge och Sandö pågår utredningar om förekomsten av PFOS i miljön.

På MSB Revinge används fluorfria klass-B skummen OneSeven och Unifoam Bio Yellow vid släckning av brand på övningsfältet. De fluorbaserade skummen Arc Miljö och Fomtec AFFF 3-6% används vid föreläsningar inom brandlaboratorium. Leverantörer är Kempartner AB, Nordic Fire and Rescue Service och Dafo Brand. Vid inköp ställs krav på att produkten ska vara miljövänlig men ändå fungera för sitt ändamål samt måste bedömas fungera i det biologiska reningsverket som finns på övningsplatsen. I det fall någon produkt ska avvecklas, hanteras detta via destruktion enligt avtal med Stena Metall.

På Sandö har inte brandsläckningsskum som innehåller PFOS och PFOA använts sedan slutet av 1980-talet. Mellan 1988 och 2011 användes i huvudsak övningskum Sthamex. 2012 övergick man till One Seven. MSB Sandö har löpande kontakt med Tekniska kontoret vid Kramfors kommun och lämnar varje år in en miljörapport till kommunen. På Sandö används idag OneSeven som köps från Nordic Fire and Rescue Service.

Uppgifter om vilka kvantiteter klass-B skum som lagerhålls och används på MSB:s övningsplatser har inte gått att få fram inom ramen för detta uppdrag.

¹⁰ www.swedavia.se, hämtad 2015-11-18

5.5.8 Swedish Rescue Training Service, (SRTC)

Swedish Rescue Training Service, (SRTC) Skövde, är en numera privatägd övningsplats som tidigare tillhörde Räddningsverket. På SRTC sker övning och utbildning för räddningstjänstpersonal och personal vid industri och företagsräddningstjänster. SRTC använder OneSeven från Nordic Fire and Rescue Service, kunderna får inte ta med egna produkter utan SRTC ansvarar alltid för de produkter som används.

Huruvida fluorbaserade klass-B skum används i SRTC:s verksamhet och i så fall vilka kvantiteter har inte gått att få fram inom ramen för detta uppdrag.

5.5.9 Kustbevakningen

Uppgifter om vilka kvantiteter klass-B skum som lagerhålls och används av kustbevakningen har inte gått att få fram inom ramen för detta uppdrag.

5.5.10 Färjerederier

Användning och lagerhållning av klass-B skum hos färjerederier har, på grund av den begränsade utredningstiden, inte inkluderats i denna rapport.

5.6 Destruktion

Med tanke på att alla högfluorerade ämnena (direkt eller indirekt) är mycket svårnedbrytbara (persistenta) blir hanteringen av avfallet och uttjänta skumprodukter viktigt. Förbränning vid höga temperaturer (minst 1100°C) bryter i regel ner PFAS till koldioxid och vätefluorid (Sandblom 2014, UNEP 2012).

Enligt uppgift från skumstillverkare och leverantörer skickas brandsläckare och koncentrat till Ekokem (f.d. SAKAB), om det inte har använts och om det inte har skickats tillbaka från en kund efter att sista användningsdatum passerat. Vid destruktion bränns skumprodukterna under hög temperatur. Leverantörerna av brandsläckningsskum anger att produkterna har en hållbarhet om cirka fem år. Det baserar sig på tidigare säkerhetsbestämmelser i samarbete med SP, Sveriges tekniska forskningsinstitut. Information som framkommit i kontakter med en tillverkare säger dock att brandsläckningsskum kan hålla i upp till 50 år, och därför inte borde behöva destrueras i någon större omfattning.

Dafo Fomtec erbjuder sina kunder en service där de årligen kan testa skumprodukternas prestanda, för att på så sätt se när destruktion är nödvändig. Det förekommer fortfarande att brandsläckningsskum som förefaller innehålla PFOS skickas in för testning (framförallt från kunder på marknaden i östra Europa). Fomtec meddelar då kunden att skummet bör destrueras.

Ofta finns redan avtal mellan användaren och mottagaren för farligt avfall och destruktion av brandsläckningsskum ingår i avtalet. Ibland fungerar leverantörer som en mellanhand och tar tillbaka uttjänta produkter från användarna. En användare uppger att de testar prestandan årligen för att inte i onödan destruera brukbart brandsläckningsskum.

6 Alternativ till fluorbaserade brandsläckningsskum

Sammanfattning av alternativen till fluorbaserade brandsläckningsskum

- Tillgång till alternativ beror på verksamhetsområde.
- Kommersiella flygplatser i Sverige använder fluorfritt brandsläckningsskum för både övning och skarpa situationer.
- Enligt Försvarsmakten, Släckmedelscentralen och Petroleumindustrin finns i nuläget inga fluorfria alternativ som passar deras behov i skarpa situationer.
- För övning finns godtagbara alternativ, främst används vatten och fluorfria brandsläckningsskum.
- Det finns behov av utveckling av fluorfria brandsläckningsskum och alternativa släckmetoder.

Som tidigare beskrivits i kapitel 4 används högfluorerade ämnen i så kallade klass-B skum, avsedda för vätskebränder, exempelvis petroleumbränder. Här är släckkonceptet att lägga ett lock på branden. Alternativ till fluorbaserade B-skum är fluorfria skum eller andra släckmetoder.

Fluorfria brandsläckningsskum har enligt tillverkare och vissa användare inte lika bra släckningseffekt som skum med fluortensid (Kemikalieinspektionen 2015c). Jämfört med ett fluorbaserat brandsläckningsskum behövs ungefär dubbelt så mycket vatten och skumkoncentrat när ett fluorfritt brandsläckningsskum används vid släckning av en vätskebrand. Användning av fluorfritt brandsläckningsskum kan enligt vissa analyser innebära sämre återantändningsskydd vilket innebär att träget flamar upp direkt (Dafo Fomtec 2015). Det finns dock olika fluorfria klass-B skum på den svenska marknaden, till exempel proteinbaserade och detergentbaserade brandsläckningsskum (Kemikalieinspektionen 2014).

Under 2011 infördes det nya brandsläckningsskummet Moussol-FF 3/6 på Swedavias flygplatser (Arlanda, Landvetter med flera svenska kommersiella flygplatser). Det används vid såväl övning som vid skarpa situationer. Enligt Swedavia bryts produkten ner till koldioxid och vatten i miljön. Det är också effektivt under släckning vilket är en förutsättning på flygplatser där det ställs höga krav på säkerheten (Swedavia 2014).

Det finns verksamheter med krav som anger att dagens fluorfria brandsläckningsskum inte är ett godtagbart alternativ vid skarpt läge. Ett exempel är Försvarsmakten som vid brand har 90 sekunder på sig att ta sig till platsen och högst 90 sekunder för att kyla ner cockpit (Försvarsmakten 2015a). I dagsläget är det enligt Försvarsmakten svårt att hitta fluorfria alternativ som lever upp till dessa säkerhetskrav. Vid övning används dock ett klass-A skum som är kvävebaserat.

Släckmedelscentralen, SMC, använder enbart vatten vid övning i Sverige (SMC 2015). Det förekommer dock att de åker till Frankrike för att kunna genomföra övningar med fluorbaserade brandsläckningsskum.

Skumtillverkaren Solberg distribuerar brandsläckningsskum i flera länder inom EU (Kemikalieinspektionen 2014). Företaget har utvecklat ett fluorfritt skumkoncentrat, RE-HEALING™, som är en blandning av kolvetensid, vatten, lösningsmedel, socker, konserveringsmedel, och en korrosionshämmare. Det är framtaget för att användas i koncentrationer på 1, 3 eller 6 procent för att bekämpa klass-B bränder. Enligt tillverkaren ger

förekomsten av komplexa kolhydrater skummet betydligt bättre kapacitet att absorbera värme än fluorbaserade skum (Solberg 2015). Åtminstone ett företag i Sverige saluför produkten och har enligt uppgift till Kemikalieinspektionen sålt cirka 100 000 liter till den svenska marknaden de senaste två åren (Incendium 2015). Det fluorfria skummet har sålts till fasta installationer på petroleumindustrin, raffinaderier, oljedepåer och kemiindustrin (bl.a. Perstorp). Skummets uppgift är att påbörja släckning innan räddningstjänsten når fram och påbörjar sitt arbete. Idag säljer företaget fluorfria skum till ett flertal nya anläggningar. I de fall kunden fortfarande vill ha fluorbaserade skum handlar det om påfyllning av befintliga anläggningar som har fluorskum. Fluorbaserade och fluorfria skum går inte att blanda.

I arbetet med Stockholmskonventionen beskrivs olika fluorfria alternativ. Brandsläckningsskum som nämns är silikon- och kolvätebaserade tensider, syntetiska detergentskum samt proteinbaserade skum. Fluorfria brandsläckningsskum används dock ofta i kombination med fluortensider (UNEP/POPS/POPRC.8/INF/17/Rev.1 2012).

Vid övning finns inte samma behov av fluorbaserade brandsläckningsskum som vid skarpa situationer. Enligt de kontakter med tillverkare, distributörer och användare som ingått i denna utredning har det framkommit att de flesta i Sverige numer använder fluorfria brandsläckningsskum eller vatten (Kemikalieinspektionen 2015c och 2016). Det finns även specifika övningsskum på marknaden (se kapitel 4.3).

Det finns också en möjlighet att inte använda skum överhuvudtaget utan istället använda alternativa släckmetoder. Dimsläckning med tillsatsmedel kan vara ett alternativ för vätskebränder, något som i viss utsträckning redan sker för bränder i fibrösa material. Vid byggnadsbränder används idag klass-A skum eller vatten som släckmedel. Att använda vatten med högt tryck (200-300 Bar) skapar vattendimma med mycket små vattendroppar och ger en effektiv släckning. Det både kyler brandgaserna och sänker syrenivån. För att förhindra eventuell återantändning och skydda angränsande byggnader tillsätts ett medel som består av oorganiska salter (som ammonium, fosfat, sulfat och klorid). Enligt studier ger tillsatsen av dessa salter minst fyra gånger mindre vattendroppar och därmed en effektivare dimma. Tillsatsmedlet har även en kylande effekt. En annan väg är att ta fram helt ny teknik som exempelvis expanderat glas (Pyrobubbles) där nu försök pågår (MSB 2015).

Enligt Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB, är det viktigt att räddningsledaren vid en brand gör en bedömning om släckning ska ske eller inte (MSB 2015). En släckinsats kan innebära stora skador på miljön och bästa alternativ kan i vissa lägen vara att objektet får brinna under kontrollerade former. Vidare menar MSB att det behövs mer utveckling av nya skumprodukter för klass-B bränder. MSB arbetar för att olika alternativa lösningar bör ersätta merparten av all användning av skum vid brandsläckning eftersom de kan vara negativa för både människa och miljö.

7 Befintliga regler och aktiviteter

7.1 Nationella regler och åtgärder

7.1.1 Miljöbalken

Miljöbalken (MB) samordnar den svenska miljölagstiftningen. Kapitel 2 innehåller gemensamma bestämmelser om försiktighet, begränsningar av verksamheter och hänsyn som ska gälla inom balkens tillämpningsområde. Allmänna hänsynsreglerna gäller för alla som bedriver eller avser bedriva en verksamhet. I de allmänna hänsynsreglerna återfinns försiktighetsprincipen som ålägger verksamhetsutövare att vidta de nödvändiga försiktighetsmått som behövs för att förebygga, hindra eller motverka skada på människors hälsa eller miljön.¹¹ Dessa försiktighetsmått ska vidtas så snart det finns skäl att anta att en verksamhet eller åtgärd kan medföra skada eller olägenhet för människors hälsa eller miljön.

En viktig bestämmelse gäller tillämpningen av substitutionsprincipen. Den innebär enligt MB bland annat att den som bedriver en verksamhet ska undvika att använda sådana kemiska produkter som kan befaras medföra risker för människors hälsa eller miljön, om de kan ersättas med sådana produkter som kan antas vara mindre farliga.¹² Bestämmelsen ger inte stöd för ett generellt förbud mot att använda eller sälja en produkt, organism eller vara utan är mera ägnad att tjäna som just en hänsynsregel eller ett förhållningssätt som alla ska iaktta.¹³

I 9 kapitlet i MB finns regler om miljöfarlig verksamhet. De generella hänsynsprinciperna i 2 kapitlet MB gäller självklart även här. De mest miljöstörande verksamheterna kan dock kontrolleras ytterligare, framför allt genom tillstånds- och anmälningsplikt enligt 9 kap. 6 § MB. Genom tillståndshandlingen kan den tillståndsgivande myndigheten eller domstolen ange villkor som verksamhetsutövaren ska iaktta för att minimera risken för negativ miljöpåverkan. För vissa tillståndspliktiga verksamheter, exempelvis så kallade Seveso-verksamheter som på grund av stränga säkerhetskrav behöver ha tillgång till fluorbaserade brandsläckningsskum, kan villkoren handla om hur restprodukter från skummet ska tas om hand.

7.1.2 Livsmedelsverkets föreskrifter

Livsmedelsverket har tagit fram riskhanteringsåtgärder för dricksvatten som är förorenat av PFAS. Åtgärderna riktar sig till dricksvattenproducenter och till lokala kontrollmyndigheter. Syftet med åtgärderna är dels att snabbt minska exponeringen av PFAS från förorenat dricksvatten, dels att långsiktigt minimera intaget av PFAS från dricksvatten och fisk.

Om en dricksvattenanläggning är, eller misstänkt kunna vara, påverkad av PFAS bör halterna i dricksvattnet undersökas med avseende på följande sju PFAS:

1. Perfluorbutansulfonat (PFBS)
2. Perfluorhexansulfonat (PFHxS)
3. Perfluoroktansulfonat (PFOS)
4. Perfluorpentanoat (PFPeA)
5. Perfluorhexanoat (PFHxA)

¹¹ 2 kap. 3 § MB.

¹² Denna s.k. produktvalsprincip eller utbytesprincip finns i 2 kap. 4 § MB. Den kommer till uttryck även inom EU, bl.a. genom art. 191.2 FEUF.

¹³ Prop. 1997/98:45 I s. 226 f.

6. Perfluorheptanoat (PFHpA)
7. Perfluoroktanoat (PFOA)

Det finns idag inga rättsligt bindande gränsvärden för PFAS i dricksvatten. Enligt 7 § i Livsmedelsverkets föreskrifter (2001:30)¹⁴ om dricksvatten får dricksvattnet inte innehålla ämnen i sådana halter att de kan utgöra en fara för människors hälsa. Livsmedelsverket har därför tagit fram åtgärdsgränser för PFAS.

Vid fynd av PFAS i dricksvattnet utan att åtgärdsgränsen överskrids, PFAS < 90 nanogram/liter:

Verka för att långsiktigt minimera exponeringen av PFAS via dricksvattnet. Detta motiveras av att PFAS tillförs kroppen även från andra källor än dricksvatten, till exempel insjöfisk, att ämnena ansamlas i kroppen, samt att giftigheten av PFAS kan komma att omprövas vilket kan leda till att TDI sänks.

Om åtgärdsgränsen överskrids i dricksvattnet, PFAS > 90 nanogram/liter:

Vidta åtgärder snarast så att halten PFAS i dricksvattnet sänks till så låga halter som är praktiskt möjligt under åtgärdsgränsen.

Undersök halten PFAS i råvattnet om dricksvattnet kommer från en ytvattentäkt. Informera den lokala kontrollmyndigheten om halten PFAS i råvattnet överskrider åtgärdsgränsen i dricksvattnet. Detta motiveras av att det kan behövas kompletterande riskhanteringsåtgärder om konsumtionsfisk (se nedan).

Om det hälsobaserade riktvärdet (TDI) överskrids i dricksvattnet, PFAS > 900 nanogram/liter:

Livsmedelsverket rekommenderar att:

Kvinnor som försöker bli gravida, är gravida eller ammar samt spädbarn som får modersmjölk ersättning bör undvika att dricka vattnet, eller äta mat som tillagats med vattnet, tills halterna har sänkts. Foster och mycket små barn är extra känsliga för påverkan. Det är därför viktigt att de endast får i sig så små mängder som möjligt av ämnet. Sedan bör Livsmedelsverket kontaktas för en individuell riskvärdering.

7.2 EU-regler

7.2.1 CLP – Klassificering och märkning

CLP-förordningen (EG 1272/2008) gäller klassificering, märkning och förpackning av kemiska ämnen och blandningar som släpps ut på marknaden inom EU. Från den 1 juni 2015 ska märkningen av kemiska produkter följa kraven i CLP.

PFOA och dess ammoniumsalt (APFO) är harmoniserat klassificerade som cancerframkallande i kategori 1 och fortplantningsstörande i kategori 2. Ämnena finns upptagna på bilaga VI till CLP-förordningen. Klassificeringen gäller från 1 januari 2015.

Kemikalieinspektionen har lämnat in klassificeringsförslag för PFNA (perfluoronansyra) och PFDA (perfluordekansyra) som fortplantningsstörande i kategori 2.

¹⁴ Föreskrifterna utgör det svenska genomförandet av direktiv 98/83/EG om kvaliteten på dricksvatten.

7.2.2 Reach

Reach-förordningen (EG) nr 1907/2006 handlar om registrering, utvärdering, tillståndsprovning och begränsning av kemiska ämnen. Förordningen trädde i kraft inom hela EU den 1 juni 2007, men bestämmelserna i Reach träder ikraft stegvis. Bestämmelserna i Reach omfattar kemiska ämnen, både ämnet som sådant och när ämnet ingår i en blandning. Varor som innehåller kemiska ämnen omfattas också av vissa krav.

Flera av de perfluorerade långa karboxylsyror är reglerade i Reach eller är på gång att regleras. Sverige är aktivt i det arbetet, exempelvis har Kemikalieinspektionen lämnat in klassificeringsförslag för perfluornonansyra (PFNA) och perfluordekansyra (PFDA). Tillsammans med Tyskland har Sverige även föreslagit PFNA som SVHC. PFNA har därefter antagits som SVHC och kommer tas upp på kandidatförteckningen i december 2015. Kemikalieinspektionen planerar även att föreslå PFDA som SVHC för att tas upp på kandidatförteckningen. Vi utreder också möjligheten att få upp PFHxS (perfluorhexansulfonat) på kandidatförteckningen. PFHxS är en kortare motsvarighet till PFOS.

Utvärdering

Ämnesutvärdering innebär att ett medlemsland gör en fördjupad granskning av prioriterade ämnen. Resultatet av utvärderingen kan bli att man identifierar till exempel behov av mer data, behov av annan klassificering, förbud eller begränsningar i användning eller att ämnet bör omfattas av tillståndsprovning. Ämnesutvärderingar fördelas mellan medlemsländerna och utförs enligt en löpande treårig handlingsplan och samordnas av Echa. Ämnena listas i en s.k. Community Rolling Action Plan (CoRAP) som uppdateras regelbundet. Under perioden 2015 – 2017 finns 10 högfluorerade ämnen upptagna för utvärdering med fokus på misstänkta PBT/vPvB egenskaper.

Kandidatförteckningen

På kandidatförteckningen i Reach finns idag PFOA, ammoniumsaltet till PFOA och fyra perfluorerade karboxylsyror med längre kolkedja (Tabell 8).

Tabell 8 PFAS på kandidatförteckningen våren 2015 och PFAS under utredning för att eventuellt tas upp på kandidatförteckningen.

Namn	IUPAC Namn	CAS-Nr	Egenskaper	Kandidatförteckningen
PFOA	Perfluoroktansyra	335-67-1	CMR och PBT	2013-06-14
APFOA	Ammoniumperfluoroktanoat	3825-26-1	CMR och PBT	2013-06-14
PFNA	Perfluornonansyra och dess natrium- och ammoniumsalt	375-95-1 21049-39-8 4149-60-4	CMR och PBT	2015-12-17
PFDA	Perfluordekansyra	335-76-2	CMR och PBT	Planeras föreslås som SVHC för att tas upp på kandidatförteckningen
PFUnDA	Perfluorundekansyra	2058-94-8	vPvB	2012-12-13
PFDoDA	Perfluordodekansyra	307-55-1	vPvB	2012-12-13
PFTTrDA	Perfluortridekansyra	72629-94-8	vPvB	2012-12-13
PFTeDA	Perfluortetradekansyra	376-06-7	vPvB	2012-12-13

Informationskrav för varor

Från och med det datum Echa publicerar att ett ämne har förts upp på kandidatförteckningen gäller informationskravet för varor i artikel 33 i Reach. Kravet på att lämna information innebär att alla som tillverkar, importerar eller säljer varor som innehåller mer än 0,1 procent av ämnet är skyldiga att tillhandahålla sina kunder sådan information att varan kan hanteras på ett säkert sätt. Denna information ska åtminstone omfatta ämnets namn. Informationen ska alltid lämnas till kunder som använder varan i sin industriella verksamhet eller yrkesmässigt.

Konsumenter har efter begäran rätt att få motsvarande information från en leverantör inom 45 dagar.

Uppgifter om högfluorerade ämnen i varor är mycket knapphändiga och i de fall det finns sådana uppgifter så är halterna oftast lägre än 0,1 procent. Kravet i artikel 33 i Reach kommer därmed att vara ett begränsat verktyg för att få in information om förekomst av högfluorerade ämnen i varor.

Tillståndsprovning

Vissa ämnen med särskilt farliga egenskaper för hälsa eller miljö kommer inte att få användas eller släppas ut på marknaden för en användning utan tillstånd (artiklarna 56 och 57 i Reach). Kraven på tillstånd kommer inte att gälla själva tillverkningen av ett enskilt ämne utan användningen. Målsättningen är att sådana farliga ämnen som kräver tillstånd gradvis ska ersättas av alternativa ämnen eller tekniker när det är ekonomiskt och tekniskt möjligt.

Ämnen som kräver tillstånd förs upp på bilaga XIV till Reach. För närvarande finns inga högfluorerade ämnen upptagna på bilaga XIV.

Begränsningar av ämnen med oacceptabla risker

För ämnen som medför oacceptabla risker kan den Europeiska kommissionen införa begränsningar. Det kan till exempel handla om regler för hur ämnena får användas och vem som ska få tillgång till produkter som innehåller ämnena. För ämnen som medför oacceptabla risker kan den Europeiska kommissionen införa begränsningar i bilaga XVII till Reach. Det har till exempel gjorts för ämnet PFOA och dess ammoniumsalt AFPO som finns upptagna i tillägg 1 respektive 6 i Bilaga XVII. Där omfattas dessa två ämnen av post 28 och 30 vilket betyder att de inte får säljas till allmänheten. PFOA och AFPO räknas som ämnen med oacceptabla risker. Utöver begränsningen av PFOA och APFO i posterna 28 och 30 i bilaga XVII finns för närvarande ingen EU gemensam begränsning av PFAS. Det pågår emellertid en process för att begränsa användningen av PFOA, dess salter och ämnen som kan brytas ner till PFOA genom ett tillägg till bilaga XVII i Reach-förordningen. Förslaget som baseras på PFOA:s PBT-egenskaper omfattar tillverkning, användning och utsättning på marknaden av såväl kemiska produkter (bl.a. brandsläckningsskum) som varor som innehåller PFAS. Processen är i sin slutfas. Echans båda kommittéer Riskbedömnings-kommittén (RAC) och kommittén för samhällsekonomisk analys (SEAC) har antagit sin slutliga ståndpunkter som kommer att överlämnas till EU-kommissionen. Kommissionens uppgift är sedan att utforma ett förslag till lagtext under 2016. Till skillnad från det ursprungliga förslaget innehåller RAC:s och SEAC:s ståndpunkter förslag på haltgränser, undantag och övergångstid. Kommittéernas ståndpunkter skiljer sig åt både när det gäller övergångstid för ikraftträdande och omfattning av undantag. Kommittéernas slutliga ståndpunkter kommer att publiceras på Echans webbplats.

7.3 POP:s-förordningen – Långlivade organiska föreningar

POP:s-förordningen reglerar hur organiska föreningar, bland annat PFOS, får användas i olika typer av varor och kemiska produkter. EU-lagstiftningen bygger på den internationella överenskommelsen Stockholmskonventionen men skiljer sig från den internationella överenskommelsen på några punkter. Bland annat är EU-reglerna strängare när det gäller vilka användningsområden som är tillåtna. Inom EU får PFOS dock användas ibland annat i fotografisk film, hydrauloljor inom flygindustrin och i slutna system för att förhindra dimbildning vid hårdförkromning.

Det fanns tidigare ett undantag för brandsläckningsskum som upphörde 2011.

7.4 Internationella aktiviteter

7.4.1 Stockholmskonventionen om långlivade organiska föroreningar, POP:s

Målet med Stockholmskonventionen är att skydda människors hälsa och miljön mot ämnen som ansamlas i människan och i miljön under lång tid även långt ifrån de platser där de producerats eller använts. Stockholmskonventionen omfattar idag 26 ämnen och har 179 länder som parter.

PFOS och ett hundratal ämnen som kan brytas ner till PFOS nominerades 2005 av Sverige för global utfasning genom listning i Stockholmskonventionen om långlivade organiska föroreningar, POP:s. Genom beslut av konventionens parter 2009 är PFOS inkluderad i Stockholmskonventionens bilaga B för global begränsning av produktion och användning till vissa användningsområden med total utfasning som mål. Även avfallshanteringen är reglerad. I regleringen finns 20 tillåtna användningar för vilka behovet regelbundet ska ses över. Vid partsmötet 2015 gjordes en första översyn av de undantag för användning av PFOS som var tidsbegränsade till 26 augusti 2015. Vid översynen togs sex av dessa tolv undantag bort. Det innebär att för följande områden upphörde den globala användningen av PFOS senast under 2015; mattor; lädervaror, textilier och stoppning, papper och förpackningsmaterial, samt för gummi och plast.

För de åtta undantag som inte är tidsbegränsade beslutade partsmötet endast om krav på fortsatt registrering och uppföljning. Det är upp till varje part att ta bort sin registrering av användningen av PFOS inom: fotografisk film, etsningsmedel för halvledare och keramiska filter, hydrauloljor inom flygindustrin, viss medicinsk utrustning, för att förhindra dimbildning vid hårdförkromning i slutna system, brandsläckningsskum samt som insektsbete för kontroll av två myrsorter. Den översyn som gjordes inför partsmötet 2015 visade på att alternativ finns bland annat för brandsläckningsskum.

EU-kommissionen nominerade i maj 2015 PFOA för global utfasning genom listning i Stockholmskonventionen. Konventionens granskningskommitté beslutade i oktober 2015 att PFOA uppfyller konventionens kriterier på persistens, bioackumulerbarhet, toxicitet och gränsöverskridande spridning. Till mötet 2016 ska en riskprofil tas fram och därefter globala riskhanteringsåtgärder. (Stockholmskonventionen 2015).

7.4.2 Den globala kemikaliestrategin

I februari 2006 antog den första internationella konferensen om kemikaliehantering, med bred representation av berörda parter (regeringar, FN-organisationer, industri, forskare och frivilligorganisationer med flera), den globala kemikaliestrategin, eller SAICM (Strategic Approach to International Chemicals Management).

Det övergripande syftet med denna globala kemikaliestrategi är att minska skillnaderna vad gäller fungerande kemikaliehantering i olika delar av världen. SAICM följer upp och driver på för att nå det uppsatta målet från World summit 2002 om att kemikalier till senast år 2020 ska produceras och användas på ett sådant sätt att skadliga effekter på människors hälsa och miljön blir så begränsade som möjligt. SAICM är en politiskt bindande överenskommelse med avsiktsförklaringar utan bindande regler och till skillnad från konventionerna inom kemikalier och avfall är omfattningen betydligt bredare. Fokus är inte på ett eller flera enskilda ämnen utan på riskhantering i ett bredare perspektiv.

Miljödepartementet är svensk kontaktpunkt för SAICM och samordnar arbetet i Sverige. Kemikalieinspektionen bidrar i arbetet som expertmyndighet, samt koordinerar utvecklings-samarbete relaterat till SAICM.

Vid SAICM:s andra internationella kemikaliekonferens i maj 2009, ICCM2, togs bland annat beslut om så kallade framkantsfrågor (Emerging policy issues, EPI) och idag finns totalt 6 stycken, bland annat information om kemikalier i varor. Här har Sverige och EU varit särskilt drivande. På det fjärde högnivåmötet 2015 antogs programmet om information om ämnen i varor (Chemicals in Products, CiP) som syftar till att öka tillgången till information om ämnen i varor till företag i hela leverantörskedjan, till konsumenter och till aktörer i avfallsledet. UNEP har roll som samordnare i arbetet med att implementera programmet.

PFC:er (perfluorinated compounds) är en EPI som främst drivas av USA och OECD med främsta syfte att samla in och utbyta information om perfluorerade ämnen och för att stödja övergången till säkrare alternativ. Arbetet har samordnats av Global PFC-group, som stöds av Organisationen för ekonomiskt samarbete och utveckling (OECD) och FN:s miljöprogram, UNEP. Mandatet från ICCM3 var att ytterligare bredda deltagandet i arbetet med länder utanför OECD och det uppmärksammades att Global PFC-Group är en viktig mekanism för att uppnå ytterligare framsteg på detta område.

7.4.3 The Madrid Statement on Poly-and Perfluorinated Substances (PFAS)

På Dioxinkonferensen i Madrid 2014 antogs ett uppprop som riktar sig till forskare, regeringar och tillverkare i hela världen med uppmaning att begränsa tillverkningen och användningen av PFAS och att utveckla säkrare alternativ som inte innehåller fluorerade ämnen (Blum et al. 2015). Uppropet omfattar alla per- och polyfluorerade ämnen oberoende av kedjelängd och har skrivits under av mer än 200 forskare från olika delar av världen. Skälet till uppropet är oron för de hälso- och miljöeffekter som kan orsakas av den pågående spridningen av PFAS till miljön. Forskarna menar att även om de kortkedjiga fluorföreningarna har mindre förmåga till ansamling i levande organismer (bioackumulering) så är de lika svårnedbrytbara i miljön (persistenta).

8 Branschens egna åtgärder

8.1 Rekommendation att inte använda högfluorerade brandsläckningsskum vid övning och utbildning

FluoroCouncil är en branschorganisation för företag som tillverkar, formulerar eller processar fluorerade organiska föreningar, däribland fluortelomer-baserade kemikalier där fluorerade brandsläckningsskum ingår. Företagen i FluoroCouncil står för 60 procent av den globala marknaden, och marknadsandelen i EU och USA är cirka 90 procent enligt deras egen

uppskattning. FluoroCouncil rekommenderar att inte använda högfluorerade brandsläckningsskum vid övning och utbildning.

8.2 Frivillig övergång till fluorfria alternativ

Flera fluorfria klass-B skum finns tillgängliga på marknaden (se kapitel 6).

Swedavia som svarar för driften av tio svenska flygplatser (däribland Arlanda och Landvetter) använder sedan 2011 endast fluorfria brandsläckningsskum.

Under arbetet med denna rapport har det framkommit att det finns exempel på kommunala räddningstjänster (t.ex. Västra Sörmlands Räddningstjänst¹⁵) som endast använder fluorfria brandsläckningsskum för klass-B bränder.

Södra Älvsborgs räddningstjänst – som bedriver räddningstjänst i sex kommuner¹⁶ – har nästan helt och hållet fasat ut användningen av brandsläckningsskum med högfluorerade ämnen. Här pågår en inventering av skumvätskor generellt (klass-A och klass-B) och riktlinjer för användning har satts upp. Det innebär att om ansvarig räddningsledare bedömer att skum behövs vid livräddande insats ska det stämmas av med stabschefen. Vid övriga insatser ska beslut om skumanvändning fattas i samråd med räddningschefen i beredskap. Vid all övningsverksamhet gäller det generellt förbud mot skumanvändning. Eventuella behov av övning med brandsläckningsskum tas upp med områdeschef för insats och beredskap. Liknande riktlinjer har tagits fram av flera räddningstjänster i Sverige¹⁷, vilket innebär att de i princip bara använder brandsläckningsskum för livräddande insatser.

¹⁵ Räddningstjänst för Katrineholms och Vingåkers kommuner. Sammanlagd befolkning: 42000 (SCB 2015).

¹⁶ Bollebygd, Borås, Mark, Svenljunga, Tranemo och Ulricehamn. Sammanlagd befolkning: 195 000 (SCB 2015).

¹⁷ Jönköping Region F, Landskrona, Nordvästra Skåne, Räddningstjänsten väst, Kristianstad, Landskrona, Medelpad och Ringhals

9 Konsekvensanalys

Sammanfattning av konsekvensanalysen

- Avsikten med de handlingsalternativ som utreds är att minska tillförseln av högfluorerade ämnen från brandsläckningsskum till miljön. Det långsiktiga målet är att tillförseln i stort sett upphör.
- Om inga åtgärder vidtas så antas att nuvarande nivåer av tillförsel till miljön fortsätter i nuvarande takt.
- En användningsbegränsning med följande undantag föreslås:
 - användning som följs av att skumvätskan samlas upp och destrueras,
 - användning i skarpa situationer vid bränder i vätskor och fasta ämnen som kan anta vätskeform,
 - funktionstester av släckutrustning i fasta installationer,
 - viss användning vid utbildning inom Försvarmakten, samt
 - användning till sjöss.
- I och med att det pågår en utveckling av alternativa brandsläckningsskum och alternativa släckmetoder så bör undantagen i användningsbegränsningen ses över inom några år.
- Ett förbud mot all användning av brandsläckningsskum som innehåller högfluorerade ämnen skulle medföra en större minskning av tillförseln av högfluorerade ämnen till miljön. I dagsläget bedömer vi emellertid inte att ett heltäckande förbud mot all användning är praktiskt genomförbart.
- Kostnaderna för den föreslagna användningsbegränsningen blir antagligen mindre än 6 miljoner kronor det första året efter ikraftträdandet, och därefter mindre 3 miljoner kronor per år. Kostnader för sanering och tekniska anpassningar av fordon kan tillkomma.
- Vi kan med den information vi har tillgänglig i nuläget inte kvantifiera nyttan av användningsbegränsningen i termer av minskade risker för hälsa och miljö eller i termer av minskade kostnader för upprätthållande av skälig dricksvattenkvalitet. Men om användningsbegränsningen leder till att Livsmedelsverkets åtgärdsgräns överskrids vid någon kommunal dricksvattentäkt inom det närmaste decenniet så är begränsningen troligtvis samhällsekonomiskt lönsam.
- Användningsbegränsningen kan även kompletteras med informations- och utbildningsinsatser.

9.1 Inledning

I detta kapitel görs en konsekvensutredning i enlighet med förordningen 2007:1244. Syftet med konsekvensutredningen är att analysera effekterna av styrmedel för att minska tillförseln av högfluorerade ämnen i brandsläckningsskum till miljön.

I flera kommuner i Sverige har högfluorerade ämnen hittats i grundvattentäkter. I en del fall har halterna överskridit Livsmedelsverkets åtgärdsgräns (se kapitel 3.4.1). Dessa överskridningar har alla skett i anslutning till brandövningsplatser eller platser för brandtillbud där brandsläckningsskum med högfluorerade ämnen har använts. I denna analys presenteras alternativa styrmedel för att minska tillförseln av högfluorerade ämnen (från användning av brandsläckningsskum) till miljön, varefter konsekvenserna av dessa styrmedel analyseras.

I kapitel 9.2 presenteras en mer ingående problem- och målformulering, i kapitel 9.3 beskrivs nollalternativet (det vill säga vad som antas hända om inga åtgärder vidtas), därefter beskrivs ett antal handlingsalternativ (9.4) och de aktörer som främst berörs (9.5). I kapitel 9.6 analyseras tre av de identifierade handlingsalternativ mer ingående och konsekvenserna av dem jämförs med såväl nollalternativet som de andra alternativen, vilket leder till att det mest lämpliga handlingsalternativet identifieras. Slutligen diskuteras implementeringen av det föreslagna handlingsalternativet (9.7).

Avseende bemyndiganden och överensstämmelse med regelverk på EU-nivå hänvisas till kapitel 10 respektive 11.

9.2 Problem- och målformulering

I flera kommuner i Sverige har högfluorerade ämnen hittats i grundvattentäkter. I en del fall har halterna överskridit Livsmedelsverkets åtgärdsgräns (se kapitel 3.4.1). Det har lett till att en dricksvattentäkt (Kallinge/Ronneby) – samt ett flertal enskilda brunnar – har behövts tas ur bruk, medan ett ytterligare vattenverk (Uppsala) har vidtagit åtgärder för att rena dricksvattnet från högfluorerade ämnen. Dessa fall har alla skett i anslutning till brandövningsplatser eller platser för brandtillbud där brandsläckningsskum med högfluorerade ämnen har använts.

Alla högfluorerade ämnen är, i sig själva eller som nedbrytningsprodukter, extremt svårnedbrytbara. För de flesta högfluorerade ämnen saknas idag tillräcklig kunskap om vilka hälso- och miljöeffekter de individuella ämnena har. De kortkedjiga högfluorerade ämnen som idag används på den svenska marknaden för brandsläckningsskum anses vara bättre ur hälso- och miljösynpunkt än de långkedjiga (som redan har fasats ut). De kortkedjiga har en lägre toxicitet i djurstudier och bioackumuleras inte i lika stor utsträckning. Dock bör högfluorerade ämnen inte bedömas individuellt utan de bör betraktas och bedömas tillsammans som en grupp av ämnen. Ytterligare tillskott av kortkedjiga högfluorerade ämnen i miljön, dricksvattnet eller i människors blod kan bevara eller förstärka en redan befintlig risk som främst orsakats av långkedjiga högfluorerade ämnen. Det är därför viktigt att hålla ner utsläppen av alla högfluorerade ämnen i möjligaste mån för att reducera exponeringen och risken (se kapitel 3.4.3).

De negativa effekterna av utsläpp av högfluorerade ämnen i miljön i samband med användning av brandsläckningsskum är till stor del så kallade externa effekter, då de drabbar en tredje part som varken är säljaren eller köparen av produkten samt att kostnaderna för dessa effekter inte inkluderas i priset på produkten. Det gäller till exempel de kostnader som drabbar kommunala vattenbolag i form av rening eller omfattande förändringar av verksamheten. Det kan också handla om kostnader för de eventuella hälsoeffekter som drabbar användare av kontaminerat dricksvatten, och kostnader för de effekter i miljön som utsläppen ger upphov till (se kapitel 3.4.2). Eftersom marknadsaktörer till stor del inte har beaktat de negativa externa effekterna så används brandsläckningsskum med högfluorerade ämnen i större mängder än de borde och i situationer där de inte skulle ha använts om de externa effekterna hade vägts in.

Marknaden för brandsläckningsskum skiljer sig väsentligt från de flesta andra produktmarknader i två avseenden: dels så står offentliga aktörer (t.ex. kommunala räddningstjänster och Försvarsmakten) för en stor del av användningen, och dels så är användningen i hög grad regelstyrd (det finns bland annat föreskrifter för olycksskydd och beredskap). Regelstyrningen leder till att anpassningen av den totala mängden brandsläckningsskum som används är relativt okänslig för prisförändringar (låg priselasticitet).

Avsikten med de alternativa problemlösningar som beskrivs nedan är att minska tillförseln av högfluorerade ämnen, från användning av brandsläckningsskum, till miljön. En minskning av tillförseln leder i sin tur till minskade risker för negativa effekter på människors hälsa och i miljön, samt minskade kostnader för reningsåtgärder i vattenverk mm. Det långsiktiga målet är att tillförseln av högfluorerade ämnen från brandsläckningsskum till miljön ska upphöra helt.

9.3 Nollalternativet

Nollalternativet, eller referensalternativet, anger vad som händer om ingen ytterligare åtgärd vidtas. Konsekvenserna av redan genomförda eller beslutade regleringar och frivilliga åtgärder ingår. Nollalternativet utgör en referens mot vilken de föreslagna handlingsalternativen jämförs.

Befintliga regler och åtgärder på nationell nivå och på EU-nivå beskrivs i kapitel 7. Användningen av PFOS har förbjudits genom POP:s-förordningen (se kapitel 7.3). Det pågår en process för att begränsa användningen (i bl.a. brandsläckningsskum) av PFOA, dess salter och ämnen som kan brytas ner till PFOA genom ett tillägg till bilaga XVII i Reach-förordningen (se kapitel 7.2). Utfallet av denna process är i nuläget oklart. Brandsläckningsskum som innehåller PFOA (och dess relaterade ämnen) har dock redan till stora delar fasats ut från den svenska marknaden (se kapitel 4.4).

9.3.1 Årlig användning och lagerhållning av brandsläckningsskum med högfluorerade ämnen

Tabell 9 visar uppskattad årlig användning för 2014 och lagerhållning, av brandsläckningsskum med högfluorerade ämnen inom kommunala räddningstjänster, Försvarmakten och petroleumindustrin (för mer detaljerade uppgifter, se kapitel 5.5). De civila flygplatserna har tidigare varit relativt stora användare, men i och med att Swedavia har gått över helt till fluorfria alternativ (se kapitel 5.5.6) så bedöms användningen inom denna sektor nu vara marginell. I industrier där brandfarliga vätskor hanteras (t.ex. viss kemisk industri) används klass-B skum i fasta brandsläckningsinstallationer. Vilka kvantiteter som används och lagerhålls inom dessa verksamheter har – på grund av den begränsade utredningstiden – inte uppskattats inom arbetet med denna rapport. Vi har i arbetet med denna rapport inte fått någon information som indikerar att någon omfattande användning eller lagerhållning av klass-B skum förekommer inom någon annan bransch än de som nämnts ovan.

Tabell 9 Uppskattningar av användning år 2014 samt lager av brandskum med högfluorerade ämnen inom kommunala räddningstjänster, Försvarmakten samt petroleumindustrin och Släckmedelscentralen (SMC) (m³ skumkoncentrat).

Verksamhet	Årlig användning	Lager
Kommunala räddningstjänster	47	295
Försvarmakten	3,3	35
Petroleumindustrin & SMC	2,3	489

De uppgifter vi har över använda kvantiteter av brandsläckningsskum med högfluorerade ämnen gäller endast för ett enskilt år – vi har inga uppgifter om den långsiktiga trenden är ökande eller minskande. Frivillig substitution till klass-B skum utan högfluorerade ämnen har förekommit de senaste åren men omfattningen av dessa åtgärder är oklar (se kapitel 8.2). Det

är möjligt att åtgärderna ger 'ringar på vattnet' och att fler aktörer väljer att substituera frivilligt. Nollalternativet i denna analys är dock att de kvantiteter som anges i Tabell 9 består inom överskådlig framtid.

9.3.2 *Negativa effekter av tillförsel till miljön*

En fortsatt tillförsel av högfluorerade ämnen till miljön – i enlighet med nollalternativet – medför fortsatt ökande risker för negativa effekter i miljön och för människors hälsa, främst via förorenat dricksvatten. Nollalternativet innebär att risken för att Livsmedelsverkets åtgärdsgräns för högfluorerade ämnen i dricksvatten överskrids vid ytterligare dricksvattentäkter, vilket i sin tur leder till kostnader för reningsåtgärder i vattenverk, eller kostnader för alternativ dricksvattentillförsel. Exempel på kostnadsuppgifter för denna typ av åtgärder:

- Föreningen av dricksvattentäkten i Uppsala har lett till att det kommunala vattenbolaget har årliga kostnader på cirka 10 miljoner kronor för att de blivit tvungna att rena vattnet med aktivt kol för att halterna av högfluorerade ämnen ska hamna under Livsmedelsverkets åtgärdsgräns (Uppsala Vatten 2015b).
- I Ronneby har de höga PFAS-halterna i dricksvattnet lett till att det kommunala vattenbolaget (efter initiala försök med kolfilterrening så som i Uppsala) valt att exploatera en ny – icke förorenad – vattentäkt. Arbetet med detta är pågående och uppskattas kosta ca 30 miljoner kronor (Ronneby Miljö & Teknik 2015).
- Kostnaderna för exploatering och anslutning av en ny vattentäkt kan dock vara väsentligt större och ta betydligt längre tid än i Ronneby. Växjö och Alvesta anslöts 2009 till en ny vattentäkt (Växjö kommun 2015). Projekteringen påbörjades redan 1997. Exploateringen av själva vattentäkten kostade 85 miljoner kronor, överföringsledningen (cirka 50 km) mellan täkten och vattenverket kostade 250 miljoner kronor. Vattenverk, tryckstegringsstationer och reservoarer kostade ytterligare 120 miljoner kronor. Totalkostnaden slutade på 455 miljoner kronor.
- Nödvatten för 10 hushåll som inte längre kan använda sina enskilda brunnar kostar uppskattningsvis 40 000 kronor i månaden (Borås Energi och Miljö 2015).

Vi saknar i dagsläget information om hur många ytterligare dricksvattentäkter som är förorenade av högfluorerade ämnen från brandsläckningsskum, och i vilken omfattning halterna i grundvattnet är på sådana nivåer att dricksvattenkvalitén är hotad¹⁸. Vi kan därför inte göra någon kvantifiering av risken i termer av vare sig miljö- eller hälsoeffekter, eller i termer av kostnader för upprätthållande av skälig dricksvattenkvalitet. Vi kan av samma skäl inte kvantifiera nyttan av de alternativa åtgärder som analyseras nedan.

9.4 Alternativa lösningar

Nedan beskrivs alternativa lösningar som kan tänkas leda till att tillförseln av högfluorerade ämnen från brandsläckningsskum till miljön minskar. De alternativ som bedöms som mest lämpliga analyseras mer ingående i kapitel 9.6.

De brandsläckningsskum som berörs är så kallade klass-B skum som är avsedda att användas vid släckning av vätskebränder. Följande åtgärder som kan vidtas av användare och som minskar tillförseln av högfluorerade ämnen till miljön berörs i denna analys:

- i) undvika användning av klass-B skum i andra fall än skarpa lägen (t.ex. vid övning och utbildning),

¹⁸ Delar av denna information bedöms komma via ett regeringsuppdrag som ska redovisas i mars 2016 (Naturvårdsverket 2015a).

- ii) undvika användning av klass-B skum i de skarpa lägen där de inte bedöms vara nödvändiga för att uppnå önskad skyddsnivå (t.ex. vid bränder i fibrösa material),
- iii) övergång till fluorfria klass-B skum, samt
- iv) uppsamling och destruktion av klass-B skum med högfluorerade ämnen efter användning.

9.4.1 Användningsbegränsning för brandsläckningsskum som innehåller högfluorerade ämnen

En användningsbegränsning för brandsläckningsskum som innehåller högfluorerade ämnen kan varieras och dimensioneras på olika sätt. Det kan dels vara ett totalförbud, men det kan även vara en mindre omfattande begränsning med ett antal undantag.

Målet med de handlingsalternativ som analyseras i denna utredning är att minska tillförseln av högfluorerade ämnen, från användning av brandsläckningsskum, till miljön. Ett undantag från en begränsning för all användning som följs av att skumvätskan samlas ihop och destrueras bör därför övervägas. Det är i många fall praktiskt möjligt att samla upp skumvätskeblandningen efter användning för att sedan omhänderta den för destruktion. Detta gäller främst den användning som kan planeras i förväg.

Användning av brandsläckningsskum kan delas upp i följande kategorier:

- skarpa situationer¹⁹,
- funktionstest av brandsläckningsutrustning,
- kvalitetskontroll av skumkoncentrat,
- övning och utbildning,
- samt forskning och utveckling.

Ett undantag för skarpa situationer kan motiveras av att säkra tillgången på effektiva brandsläckningsmedel. Inom vissa användningsområden med särskilt höga säkerhetskrav finns i dagsläget inga fluorfria klass-B skum som uppfyller dessa krav.²⁰ Klass-B skum är avsedda att användas vid bränder i vätskor och i fasta ämnen som kan anta vätskeform. Användning av klass-B skum vid andra skarpa lägen (t.ex. vanliga byggnadsbränder) är däremot inte önskvärt. (Fel-)användning av klass-B skum vid byggnadsbränder har förekommit med förorening av dricksvatten som följd (t.ex. i Hamre, Hudiksvalls kommun, i januari 2015). Ett undantag för skarpa situationer bör därför endast gälla den typ av bränder som klass-B skum är avsedda för.

Funktionstester av släckutrustning behöver i de flesta fall göras med det skum som avses användas vid skarpa lägen. Det är i detta sammanhang viktigt att notera de skilda förutsättningarna för fasta brandsläckningsinstallationer och brandsläckningsfordon. Fordonen kan i samband med funktionstester förflytta sig till anläggningar där uppsamling av använd skumvätska är möjlig. En fast installation är däremot beroende av att anläggningen där den befinner sig är anpassad för uppsamling. Ett undantag från en användningsbegränsning för funktionstester bör därför endast omfatta fasta installationer.

Vid de flesta övningar och utbildningar är behovet av att använda samma skum som vid skarpa lägen relativt litet. Försvarsmakten anger att det finns fördelar med att öva med skum med något sämre släckförmåga än de som används vid skarpa lägen, i och med att man då får

¹⁹ Med *skarpa situationer* avses släckinsatser vid andra situationer än inom a) övning och utbildning, b) funktionstester av släckutrustning, c) forskning och utveckling, samt d) kvalitetskontroll av skumkoncentrat.

²⁰ T.ex. processindustri som hanterar stora volymer brandfarliga vätskor (t.ex. petroleumindustri och viss kemisk industri), och kärnkraftsanläggningar.

mer tid att öva släckteknik (Försvarmakten 2015a). Vid övning kan klass A-skum eller särskilda övningsskum användas.

För vissa utbildningsändamål inom Försvarmakten ställs det dock krav på att det brandsläckningsskum som används är detsamma som ska användas vid skarpa lägen (se kapitel 5.5.2). Inom det militära flyget ställs höga krav på snabb brandsläckning och kylning, vilket inga fluorfria släckmedel i dagsläget klarar av i tillräcklig grad (se kapitel 6). Ett undantag för dessa utbildningsändamål bör därför övervägas.

Den skumvätska som används i samband med kvalitetskontroll av skumkoncentrat samt vid forskning och utveckling bör utan några större praktiska problem kunna samlas ihop och skickas till destruktion.

Fasta installationer i fartyg kompliceras av att tillgången till utrymmen för att kunna förvara och hantera två olika typer av släckmedel är begränsad (Försvarmakten 2015d). Vid förvaring av två olika släckmedel finns det även risk för sammanblandning av släckmedlen med försämrade släckfunktion som följd. De släckmedel som används för skarpt läge är således vanligtvis desamma som används för övning. Tillgången till utrymmen för att samla upp skumvätska eller släckvatten är även den begränsad. Inom ramen för denna utredning har vi inte kunnat fastställa om det finns fluorfria klass-B skum som uppfyller brandsäkerhetskraven för användning till sjöss. I kombination med de praktiska svårigheter som nämns ovan, är därför alla användning till sjöss ett undantag som bör övervägas.

I 9.6 nedan utreds konsekvenserna av två olika typer av användningsbegränsningar:

- dels ett heltäckande användningsförbud för brandsläckningsskum som innehåller högfluorerade ämnen,
- dels en användningsbegränsning med följande undantag:
 - o användning som följs av att skumvätskan samlas upp och destrueras
 - o användning i skarpa situationer vid bränder i vätskor och fasta ämnen som kan anta vätskeform
 - o funktionstester av släckutrustning i fasta installationer
 - o för användning vid utbildning inom Försvarmakten om krav finns på att samma skum som vid skarpt läge skall användas
 - o användning till sjöss

9.4.2 Kriterier för offentlig upphandling

Eftersom en relativt stor del av användningen av brandsläckningsskum sker hos offentliga aktörer – främst de kommunala räddningstjänsterna och Försvarmakten – är kriterier för offentlig upphandling ett möjligt handlingsalternativ. Kriterierna skulle kunna utformas i termer av tillåtna haltgränser för högfluorerade ämnen i brandsläckningsskum. Detta handlingsalternativ skulle leda till övergång till fluorfria alternativ bland de offentliga aktörerna. Det skulle möjligtvis stimulera marknaden för alternativ i sådan grad att även andra aktörer i förlängningen övergår till fluorfria alternativ.

Nackdelen med detta handlingsalternativ är dock att icke-offentliga användare inte omfattas. Minskningen av tillförseln av högfluorerade ämnen till miljön (och därmed måluppfyllelsen) blir därför lägre än vid till exempel en användningsbegränsning som omfattar alla aktörer.

9.4.3 Ekonomiska styrmedel

En skatt eller en avgift på brandsläckningsskum med högfluorerade ämnen skulle ge ekonomiska incitament för övergång till fluorfria alternativ, samt till minskad användning vid övning och utbildning.

En skatt eller en avgift är mer flexibelt än ett förbud och möjliggör för användare att välja att inte övergå till fluorfria alternativ alls, eller att själva välja tidpunkten för en övergång. Om en stor del av kostnaderna för en övergång till fluorfria alternativ är av engångskaraktär (för till exempel tekniska anpassningar av utrustningen) så kan en skatt eller en avgift vara ett mer kostnadseffektivt styrmedel än en användningsbegränsning. Det är dock antagligen administrativt kostsamt att ha en skatt eller en avgift som tar hänsyn till om skumvätskan samlas upp och destrueras efter användning. Detta gör att styrmedlet blir mindre träffsäkert än till exempel ett användningsförbud med undantag för de tillfällen då uppsamling och destruktion sker.

Måluppfyllelsen är beroende av nivån på skatten eller avgiften. Nivån kan sättas så högt så att måluppfyllelsen på sikt blir lika hög som vid ett totalförbud. En ännu högre nivå kan leda till att måluppfyllelsen blir likvärdig med ett förbud även på kort sikt, men då på bekostnad av den flexibilitet som är ett ekonomiskt styrmedels främsta fördel. Om en säker måluppfyllelse på relativt kort tid önskas, så är användningsbegränsningar mer lämpliga styrmedel.

9.4.4 Utbildnings- och informationsinsatser

Utbildnings- och informationsinsatser kan i detta fall beröra bland annat:

- undvikande av användning av klass-B skum i de skarpa lägen där de ej bedöms vara nödvändiga för att uppnå önskad skyddsnivå (t.ex. vid bränder i fibrösa material),
- undvikande av användning av klass-B skum vid övning och utbildning,
- möjligheter till övergång till fluorfria klass-B skum, samt
- hur uppsamling och destruktion av klass-B skum efter användning kan genomföras.

Dessa åtgärder skulle i första hand rikta sig mot kommunala räddningstjänster. Även industrier med fasta installationer är en tänkbar målgrupp.

Detta styrmedel kan komplettera andra styrmedel, till exempel användningsbegränsning med vissa undantag, för ökad måluppfyllelse. Det är dock tveksamt om det är ett styrmedel som på egen hand kan leda till omfattande reduktioner av tillförseln till miljön.

9.4.5 Styrmedel för vidare analys

Vi tolkar uppdraget från Miljö- och energidepartementet så som att måluppfyllelse är det viktigaste kriteriet för val av styrmedel. Målet i detta fall är att minska tillförseln av högfluorerade ämnen, från användning av brandsläckningsskum, till miljön. Det långsiktiga målet är att tillförseln av högfluorerade ämnen från brandsläckningsskum till miljön ska upphöra helt och hållet.

Reglering i form av användningsbegränsning är det av alternativen som presenterats ovan som ger störst möjlighet till måluppfyllelse, även om vissa undantag tillåts. Kriterier för offentlig upphandling ger en lägre grad av måluppfyllelse, då endast delar av användningen omfattas. Ett ekonomiskt styrmedel bedöms även det ge en lägre måluppfyllelse än en användningsbegränsning, men är möjligtvis bättre ur kostnadseffektivitetssynpunkt. Informations- och

utbildningsinsatser har förmodligen låg måluppfyllelse som fristående styrmedel men kan vara funktionella som förstärkare av måluppfyllelsen av andra styrmedel.

I kapitel 9.6 utreds konsekvenserna av tre olika typer av styrmedel:

- utbildnings- och informationsinsatser,
- ett totalt användningsförbud för brandsläckningsskum som innehåller högfluorerade ämnen, samt
- en användningsbegränsning med undantag för:
 - o användning som följs av att skumvätskan samlas upp och destrueras
 - o användning i skarpa situationer vid bränder i vätskor och fasta ämnen som kan anta vätskeform
 - o funktionstester av släckutrustning i fasta installationer
 - o för användning vid utbildning inom Försvarmakten om krav finns på att samma skum som vid skarpt läge skall användas
 - o användning till sjöss

9.5 Berörda aktörer

För en beskrivning av tillverkare, importörer, distributörer, användare och destruerare av brandsläckningsskum med högfluorerade ämnen hänvisas till kapitel 5.

Tillsynsansvaret i fråga om användning av kemiska produkter är delad mellan Kommunen, Länsstyrelsen och Generalläkaren. Generalläkaren ansvarar för tillsynen inom Försvarmakten. Tillsyn över så kallade A- och B-verksamheter ligger normalt hos länsstyrelsen och tillsyn över C-verksamheter hos den kommunala nämnden. Kommunen ansvarar även för tillsyn av användning av kemiska produkter som sker i verksamheter som inte är klassificerad som miljöfarlig. Tillsyn av de kommunala räddningstjänsterna sker oftast på kommunal nivå. Ansvarig myndighet för tillsynsvägledning är Naturvårdsverket.

Invånarna i de områden där dricksvattentäkter kan förorenas i nollalternativet gynnas av åtgärder som minskar tillförseln av högfluorerade ämnen till miljön. Kommunala vattenverk och innehavare av enskilda brunnar i dessa områden gynnas också av åtgärder som minskar tillförseln av högfluorerade ämnen till miljön, då de behöver vidta kostsamma åtgärder ifall dricksvattentäkterna kontamineras.

9.6 Identifiering och bedömning av konsekvenser för olika aktörer

9.6.1 *Förbud mot användning av brandsläckningsskum med högfluorerade ämnen*

Detta handlingsalternativ innebär att all användning av brandsläckningsskum med högfluorerade ämnen förbjuds. Nedan utreds konsekvenserna för berörda aktörer.

Kommunala räddningstjänster

Ett förbud mot användning av brandsläckningsskum som innehåller högfluorerade ämnen leder till kostnader för de kommunala räddningstjänsterna. Det leder dels till kostnader i samband med utfasningen av den befintliga skumtypen och dels löpande kostnader då fluorfria skum är dyrare att använda.

De engångskostnader som har antas uppkomma vid införandet av ett totalt användningsförbud är:

- sanering av räddningsfordon (tankar, ventiler etc.),
- tekniska anpassningar av fordonen,
- destruktion av befintliga lager, samt
- återfyllnad av lager med fluorfria skum.

Sanering av räddningsfordon

Under 2011 övergick Swedavia till ett fluorfritt klass-B skum på alla sina flygplatser. I samband med detta sanerades räddningsfordonen genom tömning och spolning av skumtanken tills skumningen upphörde (Swedavia 2015). Kostnaden för borttransport och destruktion av skum och spolvatten från 32 fordon var cirka 0,5 miljoner kronor, vilket innebär cirka 16 000 kr/fordon. Denna kostnad per fordon bekräftas av de erfarenheter som Västra Sörmlands räddningstjänst (VSR) hade vid övergången till fluorfritt skum (Västra Sörmlands räddningstjänst 2015) Därutöver tillkommer kostnaden för den arbetskraftstid som åtgick vid tömning och spolning, vilken Swedavia uppskattar till cirka en mandag. Kostnaden för sanering, inklusive arbetskraftskostnad, uppskattas till cirka 20 000 kr/fordon.

Efter saneringen togs prover för analys på ackrediterat laboratorium med avsikt att kontrollera halterna av högfluorerade ämnen. Kostnaden för provtagning och analys var cirka 5000 kr/prov (Västra Sörmlands räddningstjänst 2015). Swedavia tog prover från varannan bil, medan VSR tog 8 prover från 6 bilar. I denna utredning antas att ett prov per fordon tas.

Totalkostnaden för sanering inklusive provtagning uppskattas vara **cirka 25 000 kr/fordon**. Denna uppskattning ska tolkas försiktigt då saneringskostnaderna kan variera beroende på om det räcker med att endast rengöra och skölja ur, eller om mer ingående ingrepp behövs, till exempel att allt gummimaterial behöver bytas ut.

Antal fordon inom de kommunala räddningstjänsterna som är utrustade med klass-B skum har i denna utredning uppskattats vara cirka 300-700. Uppgifter om antal fordon har inkommit från 5 räddningstjänster²¹ (av totalt 164), med ett befolkningsunderlag motsvarande 6,6% av Sveriges totala befolkning. Dessa 5 räddningstjänster hade totalt 21 fordon utrustade med klass-B skum.²² Extrapolering baserat på antal räddningstjänster (5 av 164) indikerar $(21 * 164 / 5 =)$ 689 fordon, medan en extrapolering baserat på befolkningsunderlaget indikerar $(21 / 6,6\% =)$ 320 fordon på riksnivå. Dessa uppskattningar är naturligtvis osäkra, men ger en ungefärlig bild av hur många fordon som är utrustade med klass-B skum inom de kommunala räddningstjänsterna.

Kostnaden för sanering av räddningsfordon hos de kommunala räddningstjänsterna uppskattas till **cirka 8-17 miljoner kronor**²³.

Tekniska anpassningar av fordon

I en enkätstudie (Kemikalieinspektionen 2016) som Kemikalieinspektionen låtit göra inom ramen för detta uppdrag så anger några av de tillfrågade räddningstjänsterna att vissa mindre tekniska anpassningar av utrustningen kan behövas vid övergång till ett fluorfritt skum. Den anpassning som specifikt nämns är injustering av befintliga system för blandning av skumvätska. I övrigt anges att frågan behöver utredas grundligare innan ett bra svar kan ges, eller

²¹ Brandförsvaret i Umeå kommun (2015), Räddningstjänsten i Strängnäs kommun (2015), Nerikes brandkår (2015), Västra Sörmlands räddningstjänst (2015), samt Södra Älvsborgs räddningstjänstförbund (2015).

²² Minimum 2 st; Maximum 7 st; Median 3 st.

²³ 25000 kr/fordon * 320 fordon = 8 miljoner kr. 25000 kr/fordon * 689 fordon = 17 miljoner kr.

att inga anpassningar behövs. Räddningstjänsten i Strängnäs kommun anger att injustering av blandsystem kan behövas och att kostnaden för detta i så fall bedöms vara cirka 2000 kr/fordon²⁴ (Kemikalieinspektionen 2016, Räddningstjänsten i Strängnäs kommun 2015). Denna uppskattning indikerar – tillsammans med uppskattningen om antalet berörda fordon ovan – en total kostnad för alla kommunala räddningstjänster på omkring 1 miljon kronor.

Varken Swedavia (2015) eller Västra Sörmlands räddningstjänst (2015) rapporterar om några kostsamma anpassningsåtgärder vid övergång till fluorfria klass-b skum. Swedavia meddelar att deras nyare fordon är anpassade till de fluorfria skummen. I deras äldre fordon ser man till att ha skumtankarna toppfyllda för att undvika luftinblandning.

Försvarets materielverk (FMV) ser för närvarande över möjligheterna att gå över till fluorfria brandsläckningsskum inom Försvarets alla verksamhetsområden (FMV 2015). FMV uppger att tekniska anpassningar troligtvis behövs för dimensionering av pumpar och ventiler med mera. Det kan räcka med att justera inställningar, men det kan också vara så att ett materielbyte krävs eller att det – i värsta fall – krävs ett byte av materielsystem. Det bör dock noteras att Försvarets krav på brandsläckningsskum (främst inom Flygvapnet, se kapitel 5) än de kommunala räddningstjänsterna och att de möjliga behov av tekniska anpassningsåtgärder som FMV har identifierat inte är direkt överförbara till de kommunala räddningstjänsterna.

Uppgifterna från kommunala räddningstjänster (och Swedavia) indikerar att inga större tekniska anpassningar behövs, även om det finns en viss osäkerhet inom en del av de svarande räddningstjänsterna. FMV pekar dock på att större tekniska anpassningar kan behövas.

Sammantaget så är det utifrån det underlag vi har väldigt svårt att bedöma hur omfattande tekniska anpassningar som behövs – och kostnaderna för dessa – vid en övergång till ett fluorfritt klass-B skum.

Destruktion av befintliga lager

Befintliga lager hos de kommunala räddningstjänsterna av brandsläckningsskum som innehåller högfluorerade ämnen uppskattas vara cirka 295 m³ skumkoncentrat (se kapitel 5.5.1).

Ekokem (tidigare SAKAB) som sköter merparten av den destruktions av brandsläckningsskum som sker i dagsläget så är kostnaden för destruktions cirka 6 000 kr/ton (Ekokem 2015). Brandsläckningsskummet måste blandas upp med ett lämpligt energirikt material för att kunna brännas. Om sådant material inte finns i tillräcklig mängd att tillgå från andra avfallsströmmar så blir kostnaden högre eftersom man då måste tillsätta ytterligare bränsle. Årligen destrueras cirka 100 ton brandsläckningsskum – större kapacitet finns, särskilt om man även inkluderar destruktionsanläggningar i Danmark och Finland.

Här antas att tillräcklig mängd lämpligt energirikt material finns från andra avfallsströmmar, i Sverige ensamt eller gemensamt med Danmark och Finland. Vidare antas i denna utredning att 1 m³ skumkoncentrat väger cirka 1 ton.

Kostnaden för destruktions av befintliga lager inom de kommunala räddningstjänsterna blir då **cirka 1,8 miljoner kronor**. Kostnader för transport från respektive räddningstjänst till Ekokem tillkommer.

²⁴ Cirka 15 000 kronor för 7 fordon

Återfyllnad av lager med fluorfria skum

Befintliga lager hos de kommunala räddningstjänsterna av brandsläckningsskum som innehåller högfluorerade ämnen uppskattas vara cirka 295 m³ skumkoncentrat (se kapitel 4). Fluorfritt klass-B skum kostar cirka 30-40 kr/liter skumkoncentrat (Dafo Brand 2015b, Presto Brandsäkerhet 2015). Kostnaden för återfyllnad av lager hos de kommunala räddningstjänsterna uppskattas därmed till **cirka 9-12 miljoner kronor**.

Löpande kostnader

Utöver de engångskostnader som beskrivits ovan så förväntas ett totalförbud även leda till högre löpande kostnader för de kommunala räddningstjänsterna.

De fluorfria klass-B skummen kostar ungefär lika mycket per liter skumkoncentrat som de alkoholresistenta klass-B skum med högfluorerade ämnen som – enligt Kemikalieinspektionen (2016) – är vanliga inom de kommunala räddningstjänsterna i dagsläget. Däremot så krävs större volymer vid brandsläckning med fluorfria skum, främst för att förhindra återantändning. Hur mycket större volym som behövs är oklart.

Swedavia anger att volymen är något – men inte anmärkningsvärt mycket – större (Johansson 2015). Vid Västra Sörmlands räddningstjänst (VSR) har rutiner för skumanvändning ändrats under samma tidsperiod som skum med högfluorerade ämnen har ersatts med ett fluorfritt alternativ, och användningen av klass-B skum har minskat (Västra Sörmlands räddningstjänst 2015).

Uppskattningsvis använder de kommunala räddningstjänsterna cirka 47 m³ brandsläckningsskum innehållandes högfluorerade ämnen årligen (se kapitel 5). Inköpskostnaden per liter skumkoncentrat är cirka 30-40 kronor (Dafo Brand 2015b, Tyco BSP Sweden 2015, Presto Brandsäkerhet 2015), vilket ger en total årlig inköpskostnad på 1,4 - 1,9 miljoner kronor. Erfarenheterna från Swedavia och VSR antyder att inköpskostnaderna för skum kan öka i viss omfattning, men att denna ökning troligtvis är **mindre än 1 miljon kronor per år**.

Sammanfattande kommentar om totalförbud inom de kommunala räddningstjänsterna

Ett förbud mot all användning av brandsläckningsskum med högfluorerade ämnen inom de kommunala räddningstjänsterna väntas leda till **engångskostnader på 19-31 miljoner kronor och löpande kostnader på mindre än 1 miljon kronor årligen**, i jämförelse med nollalternativet. I engångskostnaderna ingår då inte kostnader för eventuella tekniska anpassningsåtgärder av räddningsfordon.

Det är viktigt att notera att kostnadsuppskattningarna innehåller en rad osäkerheter och därför ska tolkas med försiktighet. **En någorlunda säker slutsats är dock att engångskostnaderna är mångfaldigt större än de årliga löpande kostnaderna.**

Ett sätt att minska engångskostnaderna är att ha en övergångstid som ger utrymme för att förbruka befintliga lager inom löpande verksamhet samt att genomföra ett byte av skum i samband med att befintliga fordon byts ut.²⁵

Försvarsmakten

Ett totalförbud mot användning av brandsläckningsskum som innehåller högfluorerade ämnen skulle i dagsläget vara väldigt problematiskt för delar av Försvarsmakten. Inom Flygvapnets område ställs tekniska krav på brandsläckningsskum som inte möts av något av de fluorfria

²⁵ Den lagrade volymen inom alla kommunala räddningstjänster motsvarar ca 6 års användning i nuvarande takt. Livslängden för ett räddningsfordon är 15-20 år (FMV 2015).

skum som finns på marknaden (se kapitel 5). Försvarets materielverk (FMV) som sköter inköpen av brandsläckningsskum till hela Försvarmakten har ett pågående arbete som syftar till att finna ett fluorfritt alternativ som är gångbart även för Flygvapnet. I nuläget skulle ett totalt användningsförbud innebära **omfattande inskränkningar i Flygvapnets verksamhet**, då brandsäkerheten enligt gällande krav inte skulle kunna garanteras.

Marinens möjligheter till övergång till fluorfria alternativ har inte kunnat bedömas inom ramen för denna utredning. Signalen från Försvarmakten och FMV är dock att ett fluorfritt brandsläckningsskum som klarar Flygvapnets krav även skulle vara fullgott för Marinen. (Försvarmakten 2015a)

Den årliga användningen av klass-B skum inom Försvarmakten är cirka 3 m³ och den lagrade volymen är cirka 35 m³ (se kapitel 5.5.2).

FMV ser för närvarande över möjligheterna att gå över till fluorfria brandsläckningsskum inom Försvarmaktens alla verksamhetsområden (FMV 2015). FMV uppger att tekniska anpassningar troligtvis behövs för dimensionering av pumpar och ventiler med mera. Det kan räcka med att justera inställningar, men det kan också vara så att ett materielbyte krävs eller att det – i värsta fall – krävs ett byte av materielsystem.

I och med att något fluorfritt alternativ som uppfyller de tekniska kraven ännu har identifierats av FMV så går det inte i nuläget att bedöma vilka kostnader en övergång till detta alternativ skulle medföra.

Petroleumindustrin, inklusive Släckmedelscentralen (SMC)

Bränder som kan uppstå inom petroleumindustrin är svårbekämpade, och ställer höga krav på de produkter som används för släckning. Inblandningen av alkohol i bensin kräver ett alkoholbeständigt skum.

SMC pekar i sitt enkätsvar (Kemikalieinspektionen 2016) på att ett undantag från ett eventuellt förbud bör övervägas för all typ av processindustri med brandfarlig varuhantering där större släckinsatser kan behövas, och där brand- och explosionsfaran är betydande. Detta eftersom mängden energi som frigörs vid till exempel en cisternbrand är mycket stor, samtidigt som den brinnande vätskans egenskaper gör att det inte går att ersätta filmbildningen med till exempel enbart högre volymer brandsläckningsskum på brandhärden. Även FluoroCouncil²⁶ pekar ut bland annat petroleumindustrin och viss kemisk industri som användningsområden med höga säkerhetskrav där brandsläckningsskum som innehåller högfluorerade ämnen behöver användas idag. Vi har i denna utredning inte kunnat finna information som talar emot dessa kraftfulla synpunkter.

Den årliga användningen inom petroleumindustrin är cirka 2,3 m³. SMC har ingen löpande användning av klass-B skum i Sverige. Den lagrade volymen är cirka 345 m³ inom petroleumindustrin samt cirka 144 m³ inom SMC. Om den lagrade volymen skulle ersättas av befintliga fluorfria klass-B skum (för cirka 40 kr/l, se ovan) så skulle engångskostnaden för återfyllnad av lager bli cirka 20 miljoner kronor. Kostnaden för destruktion (6 kr/l, se ovan) av befintliga lager skulle bli uppskattningsvis cirka 3 miljoner kr.

SMC uppskattar själva att kostnaden för byte av skum och tekniska anpassningar (eller byten) av fasta installationer inom petroleumindustrin kan bli över 100 miljoner kronor. Denna uppskattning har däremot inte beskrivits i mer detaljerade termer än så och bör ses som en preliminär bedömning.

²⁶ En internationell intresseorganisation för företag som tillverkar och utvecklar produkter inom fluorteknologin.

Osäkerheten kring om det finns fungerande fluorfria alternativ för petroleumindustrin och SMC gör att det **inte är lämpligt att i nuläget införa ett förbud mot all användning inom dessa verksamheter.**

Kärnkraftverk och processindustri som hanterar stora volymer brandfarliga vätskor

I denna grupp ingår, förutom kärnkraftverken, bland annat viss kemisk industri. SMC och FluoroCouncil pekar ut dessa som användningsområden med särskilt höga säkerhetskrav och där brandsläckningsskum som innehåller högfluorerade ämnen behöver användas idag. Vi har inom ramen för denna utredning inte undersökt dessa användare och deras behov närmare. Liksom för petroleumindustrin finns en osäkerhet kring om det finns fungerande fluorfria alternativ vilket gör att det **inte är lämpligt att i nuläget införa ett förbud mot all användning inom dessa verksamheter.**

Civila flygplatser

Swedavia som står för cirka 90 procent av alla ankommande och avresande passagerare vid civila flygplatser i Sverige (Trafikanalys 2015) har fasat ut användningen av klass-B skum med högfluorerade ämnen och skulle inte beröras nämnvärt av ett förbud. I samband med Swedavias övergång till fluorfritt klass-B skum så genomgick även en del mindre flygplatser samma process (Swedavia 2015). Sammantaget så bör konsekvenserna för de civila flygplatserna av ett förbud mot användning av brandsläckningsskum med högfluorerade ämnen bli marginella.

Civil sjöfart

Effekterna på civil sjöfart har inte undersökts inom ramen för denna utredning. Vi har ingen information om kvantiteter av klass-B skum som används eller lagras inom den civila sjöfarten.

Tillverkare och distributörer

Marknaden för brandsläckningsskum med högfluorerade ämnen i Sverige är relativt liten. Den årliga användning som har identifierats inom denna utredning (som dock inte är heltäckande) är drygt 50 m³ skumkoncentrat, vilket – givet ett pris på 30-40 kr/liter – ger en omsättning på cirka 2 miljoner kronor per år. De tillverkare och distributörer som säljer klass-B skum med högfluorerade ämnen som har identifierats inom denna utredning har ett flertal andra produktområden: däribland klass-A skum, övningsskum, samt handbrandsläckare och annan brandsläckningsutrustning. Alla dessa tillverkare och distributörer utom två har en årlig omsättning som är högre än 100 miljoner kronor (Allabolag.se 2015). De kvantiteter som rapporterats till Produktregistret indikerar att även hos de mindre företagen utgör klass-B skum en mycket begränsad del av omsättningen.

Ett styrmedel som syftar till att minska användningen av klass-B skum med högfluorerade ämnen kommer därför endast att beröra en mindre del av dessa företags verksamheter, och kan även leda till att efterfrågan på deras övriga produkter (t.ex. fluorfria klass-B skum och övningsskum) ökar.

Sammantaget bedöms konsekvenserna för tillverkare och distributörer bli små.

Tillsynande myndigheter

Den löpande tillsynen av denna eventuella reglering inom Generalläkarens ansvarsområden kan till stora delar bedrivas inom befintlig tillsynsverksamhet och bör därmed inte medföra mer än marginella merkostnader (Generalläkaren 2015). I samband med ikraftträdandet skulle dock en något större arbetsinsats på cirka 200 timmar – för information och möten samt uppföljande tillsyn – behövas. År 2014 var den genomsnittliga kostnaden för handläggning inom miljöbalkens område 825 kronor per timme²⁷ (SKL 2015). Detta handlingsalternativ leder därmed till en engångskostnad för tillsyn inom Generalläkarens ansvarsområden på cirka 0,2 miljoner kronor.

Inom den kommunala tillsynsverksamheten leder denna reglering till en något större arbetsinsats än inom Försvarmakten. För tillsynen av de 164 kommunala räddningstjänsterna bedöms tillsynen under det första året efter ikraftträdandet leda till en arbetstidsåtgång på 10-20 timmar per räddningstjänst (SKL 2015). Det andra året uppskattas arbetstidsåtgången vara hälften så stor. Därefter blir den årliga arbetsinsatsen lägre. Det första året blir kostnaden för tillsyn av de kommunala räddningstjänsterna uppskattningsvis 1,4 - 2,7 miljoner kronor.²⁸ Året därefter blir kostnaden cirka 0,7-1,4 miljoner kronor. Därefter bedöms den årliga kostnaden bli lägre. Merparten av dessa kostnader belastar – via tillsynsavgifter – räddningstjänsterna.

Såväl SKL (2015) som Generalläkaren (2015) poängterar att arbetstidsåtgången blir lägre om det finns en tydlig tillsynsvägledning. Detta gäller framförallt det första året efter begränsningens ikraftträdande. Naturvårdsverket ansvarar för att en tillsynsvägledning tas fram.

Sammanfattningsvis bedöms detta handlingsalternativ leda till tillsynskostnader på **cirka 2-4 miljoner kronor totalt de två första åren, och därefter mindre än en miljon kronor per år.**

Kommunala vattenverk och innehavare av enskilda brunnar

Den årliga användningen av brandsläckningsskum med högfluorerade ämnen inom kommunala räddningstjänster, försvaret, samt petroleumindustrin och SMC har uppskattats till 53 m³ skumkoncentrat. Vid ett totalförbud så upphör denna användning, och därmed också denna tillförsel till miljön.

En minskning av tillförseln leder till minskade risker för negativa effekter på människors hälsa och i miljön. Jämfört med nollalternativet så minskar risken för att Livsmedelsverkets åtgärdsgräns för högfluorerade ämnen i dricksvatten överskrids vid ytterligare dricksvattentäkter, vilket i sin tur leder till minskade kostnader för reningsåtgärder i vattenverk, eller för alternativ dricksvattentillförsel. I nuläget kan vi dock inte kvantifiera denna nytta då vi saknar information om hur många vattentäkter som är exponerade för brandsläckningsskum som innehåller högfluorerade ämnen, och i vilken omfattning halterna av högfluorerade ämnen i grundvattnet är på sådana nivåer att dricksvattenkvaliteten är hotad.

Sammanfattning och slutsats

De viktigaste konsekvenserna av ett förbud mot all användning av brandsläckningsskum med högfluorerade ämnen är dels att det antagligen innebär omfattande inskränkningar i Flygvapnets verksamhet (då brandsäkerheten enligt gällande krav inte skulle kunna garanteras)

²⁷ Inklusivt tillsynsmyndigheternas overheadkostnader

²⁸ 164 räddningstjänster * 10-20 timmar per räddningstjänst * 825 kronor per timme = 1,4-2,7 miljoner kronor.

och dels att brandsäkerheten i petroleumindustrin, annan processindustri som hanterar stora mängder brandfarliga vätskor, samt i kärnkraftverken, skulle äventyras.

Inom de kommunala räddningstjänsterna väntas förbudet leda till engångskostnader på 19-31 miljoner kronor och löpande kostnader på mindre än 1 miljon kronor årligen, i jämförelse med nollalternativet. I engångskostnaderna ingår då inte kostnader för eventuella tekniska anpassningsåtgärder av räddningsfordon. Dessutom väntas förbudet leda till kostnader för tillsyn på cirka 2-4 miljoner kr totalt de två första åren, och därefter mindre än en miljon kronor per år.

Konsekvenserna för omsättning och vinstmöjligheter för tillverkare och distributörer bedöms dock bli marginella.

Jämfört med nollalternativet så minskar risken för att Livsmedelsverkets åtgärdsgräns för högfluorerade ämnen i dricksvatten överskrids vid ytterligare dricksvattentäkter, vilket i sin tur leder till minskade kostnader för reningsåtgärder i vattenverk, eller för alternativ dricksvattentillförsel. I nuläget kan vi dock inte kvantifiera denna nytta då vi saknar information om hur många vattentäkter som är exponerade för brandssläckningsskum som innehåller högfluorerade ämnen, och i vilken omfattning halterna av högfluorerade ämnen i grundvattnet är på sådana nivåer att dricksvattenkvaliteten är hotad.

9.6.2 Användningsbegränsning med vissa undantag

Detta handlingsalternativ innebär att användningen av brandsläckningsskum begränsas, men med vissa undantag. Dessa undantag är:

- användning där skumvätskan samlas upp och destrueras,
- användning i skarpa situationer vid bränder i vätskor och fasta ämnen som kan anta vätskeform,
- funktionstester av släckutrustning i fasta installationer,
- viss användning vid utbildning inom Försvarsmakten, samt
- användning till sjöss.

Kommunala räddningstjänster

De föreslagna undantagen gör att de kostnadsposter som berör kommunala räddningstjänster vid ett totalförbud till stora delar kan undvikas. De befintliga lagren kan behållas, och fordonen behöver varken saneras eller tekniskt anpassas till fluorfria klass-B skum.

De skarpa situationer som inte omfattas av undantaget släcks vanligtvis med klass A-skum eller med endast vatten. För de räddningstjänster som har räddningsfordon utrustade med klass A-skum bör inte detta leda till något behov av omställningsåtgärder. Av de 12 kommunala räddningstjänster som tillfrågats i den enkätstudie som vi har låtit göra (Kemikalieinspektionen 2016), uppger 3 att de inte har tillgång till räddningsfordon med klass A-skum. Av dessa uppger en att de endast använder skum vid vätskebränder och därför inte har behov av klass A-skum, medan de två andra uppger att de är restriktiva med skum-användning generellt och brand i vätska är den enda typ av brand som pekas ut som direkt lämplig för skumanvändning. Enkätsvaren indikerar att de kommunala räddningstjänster som inte har fordon utrustade med klass A-skum har en avsikt att vara restriktiva med skum-användningen generellt och att anpassningen till användningsbegränsningen avseende skarpa situationer ligger i linje med de rutiner som redan tillämpas. Enkätsvaren visar också att det finns räddningstjänster som anser sig klara sig utan skum för släckning av klass A-bränder. Underlaget är dock så begränsat (endast 12 av 164 kommunala räddningstjänster omfattas) att

det är olämpligt att dra alltför långtgående slutsatser utifrån enkätstudien. Det är möjligt att det finns kommunala räddningstjänster – som i nuläget inte har tillgång till fordon utrustade med klass A-skum – som skulle se sig tvungna att anpassa ett befintligt fordon till att utrustas med klass A-skum om denna användningsbegränsning införs.

Kostnaden per fordon för en sådan anpassning är förmodligen i samma storleksordning som anges i kapitel 9.6.1, det vill säga uppskattningsvis 25 000 kronor per fordon för sanering samt kostnader för eventuella tekniska anpassningsåtgärder. Totalkostnaden bör vara en liten andel av den kostnad för sanering av fordon (cirka 8-17 miljoner kronor) som anges i kapitel 9.6.1, eftersom det troligtvis är ett väsentligt lägre antal fordon berörs. Vi kan utifrån det underlag vi har inte bedöma hur många fordon det kan röra sig om och kan därför inte bedöma totalkostnaden för denna åtgärd.

Det är också viktigt att påpeka att det hos kommunala räddningstjänster som bara har klass-B skum, men saknar rutin om att endast använda dem vid klass-B bränder, förekommer felaktig skumanvändning som riskerar att leda till förorening av dricksvattentäkter.

Vid övning kan fluorfria övningsskum eller klass A-skum användas. Övningsskum finns tillgängliga på marknaden och används av ett flertal kommunala räddningstjänster. En anledning till att övningsskum används är för att de är billigare (cirka 10-15 kr/liter koncentrat) än de brandsläckningsskum som innehåller högfluorerade ämnen (cirka 30-40 kr/liter koncentrat). Klass A-skum är även de billigare än klass-B skum. Övergång från klass-B skum med högfluorerade ämnen till övningsskum medför därför lägre kostnader för skum och bör sammantaget kunna ske till låga – eller till och med negativa – kostnader.

Användning av skum med högfluorerade ämnen vid funktionstester av utrustning tillåts i de fall den använda skumvätskan samlas upp och omhändertas för destruktion. Funktionstest kan göras med mindre än en liter skumkoncentrat per tillfälle och skumvätskan kan samlas upp relativt enkelt, till exempel genom att skumvätskan sprutas direkt i ett kar (Brandförsvaret i Umeå kommun 2015, Södra Älvsborgs räddningstjänstförbund 2015, Västra Sörmlands räddningstjänst 2015). Viss funktionstestning kan även göras med vatten utan tillsatt skum (Västra Sörmlands räddningstjänst 2015, Södra Älvsborgs räddningstjänstförbund 2015). Kostnaden för destruktion av skumvätskan från funktionstester inom kommunala räddningstjänster bör bli några hundratusen kronor per år.²⁹ Även med kostnader uppsamling och transport till destruktionsanläggning inräknade – samt kostnader för administration av anmälan till tillsynsmyndighet (se nedan) – så bör kostnaden bli **mindre än en miljon kronor per år**. Kostnaderna för omhändertagande och destruktion ger ett ekonomiskt incitament till utfasning av skum som innehåller högfluorerade ämnen.

Denna användning ska anmälas till tillsynsmyndighet. Detta kan ske genom en initial anmälan av uppskattade mängder och hanteringsätt. Anmälan uppdateras sedan endast när mängder eller hanteringsätt förändras. Arbetstiden för administrationen av detta blir förmodligen marginell.

Sammantaget bedöms kostnaderna relaterade till uppsamling och destruktion av skumvätska som används vid funktionstester bli mindre än en miljon kronor per år. Därtill tillkommer eventuella kostnader för sanering och teknisk anpassning av fordon. Dessutom belastas de kommunala räddningstjänsterna av avgifter för tillsyn (se nedan).

²⁹ 1 liter skumkoncentrat genererar, vid 3 % koncentration, 33 liter skumvätska. Kostnaden för destruktion är uppskattningsvis 6 kronor per liter skumvätska (Melander 2015). Vid 2 funktionstester per fordon och år blir kostnaden 400 kr per fordon. De kommunala räddningstjänsterna har uppskattningsvis 300-700 fordon som är utrustade med klass-B skum (se kapitel 9.6.1), vilket ger en årlig kostnad på 100 000-300 000 kronor.

Försvarmakten

Marinens användning av brandsläckningsskum till sjöss är undantagen i detta handlingsalternativ. Även delar av Flygvapnets användning för utbildningsändamål är undantagen.

Inom Flygvapnet används årligen cirka 1000 liter skumkoncentrat för funktionstester (se kapitel 5.5.2). Dessa tester berör såväl räddningsfordon som fasta installationer. Funktionstester av de fasta installationerna är undantagna från användningsbegränsningen. För funktionstester av räddningsfordonen bör det i likhet med de kommunala räddningstjänsterna inte finnas några större praktiska svårigheter att samla upp den använda skumvätskan för destruktion. Kostnaden för destruktion av skumvätskan blir uppskattningsvis cirka 0,2 miljoner kronor per år³⁰, om all användning är relaterad till räddningsfordonen. Även med kostnader för uppsamling och transport till destruktionsanläggning samt kostnader för administration av anmälan till tillsynsmyndighet inräknade så bör kostnaden bli **mindre än en miljon kronor per år**.

Denna användning ska anmälas till tillsynsmyndigheten – i detta fall Generalläkaren. Detta bör kunna ske genom en initial anmälan av uppskattade mängder och hanteringssätt. Anmälan uppdateras sedan endast när mängder eller hanteringssätt förändras.

Petroleumindustrin, inklusive Släckmedelscentralen (SMC), processindustri som hanterar stora volymer brandfarliga vätskor samt kärnkraftverk

I och med undantagen för vissa skarpa situationer och funktionstester av släckutrustning i fasta installationer, så bör effekterna av detta handlingsalternativ bli marginella för dessa aktörer.

Civila flygplatser

Liksom vid ett totalförbud så bör konsekvenserna för de civila flygplatserna i detta handlingsalternativ bli marginella.

Civil sjöfart

Användning till sjöss är ett av undantagen och därmed berörs civil sjöfart inte alls i jämförelse med nollalternativet.

Tillverkare och distributörer

I kapitel 9.6.1 noterades att omsättningen på marknaden för brandsläckningsskum med högfluorerade ämnen i Sverige verkar vara relativt liten jämfört med tillverkarnas och distributörernas totala omsättning. Ett styrmedel som minskar användningen av brandsläckningsskum med högfluorerade ämnen kommer därför endast att beröra en mindre del av dessa företags verksamheter. Detta handlingsalternativ kommer att leda till en mindre omfattande reduktion av användningen av brandsläckningsskum med högfluorerade ämnen än det totalförbud som utreddes i kapitel 9.6.1. Dessutom så leder detta handlingsalternativ troligtvis till att efterfrågan på de berörda företagens övriga produkter (t.ex. fluorfria klass-B skum och övningsskum) ökar. Sammantaget bedöms konsekvenserna för omsättning och vinstmöjligheter för tillverkare och distributörer bli marginella.

³⁰ 1000 liter skumkoncentrat genererar vid 3 % inblandning 33000 liter skumvätska. Kostnaden för destruktion är ca 6 kr per liter (Melander 2015), vilket ger en total årlig kostnad på ca 200 000 kronor.

Tillsynande myndigheter

Tillsynen inom Försvarmakten av denna användningsbegränsning kan bedrivas inom befintlig tillsynsverksamhet och medför inte mer än marginella merkostnader (Generalläkaren 2015). Generalläkaren pekar på att det finns ett visst behov av tillsynsvägledning, främst avseende definitionen av fasta installationer. Mottagande av anmälningar av användning som följs av att skumvätskan samlas upp och skickas till destruktion medför en liten mängd administrativt arbete (några tiotal timmar per år), men ger samtidigt en bättre överblick över den användning som sker.

Inom den kommunala tillsynsverksamheten leder denna användningsbegränsning till en något större arbetsinsats än inom Försvarmakten. Det är främst tillsynen av de 164 kommunala räddningstjänsterna som berörs. Under det första året efter begränsningens ikraftträdande uppskattas en arbetstidsåtgång på 10-20 timmar per räddningstjänst (SKL 2015). Det andra året uppskattas arbetstidsåtgången vara hälften så stor. Därefter blir den årliga arbetsinsatsen lägre. År 2014 var den genomsnittliga kostnaden för handläggning inom miljöbalkens område 825 kronor per timme (inklusive myndigheternas overheadkostnader). Det första året blir kostnaden för tillsyn av de kommunala räddningstjänsterna uppskattningsvis 1,4 - 2,7 miljoner kronor.³¹ Året därefter blir kostnaden cirka 0,7-1,4 miljoner kronor. Därefter bedöms den årliga kostnaden bli lägre. Merparten av dessa kostnader belastar – via tillsynsavgifter – räddningstjänsterna.

Såväl SKL (2015) som Generalläkaren (2015) poängterar att arbetstidsåtgången blir lägre om det finns en tydlig tillsynsvägledning. Detta gäller framförallt det första året efter begränsningens ikraftträdande. Naturvårdsverket ansvarar för att en tillsynsvägledning tas fram.

Sammanfattningsvis bedöms detta handlingsalternativ leda till tillsynskostnader på **cirka 2-4 miljoner kronor totalt de två första åren, och därefter mindre än en miljon kronor per år.**

Kommunala vattenverk och innehavare av enskilda brunnar

Minskningen av tillförseln till miljön – jämfört med nollalternativet – blir mindre i detta handlingsalternativ än i totalförbudsalternativet ovan. Den tillförsel som kvarstår är direkt kopplad till undantagen från begränsningen och användningsvillkoret (uppsamling och destruktion), det vill säga:

- användning i skarpa situationer vid bränder i vätskor och fasta ämnen som kan anta vätskeform,
- funktionstester av släckutrustning i fasta installationer,
- viss användning vid utbildning inom Försvarmakten, samt
- användning till sjöss.

Den årliga användningen av brandsläcknings-skum med högfluorerade ämnen inom kommunala räddningstjänster, försvaret, samt petroleumindustrin och SMC har uppskattats till 53 m³ skumkoncentrat. Denna uppskattning inkluderar endast i begränsad omfattning användning i fasta installationer och användning till sjöss. Tillsammans med Försvarmaktens användning för utbildningsändamål så rör det sig om cirka 3-4 m³ skumkoncentrat. Merparten av användningen i dagsläget sker inom de kommunala räddningstjänsterna. Hur stor del av räddningstjänsternas användning som omfattas av undantaget för skarpa situationer har vi

³¹ 164 räddningstjänster * 10-20 timmar per räddningstjänst * 825 kronor per timme = 1,4-2,7 miljoner kronor.

däremot inga tydliga uppgifter om, och det går därför inte att fastställa hur mycket tillförseln till miljön minskar i detta handlingsalternativ.

En minskning av tillförseln leder till minskade risker för negativa effekter på människors hälsa och i miljön. Jämfört med nollalternativet så minskar risken för att Livsmedelsverkets åtgärdsgräns för högfluorerade ämnen i dricksvatten överskrids vid ytterligare dricksvattentäkter, vilket i sin tur leder till minskade kostnader för reningsåtgärder i vattenverk, eller för alternativ dricksvattentillförsel. I nuläget kan vi dock inte kvantifiera denna nytta då vi saknar information om hur många vattentäkter som är exponerade för brandssläckningsskum som innehåller högfluorerade ämnen, och i vilken omfattning halterna av högfluorerade ämnen i grundvattnet är på sådana nivåer att dricksvattenkvalitén är hotad.

Sammanfattning och slutsats

Denna begränsning med vissa undantag bedöms kunna genomföras till relativt små kostnader och utan några större praktiska problem för de berörda aktörerna, och bör därför kunna implementeras relativt snabbt.

Kostnaderna för implementering bedöms bli uppskattningsvis mindre än 6 miljoner kronor det första året efter ikraftträdandet, mindre än 4 miljoner kronor det efterföljande året, och därefter mindre än 3 miljoner kronor per år. Över en 10-årsperiod blir kostnaden uppskattningsvis mindre än $(6+4+3*8 =)$ 34 miljoner kronor (odiskonterat). Kostnader för sanering och tekniska anpassningar av fordon, samt vissa administrativa kostnader, kan tillkomma.

Implementeringskostnaderna kan jämföras med de kostnader som skulle kunna uppstå om en kommunal dricksvattentäkt skulle förorenas i sådan omfattning att Livsmedelsverkets åtgärdsgräns för dricksvatten överskrids. Dessa kostnader bedöms vara i storleksordningen tiotals eller hundratals miljoner kronor (se kapitel 9.3.2). I nuläget kan vi inte kvantifiera hur stor risken är för att Livsmedelsverkets åtgärdsgräns överskrids som följd av att högfluorerade ämnen i brandsläckningsskum tillförs till miljön.

Eftersom den samhällsekonomiska nyttan av användningsbegränsningen inte har kvantifierats i denna utredning så kan vi inte göra en regelrätt kostnads-nyttanalyt. Men om nollalternativet (det vill säga om inga åtgärder vidtas) leder till att Livsmedelsverkets åtgärdsgräns överskrids vid någon kommunal dricksvattentäkt inom det närmaste decenniet, och att detta undviks i och med denna användningsbegränsning, så är begränsningen troligtvis samhällsekonomiskt lönsam.

9.6.3 Utbildnings- och informationsinsatser

Utbildnings- och informationsinsatser kan i detta fall beröra bland annat:

- undvikande av användning av klass-B skum i de skarpa lägen där de inte bedöms vara nödvändiga för att uppnå önskad skyddsnivå (t.ex. vid bränder i fibrösa material),
- undvikande av användning av klass-B skum vid övning och utbildning,
- möjligheter till övergång till fluorfria klass-B skum, samt
- hur uppsamling och destruktion av klass-B skum efter användning kan genomföras.

Dessa åtgärder skulle i första hand rikta sig mot kommunala räddningstjänster. Även industrier med fasta installationer är en tänkbar målgrupp.

Insatserna består av att ta fram ett informationsmaterial med rekommendationer kring användning av olika typer av brandsläckningsskum och utbildningsinsatser i form av föreläsningar och workshops.

Informations- och utbildningsmaterial tas fram av berörda statliga myndigheterna (främst Kemikalieinspektionen och MSB). Uppskattad arbetstid är 100 mantimmar för en utredare, till en kostnad av cirka 100 000 kronor³².

Kostnader för utbildningsinsats riktad mot kommunala räddningstjänster uppskattas till cirka 1,2 miljoner kronor (se Tabell 10). I Sverige finns 164 kommunala räddningstjänster, och cirka en person per räddningstjänst beräknas delta. Utbildningen riktar sig till brandchef eller ansvarig för räddningsverksamheten vid respektive räddningstjänst.

Tabell 10 Uppskattning av kostnader för utbildningsinsats riktad mot kommunala räddningstjänster.

Typ av kostnad	Kostnad per deltagare:	Antal	Totalkostnad
Resor	Ca 1000 kr	Ca 200	Ca 200 000 kr
Deltagande i utbildning	8 timmars arbetstid (inklusive restid) 500 kr/h ³³ Extra kurskostnad: ca 1000 kr Totalt: 8*500 kr + 1000 kr = 5000 kr	Ca 200	Ca 1 miljon kr
Totalt:			Ca 1,2 miljoner kr

Kostnaderna för informations- och utbildningsinsatser uppskattas till totalt cirka 1,3 miljoner kronor.

Informations- och utbildningsinsatser riktade mot berörda industrier kan delvis göras med samma material som det som riktar sig mot räddningstjänster. Men det tillkommer behov av material som behandlar fasta installationer, och de höga säkerhetskrav som en del av dessa industrier måste ta hänsyn till. Kostnaden för dessa insatser bedöms bli ungefär lika stora som de insatser som riktar sig mot de kommunala räddningstjänsterna. Den totala kostnaden för informations- och utbildningsinsatser blir därmed omkring **2-3 miljoner kronor**. Detta är en väldigt grov uppskattning.

Informations- och utbildningsinsatser bör leda till att direkt felanvändning – i form av att klass-B skum används i de skarpa lägen där de ej bedöms vara nödvändiga för att uppnå önskad skyddsnivå – minskar. Insatserna bör även minska användningen av skum med högfluorerade ämnen vid övning och utbildning, samt se till att den användning som kvarstår följs av uppsamling och destruktion av skumvätskan. Genom att peka på erfarenheter av substitution till fluor fria alternativ kan insatserna leda till att fler aktörer genomför samma substitution. Vi kan utifrån detta anta att utbildnings- och informationsinsatserna leder till att tillförseln av högfluorerade ämnen till miljön minskar. Det är dock svårt att bedöma i vilken omfattning minskningen sker, och hur stor den samhällsekonomiska nyttan av detta blir.

³² Kostnad per utredningstimme: 1000 kr, inklusive sociala avgifter och overhead.

³³ Inklusive sociala avgifter, men exklusive overheadkostnader.

9.6.4 Sammanfattande bedömning

Den sammantagna bedömningen är att den användningsbegränsning med vissa undantag, som analyseras i kapitel 9.6.2, är det mest lämpliga av handlingsalternativen. Denna begränsning bedöms kunna genomföras till relativt små kostnader och utan några större praktiska problem för de berörda aktörerna, och bör därför kunna implementeras relativt snabbt.

Eftersom den samhällsekonomiska nyttan av användningsbegränsningen inte har kvantifierats i denna utredning så kan vi inte göra en regelrätt kostnads-nyttanalytisk analys. Men om nollalternativet (det vill säga om inga åtgärder vidtas) leder till att Livsmedelsverkets åtgärdsgräns överskrids vid någon kommunal dricksvattentäkt inom det närmaste decenniet, och att detta undviks i och med den föreslagna användningsbegränsningen, så är begränsningen troligtvis samhällsekonomiskt lönsam.

Ett förbud mot all användning av brandsläckningsskum som innehåller högfluorerade ämnen skulle medföra en större minskning av tillförseln till miljön, än den föreslagna användningsbegränsningen. För ett flertal användningsområden saknar vi dock i dagsläget tillräckligt underlag för att bedöma om ett förbud är praktiskt genomförbart med bibehållen brandskyddsnivå. Dessutom behövs en analys av de regelverk som styr relevanta verksamheter (t.ex. de internationella reglerna för flyg- och sjöfart), för att inte riskera normkonflikter till följd av bland annat höga brandsäkerhetskrav.

Även om utvecklingen av fluorfria brandsläckningsskum och alternativa släckmetoder har kommit långt så återstår det tester för att säkerställa att de uppfyller lagstadgade brandsäkerhetskrav. Denna process bedöms ta ytterligare några år.

Den föreslagna användningsbegränsningen kan även kompletteras med informations- och utbildningsinsatser.

9.7 Implementering

9.7.1 Implementeringstid

Den föreslagna användningsbegränsningen bedöms vara praktiskt genomförbar med relativt kort varsel. Inga omfattande tekniska anpassningsåtgärder behöver vidtas. De berörda aktörerna behöver dock informeras om begränsningens slutgiltiga utformning och därefter få 6-12 månader på sig att anpassa sina rutiner i enlighet med begränsningen.

9.7.2 Behov av informationsinsatser

Syftet med informationsinsatserna är att informera berörda aktörer om Kemikalieinspektionens förslag och att undantagen ska ses över inom en nära framtid.

De aktörer som bör informeras är:

- Tillverkare, distributörer och de som genomför destruktion (se kapitel 5.1 och 5.2).
- De användare som berörs i kapitel 5.5.
- Berörda tillsynsmyndigheter: kommuner, länsstyrelser samt Generalläkaren.

Flera av de aktörer som är berörda har varit med i uppdragets referensgrupp (se kapitel 12) och har den vägen redan informerats om att ett förslag på användningsbegränsning är under utveckling.

En vägledning riktad till de kommunala räddningstjänsterna bör tas fram. Denna bör beskriva vilka produkter och användningsområden som omfattas, hur uppsamling av skumvätska och

transport till destruktion praktiskt kan genomföras, vad som ska ingå i anmälan till tillsynsmyndighet, samt information om tillgången till fluorfria klass-B skum. Ansvar för att ta fram denna vägledning bör läggas på Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), möjligtvis i samverkan med Kemikalieinspektionen.

Även en tillsynsvägledning bör tas fram. Denna kan till stora delar innehålla samma information som den som riktas till de kommunala räddningstjänsterna. Ansvarig myndighet för detta är Naturvårdsverket.

10 Förslag på åtgärder

10.1 Förslag på utformning av nationell användningsbegränsning

För att så långt och snabbt som möjligt begränsa tillflödet av högfluorerade ämnen från brandsläckningsskum till miljön föreslår Kemikalieinspektionen att skumvätska/släckvatten efter användning av fluorbaserade brandsläckningsskum ska samlas upp och destrueras från och med 1 januari 2017. Vi föreslår dock vissa undantag, främst för användning i skarpa situationer vid bränder i vätskor och fasta ämnen som kan anta vätskeform. Vi föreslår även undantag för funktionstester av släckutrustning i fasta installationer, användning till sjöss samt för viss utbildningsverksamhet inom Försvarmakten. Detta innebär att den användning som inte uppfyller villkoren om uppsamling och destruktion eller omfattas av något av undantagen kommer bli förbjuden. Vårt förslag på utformning av användningsbegränsningen lyder:

Högfluorerade ämnen i brandsläckningsskum

X§ Vid tillämpning av Y-Z§§ ska följande definitioner gälla.

Med *högfluorerade ämnen* avses per- och polyfluorerade alkylsubstanser, såsom fluortensider, med undantag för PFOS och PFOA och ämnen som kan omvandlas till PFOS och PFOA. Dessa ämnen regleras istället i förordning (EG) nr 850/2004 respektive förordning (EG) nr 1907/2006.

Med *tillsynsmyndighet* avses den myndighet som är ansvarig för tillsynen där användningen sker, i enlighet med 2 kap. 4 § och 29-32 §§ miljötillsynsförordningen (2011:13).

Med *skarpa situationer* avses släckinsatser vid andra situationer än inom a) övning och utbildning, b) funktionstester av släckutrustning, c) forskning och utveckling, samt d) kvalitetskontroll av skumkoncentrat.

Med *restprodukter* avses släckvatten och andra skumvätskeblandningar som uppkommer efter användning och som innehåller högfluorerade ämnen.

Y§ Brandsläckningsskum som innehåller högfluorerade ämnen i högre koncentration än 0,0001 viktprocent i koncentrerad form får endast användas enligt de villkor som anges i Z§.

Första stycket gäller inte

1. användning i skarpa situationer vid bränder i vätskor och fasta ämnen som kan anta vätskeform,
2. funktionstester av släckutrustning i fasta installationer
3. användning till sjöss, och
4. när det inom Försvarmaktens verksamhet krävs sådan användning i särskild utbildning enligt föreskrifter som regeringen eller myndighet under regeringen meddelat, [alternativt senare ikraftträdandedatum för den användningen]

Z§ Vid användning enligt Y§ första stycket ska restprodukterna tas om hand och destrueras genom förbränning vid minst 1100 grader Celsius eller genom likvärdig metod. Användaren ska på förhand anmäla sådan användning till tillsynsmyndigheten och ange hur villkoren i första meningen har beaktats. Vid användning i skarpa situationer får anmälan göras i efterhand.

Användningsbegränsningen föreslås gälla från och med den 1 januari 2017. Regeln kan meddelas med stöd av 14 kap. 8§ Miljöbalken, eller 9 kap. 5§ Miljöbalken. Vi föreslår vidare att regeringen låter göra en första översyn av användningsbegränsningen år 2019 och därefter vid behov ytterligare översyn vartannat år. Syftet med översynen är att skärpa användningsbegränsningen så att endast de områden där brandsläckningsskum som innehåller högfluorerade ämnen är nödvändigt blir tillåtna.

Även användning i skarpa situationer av brandsläckningsskum som innehåller högfluorerade ämnen medför direktexponering till miljön. Det är därför angeläget att regeringen utnyttjar perioden innan översynen till att påskynda utredning och utveckling av fluorfria brandsläckningsskum och alternativa släckmetoder. Det kan t.ex. ske genom offentligt stöd till forskning som ett komplement till det utvecklingsarbete som bedrivs av branschens egna aktörer men även till närmast berörda myndigheter för pilotförsök och test av alternativa släckmetoder i fullskala.

10.2 Motivering av förslaget

Syftet med användningsbegränsningen är att så långt och så snabbt som möjligt begränsa tillflödet av högfluorerade ämnen till miljön. Högfluorerade ämnen som förorenar vattentäkter kan utgöra ett hot mot dricksvattenförsörjningen.

Uppgifter om använda kvantiteter och lager finns beskrivet i kapitel 5.5.

Vi har i utformningen av förslaget haft utgångspunkten att regleringen inte får äventyra tillgången på effektiva brandsläckningsmedel. Därför är den föreslagna begränsningen kompletterad med ett undantag för skarpa situationer vid bränder i vätskor och fasta ämnen som kan anta vätskeform, så kallade B-bränder. Fluorbaserade skum är endast avsedda för användning vid B-bränder (se kapitel 4.1). Baserat på vår enkätundersökning (se kapitel 5.5) bedömer vi att detta kan kräva en omställning för vissa kommunala räddningstjänster. Mot bakgrund av att ett flertal räddningstjänster antingen redan fasat ut skumanvändningen för allt annat än vätskebränder, eller har både klass-A och klass-B skum tillgängliga, bör omställningen dock vara genomförbar.

För att motverka felanvändning av fluorbaserade brandsläckningsskum, i linje med förslaget, har Kemikalieinspektionen tillsammans med MSB påbörjat utbildning av Räddningstjänsten. Detta arbete kommer att fortsätta och utvecklas under våren 2016.

Inom vissa användningsområden bedöms kravet om uppsamling och destruktion förutsätta en omställningstid och kostnader som vi inte kunnat uppskatta. För att möjliggöra ett tidigt ikraftträdande av regeln har vi undantagit funktionstester av fasta installationer, användning till sjöss samt viss utbildningsverksamhet inom Försvarmaktens verksamhet. I dagsläget har vi inte underlag för att slå fast hur lång omställningstid som behövs för dessa användningar. Därför föreslår vi att dessa undantag ingår i den kommande översynen. Ett alternativ är dock att föreslå ett senare datum för ikraftträdande för dessa användningar.

Brandsläckningsskum som innehåller högfluorerade ämnen bedöms med några undantagsfall inte vara nödvändiga för övnings- och utbildningsändamål vilket gör att en begränsning av dessa användningar skulle kunna införas utan behov av övergångstid. I ett antal svenska kommuner har man dessutom upptäckt höga halter av högfluorerade ämnen i vattentäkter där brandövningsplatser visat sig vara källan till dessa föroreningar (se kapitel 3.1.2). I vissa fall har det inneburit att vattentäkter stängts.

Så länge användning vid skarpa situationer är tillåtet kommer räddningstjänsten och andra användare att behöva göra kvalitetskontroller av sina brandsläckningsskum. Det görs för att

säkerställa att det inte har skett förändringar i brandskummet under lagringstiden som kan påverka skumkoncentratets släckegenskaper. Dessa kvalitetskontroller leder också till utsläpp i miljön. Vi bedömer dock att sådana kontroller kan göras enligt villkoren om uppsamling och destruktion. Detsamma gäller för forskning och utveckling.

Vi anser att det är lämpligt att sätta samma gränsvärde som för den begränsning som diskuteras i pågående Reach-process för PFOA och ämnen som kan omvandlas till PFOA. Vid tillsyn kommer det bli nödvändigt att undersöka den totala förekomsten av organiskt fluor i brandsläckningsskum. Analyser av ett urval kända högfluorerade ämnen riskerar att ge en ofullständig bild av totala innehållet. Det finns i nuläget få laboratorier som kan mäta totalt organiskt fluor, men här pågår utveckling. Danmark har nyligen föreslagit en rekommendationsgräns för högfluorerade ämnen i livsmedelsförpackningar (Fødevarestyrelsen 2015).

10.2.1 PFOS och PFOA

Där det finns specifika EU-regler med harmoniserande verkan bör inte Sverige införa egna nationella regler. Eftersom PFOS och ämnen som kan brytas ner till PFOS omfattas av EU:s POP:s-förordning, som föreskriver ett allmänt förbud mot PFOS, har vi valt att undanta PFOS från förslaget. PFOA och ämnen som kan omvandlas till PFOA³⁴ omfattas idag inte av harmoniserad EU-lagstiftning men en process pågår under Reach för att reglera deras användning ibland annat brandsläckningsskum. Vi har därför valt att undanta även PFOA och ämnen som kan omvandlas till PFOA från förslaget. Vi bedömer risken som liten att användningen av brandsläckningsskum baserat på dessa ämnen, som i princip är utfasat i Sverige idag, skulle återuppstå fram till dess att EU-regleringen är på plats. Sverige bör dock följa EU-processen och, om begränsningen exempelvis blir snäv i sin utformning och lämnar utrymme för nationella strängare krav, utvärdera möjligheterna att införa sådana.

10.2.2 Villkor

Användning, som inte faller under något av undantagen, får ändå ske under förutsättning att restprodukterna tas om hand och destrueras genom förbränning vid minst 1100 grader Celsius eller genom likvärdig metod. Användaren ska på förhand anmäla sådan användning till tillsynsmyndigheten och ange hur villkoren har beaktats

Syftet med förslaget är, som nämnts tidigare, att öka skyddet av dricksvattentäkter från att bli förorenade av högfluorerade ämnen. Så länge begränsningen inte omfattar all användning i skarpa situationer är funktionstester av utrustning som innehåller högfluorerade ämnen nödvändiga. Dessutom finns det industriella anläggningar som har invallningar och där släckvätskan tas om hand och skickas till förbränning eller annan destruktion som säkerställer att de högfluorerade ämnena förstörs eller omvandlas på ett irreversibelt sätt till ämnen som inte uppvisar samma farliga egenskaper. I anläggningarna som har höga krav på brandsäkerhet kan fluorbaserade brandsläckningsskum behöva användas för övning för att säkerställa att både personal och utrustning är trimmade för att kunna hantera ett skarpt läge vid en vätskebrand som kan bli storskalig. Detta behov kvarstår tills fluorfria släckmedel bedöms ha samma prestanda när det gäller både släckning och att motverka återantändning. Funktionstester behöver även göras på mobila installationer som t.ex. Räddningstjänstens fordon. Kravet på anmälan till tillsynsmyndigheten innan en användning påbörjas kommer att underlätta bedömningen av om villkoren för undantaget är uppfyllda. En sådan anmälan ska vara enkel och endast beskriva vilken användning det är frågan om och vilka åtgärder som har vidtagits för att uppfylla kraven i undantaget. Tanken är att en anmälan ska vara giltig så

³⁴ Inkluderar PFOS, PFOA, deras salter och ämnen som kan brytas ned till PFOS och PFOA

länge användningen sker under samma förhållanden. Om användningen däremot förändras behöver en ny anmälan göras. Behovet av tillsynsvägledning från Naturvårdsverket kan dock behöva ses över innan begränsningen träder ikraft.

10.2.3 Övriga undantag

1. Användning vid skarpa situationer vid bränder i vätskor och fasta ämnen som kan anta vätskeform

Vi bedömer inte att ett totalförbud mot brandsläckningsskum med högfluorerade ämnen är genomförbart idag. Utvecklingen av fluorfria brandsläckningsskum har kommit långt men ännu återstår det tester för att säkerställa att alla lagkrav på exempelvis säkerhet kan uppfyllas med de fluorfria alternativen. Det handlar bland annat om säkerhetskrav vars syfte är att begränsa och förebygga olyckor och krav i standarder etc. Ett fullständigt utbyte till fluorfria alternativ beräknas ta ytterligare några år. FluoroCouncil¹ pekar ut flygfart, petroleum- och kemiindustrin som branscher där det finns höga säkerhetskrav och där brandsläckningsskum som innehåller högfluorerade ämnen behöver användas idag. De avråder dock från användning vid övning

2. Funktionstester av släckutrustning i fasta installationer.

Av samma anledning som anges under punkt 1 ovan kvarstår även behovet av att använda brandsläckningsskum som innehåller högfluorerade ämnen vid teknisk funktionskontroll av befintlig släckutrustning i fasta installationer för att säkerställa att utrustningen fungerar vid ett skarpt läge. I vissa sådana installationer saknas idag möjlighet att samla upp och omhänderta skumvätskan. För att möjliggöra ett tidigt ikrafträdande av regeln har vi undantagit funktionstester av fasta installationer. I dagsläget har vi inte underlag för att slå fast hur lång omställningstid som behövs för dessa användningar och vilka kostnader omställningen skulle innebära. Därför har vi i förslaget undantagit sådan användning och föreslår att det ses över i den kommande översynen. I sammanhanget kan nämnas att fasta installationer i till exempel vissa Seveso-anläggningar kan ha villkor om uppsamling i sina miljötillstånd.

3. Användning till sjöss

Till sjöss kan det på grund av begränsade utrymmen i fartygen vara svårt att förvara och hantera två olika typer av släckmedel samt samla upp släckvattnet på fartygen. Vid förvaring av två olika släckmedel finns det även risk för sammanblandning av släckmedlen med försämrad släckfunktion som följd. De släckmedel som används för skarpt läge är således desamma som används för övning. Behovet av använda brandsläckningsskum som innehåller högfluorerade ämnen kvarstår därför tills ett fluorfritt släckmedel bedöms uppfylla ställda krav som kan garantera sjösäkerheten.

4. När det inom Försvarmaktens verksamhet krävs sådan användning i särskild utbildning enligt föreskrifter som regeringen eller myndighet under regeringen meddelat

Inom vissa verksamheter, t.ex. flyg och sjöfart, finns det föreskrifter som reglerar säkerhet och brandskydd. Enligt uppgift från Försvarmakten ställs exempelvis krav på att utbildning av personal som ska utöva räddningstjänst på flygplats måste innehålla praktiska övningar med det släckskum som används i skarpt läge. Vidare menar Försvarmakten att stora kostnader och omställningstid är förknippade med uppsamling av brandsläckningsskum vid deras utbildningsplats. Denna användning kan därför behöva undantas från kravet på uppsamling och omhändertagande, om regeln ska gälla från och med den första januari 2017. I dagsläget har vi inte underlag för att slå fast hur lång omställningstid som behövs för denna användning. Däremot ser vi ett behov av att detta ingår i översynen som vi föreslår att

regeringen ska göra år 2019. Ett alternativ är att föreslå ett senare datum för ikraftträdande för dessa användningar. Vi förordar detta alternativ i den mån regeringen redan nu kan slå fast ett sådant datum.

10.2.4 Slutsats och bedömning

Den föreslagna användningsbegränsningen ger en tydlig signal om att brandsläckningsskum som innehåller högfluorerade ämnen är angelägna att så långt och så snabbt som möjligt ersätta med fluorfria alternativ. Förslaget är ett första steg i den riktningen Vi vill därför understryka behovet och vikten av en första översyn av användningsbegränsningen 2019 och därefter vid behov ytterligare översyn vartannat år. Syftet med översynen är att reducera antalet undantag.

10.3 Författning

10.3.1 Regler om miljöfarlig verksamhet

I 9 kap MB finns särskilda regler om miljöfarlig verksamhet. I kapitlets 5§ bemyndigas regeringen att meddela sådana förbud, skyddsåtgärder, begränsningar och andra försiktighetsmått som behövs för att skydda människors hälsa och miljön. I förordning 1998:899 om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd finns mer detaljerade regler om miljöfarlig verksamhet. Bland annat innehåller förordningen särskilda bestämmelser om inrättande av avloppsanläggningar och värmepumpar.

10.3.2 Regler om kemiska produkter

I 14 kap. 8 § 3-4 MB finns särskilda bemyndiganderegler som ger regeringen eller en myndighet regeringen bestämmer möjlighet att meddela föreskrifter i fråga om hantering, införsel, utförsel eller förbud som är av särskild betydelse från hälso- och miljöskyddssynpunkt avseende bl.a. kemiska produkter och varor.³⁵ Det innebär att regeringen kan besluta om förbud och andra villkor i fråga om kemiska produkter eller varor som behandlats med en kemisk produkt.

Sådana nationella förbud och begränsningar återfinns främst i förordningen (1998:944) om förbud m.m. i vissa fall i samband med hantering, införsel och utförsel av kemiska produkter. I denna regeringsförordning samlas nationella regleringar som träffar enskilda kemiska ämnen, blandningar och produktgrupper. Här återfinns bestämmelser om bland annat kadmium, vissa klorerade lösningsmedel och kvicksilver. I samma förordning bemyndigas Kemikalieinspektionen att meddela föreskrifter om undantag samt meddela dispens från förbuden.

10.3.3 Förslag

Den föreslagna användningsregleringen kan beslutas antingen med stöd av 9 kap. 5§ MB eller 14 kap. 8§ MB.³⁶ En möjlig risk med att besluta regeln med stöd av 9 kapitlet är att sådana

³⁵ Kemikalieinspektionen har bemyndigats att meddela föreskrifter med stöd av punkt 3. Se 25 § förordningen (2008:245) om kemiska produkter och biotekniska organismer.

³⁶ Möjligen kan också 15 kap. 9§ om avfallshantering vara ett tillgängligt alternativ som grund för förslaget. Den korta utredningstiden har dock inte tillåtit en närmare analys av det alternativet och dess konsekvenser, exempelvis avseende tillsynsansvar.

regler bara skulle omfatta miljöfarlig verksamhet. Om en verksamhet som använder fluor-baserat skum av någon anledning inte skulle omfattas av begreppet miljöfarlig verksamhet³⁷ riskerar den verksamheten att falla utanför regelns tillämpningsområde. Det kan tala för att meddela regeln med stöd av MB 14 kap. 8§, som istället riktas mot den kemiska produkten som sådan, oberoende av verksamhet.

I förslaget har vi utgått från att regeln i sin helhet meddelas i en förordning meddelad av regeringen. Ett alternativ är dock att genom en bemyndiganderegeln i förordningen överlåta till en myndighet att i sina föreskrifter meddela *undantagen* från regeln. Det skulle innebära att den myndigheten kan initiera och tillsammans med andra berörda myndigheter genomföra översynen av undantagen.

10.4 Tillsyn

Ansvaret för tillsyn över kemiska produkter, varor och bekämpningsmedel fördelas mellan flera olika myndigheter. Det beror delvis på om företaget tillverkar eller importerar produkten eller varan och om de använder den själva eller säljer den vidare.

Tillsynsansvaret i fråga om användning av kemiska produkter är delad mellan Kommunen, Länsstyrelsen och Generalläkaren. Enligt Miljötillsynsförordningen (2011:13) ansvarar Generalläkaren för tillsynen av Försvarsmaktens, Fortifikationsverkets, Försvarets materielverks och Försvarets radioanstalts verksamheter och den användning som sker där (2 kap. 4 §).

Tillsynsansvaret i fråga om andra miljöfarliga verksamheter är delad mellan Länsstyrelsen och kommunen (2 kap. 29-32 §§). Tillsyn över så kallade A- och B-verksamheter ligger normalt hos länsstyrelsen och tillsyn över C-verksamheter hos den kommunala nämnden. Tillsynen över A- och B-verksamheter kan dock efter beslut av länsstyrelsen överlåtas till den kommunala nämnden.

Kommunen ansvarar även för tillsyn av användning av kemiska produkter som sker i verksamheter som inte är klassificerad som miljöfarlig (2 kap. 31 § femte punkten).

10.5 Fortsatt utredning

Under våren 2016 utreder Kemikalieinspektionen och tar i samarbete med Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), om det bedöms som lämpligt och genomförbart, fram ett förslag på en anmälningsplikt för användare av alla slags brandsläckningsskum. En anmälningsplikt för användare av brandsläckningsskum kommer att ge en överblick över var och när olika typer av brandsläckningsskum används samt i vilka mängder. Denna information är viktig inför en kommande översyn av förbudet efter två år.

Denna åtgärd föreslås åtföljas av utvidgade informations- och utbildningsaktiviteter med syftet att så långt möjligt påskynda övergången till alternativa släckmetoder även för annan användning än övning och utbildning. Utbildnings- och informationsinsatser behövs för att minimera användningen av fluorbaserade skum till de tillfällen där de i dagsläget bedöms vara enda alternativet samt för att så långt möjligt anpassa användningen så att en så liten mängd högfluorerade ämnen som möjligt sprids till miljön.

³⁷ Miljöfarlig verksamhet definieras i MB 9 kap. 1§.

11 EU-rättslig analys av förslaget

Sammanfattning av den EU-rättsliga analysen av förslaget

- Vi bedömer att de föreslagna reglerna utgör ett genomförande av EU:s dricksvattendirektiv och därmed faller utanför tillämpningsområdet för Reach.
- Även om Reach-förordningen är tillämplig bör den förordningen inte hindra Sverige från att besluta om de föreslagna nationella reglerna, eftersom förslaget faller utanför vad som är harmoniserat genom Reach.
- Ämnesgrupperna PFOS och PFOA, som redan begränsas respektive är på väg att begränsas genom EU-bestämmelser, bör undantas från en nationell reglering.
- De föreslagna reglerna kan utgöra handelshinder men är motiverade utifrån miljö- och hälsohänsyn. Eftersom brandsläckningsskummet fortsatt får användas under förutsättning att restprodukter tas om hand och destrueras, bedömer vi att förslaget inte går längre än vad som är nödvändigt och därmed är proportionerligt.

11.1 EU:s sekundärrätt – Reach, POP:s-förordningen och dricksvattendirektivet

Genom Reach-förordningen³⁸ har stora delar av kemikalierregleringen inom EU harmoniserats. För ämnen som förts upp i bilaga XIV till förordningen krävs tillstånd från EU för användning, försäljning och import. Ämnen – som sådana eller ingående i blandningar eller varor – kan dessutom begränsas eller förbjudas genom att de förs upp i bilaga XVII till förordningen. Detta beskrivs närmare i kapitel 7. EU-domstolen har slagit fast att medlemsländerna i princip inte får skärpa de begränsningar som gäller enligt bilaga XVII genom nationella regler.³⁹

Enligt artikel 2.4(a) ska Reach inte påverka tillämpningen av EU:s miljölagstiftning. I EU:s miljölagstiftning ingår ett särskilt direktiv om kvaliteten på dricksvatten⁴⁰ (dricksvattendirektivet) som ställer krav på hälsosamhet och renhet hos vatten som ska användas som dricksvatten.⁴¹ Enligt direktivets artikel 4 ska medlemsstaterna vidta nödvändiga åtgärder för att säkerställa att dricksvatten är hälsosamt och rent. I Sverige har detta krav tillgodosetts

³⁸ Europaparlamentets och Rådets förordning(EG) nr 1907/2006 av den 18 december 2006 om registrering, utvärdering, godkännande och begränsning av kemikalier (Reach), inrättande av en europeisk kemikaliemyndighet, ändring av direktiv 1999/45/EG och upphävande av rådets förordning (EEG) nr 793/93 och kommissionens förordning (EG) nr 1488/94 samt rådets direktiv 76/769/EEG och kommissionens direktiv 91/155/EEG, 93/67/EEG, 93/105/EG och 2000/21/EG.

³⁹ Mål C-358/11, Lapin.

⁴⁰ Rådets direktiv 98/83/EG av den 3 november 1998 om kvaliteten på dricksvatten.

⁴¹ Visserligen anger detta direktiv skyddet för hälsa, och inte uttryckligen skyddet för miljö, som syfte. Rättslig grund för direktivet är dock artikel 130s.1 EG (nuvarande artikel 191 FEUF), det vill säga rättsgrunden för EU:s miljöpolitik. I fråga om vattenkvalitet är dessutom dessa skyddssyften tätt sammanknutna (vilket även framgår uttryckligen av artikel 191.1 FEUF). I direktivets skäl (punkt 5) anges vidare, som motivering till direktivet, att "[g]emenskapsnormer för väsentliga och förebyggande hälsorelaterade kvalitetsparametrar för dricksvatten är nödvändiga för att ställa upp de minimimål för miljökvalitet som skall uppnås i samband med andra gemenskapsåtgärder[...]. Av detta följer att direktivet bör ses som en integrerad del i EU:s miljölagstiftning.

genom Livsmedelsverkets föreskrifter, SLVFS 2001:30, som ställer krav på dricksvattenproducenter. Bland annat fastställs gränsvärden för PFAS-halter i dricksvattnet som, om de överskrids, innebär att dricksvattenproducenten måste vidta åtgärder.⁴²

Även om artikel 4 i dricksvattendirektivet hittills genomförts i Sverige genom krav riktade mot dricksvattenproducenter tycks artikeln inte vara begränsad till just den typen av krav. Begreppet ”nödvändiga åtgärder” torde kunna omfatta även åtgärder för att hindra att föroreningar når ut i dricksvattnet, i enlighet med principen om att miljöförstöring företrädesvis bör hejdas vid källan (artikel 191.2 i Fördraget om Europeiska Unionens Funktionssätt, FEUF). Därmed kan den användningsbegränsning som föreslås i den här rapporten anses utgöra ett genomförande av artikel 4 i dricksvattendirektivet med följden att den i så fall faller utanför tillämpningsområdet för Reach.

Även om Reach skulle anses tillämplig är vår bedömning att utrymme finns för nationella användningsregler för brandsläckningsskum som innehåller högfluorerade ämnen. Vissa undantag bör dock göras för ämnen som omfattas av harmoniserande EU-regler.

PFOS och ämnen som kan brytas ned till PFOS är förbjudna att använda enligt EU:s POP:s-förordning⁴³. EU-förordningar gäller direkt i medlemsländerna och ska inte genomföras genom nationella bestämmelser. Därmed bör den nationella regleringen inte inkludera PFOS.

PFOA och dess ammoniumsalt APFO begränsas delvis genom Reach bilaga XVII. Posterna 28-30 i bilaga XVII förbjuder försäljning av dessa ämnen till allmänheten. Dessa bestämmelser⁴⁴ beslutades av kommissionen med stöd av artikel 68.2 i Reach som bara kan användas som grund för att genom begränsningsregler hantera risker i konsumentledet. Vår bedömning är att denna begränsning därför inte påverkar medlemsländernas utrymme att hantera risker som uppstår vid yrkesmässig användning av dessa ämnen, exempelvis vid brandsläckning.

Utöver konsumentbegränsning av PFOA och dess ammoniumsalt APFO pågår en Reach-process för att begränsa dessa ämnen ytterligare (se kapitel 7). Enligt den EU-rättsliga lojalitetsprincipen ska EU:s medlemsländer ”avstå från varje åtgärd som kan äventyra fullgörandet av unionens mål”. EU-domstolen har exempelvis slagit fast att lojalitetsprincipen kan hindra ett medlemsland från att införa nationella regler som allvarligt skulle riskera uppnåendet av ett direktivs mål, trots att direktivets regler ännu inte trätt ikraft.⁴⁵ Principen kan alltså begränsa medlemsländernas handlingsfrihet även innan en EU-rättsakt blir formellt bindande. EU-kommissionen kan dessutom i vissa fall stoppa förslag till nationella regler när kommissionen har föreslagit gemensamma EU-regler på samma område.⁴⁶

Mot bakgrund av den pågående Reach-processen bedömer vi att det är lämpligt att, utöver PFOS, även undanta PFOA och ämnen som kan omvandlas till PFOA, från den nationella regleringen. Detta oavsett om den nationella regeln skulle utgöra ett genomförande av dricksvattendirektivet och därmed vara undantagen från Reach. Det skulle visserligen innebära att PFOA skulle vara tillåten att använda i brandsläckningsskum fram till dess att EU-regleringen är på plats men vi bedömer att risken för att brandsläckningsskum baserat på PFOA skulle börja användas i Sverige igen är liten. PFOA-baserat brandsläckningsskum är i princip utfasat i Sverige. Ett sådant undantag bedöms därför som godtagbart ur en riskhanteringssynpunkt.

⁴² Livsmedelsverkets föreskrifter beskrivs närmare i kapitel 7.

⁴³ Europaparlamentets och Rådets förordning (EG) nr 850/2004 av den 29 april 2004 om långlivade organiska föreningar och om ändring av direktiv 79/117/EEG,

⁴⁴ Kommissionens förordning (EU) No 317/2014.

⁴⁵ Mål C-129/96, Wallonie.

⁴⁶ Direktiv (EU) 2015/1535 (tidigare 98/34/EG), artikel 5(4).

Med undantag för PFOS och PFOA bör Sverige inte vara förhindrat att reglera användningen av högfluorerade ämnen i brandskum, även om de nationella reglerna skulle anses ligga inom Reach-förordningens tillämpningsområde. Detta kan utläsas av artikel 128.2 i Reach:⁴⁷

”Ingening i denna förordning skall hindra medlemsstaterna från att behålla eller införa nationella bestämmelser för att skydda arbetstagarna, människors hälsa och miljön som är tillämpliga i fall där denna förordning inte innebär en harmonisering av kraven på tillverkning, utsläppande på marknaden eller användning.”

De nationella reglerna måste dock vara förenliga med EUF-fördragets regler om fri varu- rörlighet, det vill säga artiklarna 34-36 FEUF.

Kemikalieinspektionens tolkning av utrymmet för nationella regler inom ramen för Reach-förordningens tillämpningsområde är inte i linje med den tolkning som kommissionen har framfört. Kommissionen har istället menat att medlemsländerna i princip måste gå via Reach och föreslå EU-regler om de anser att nya kemikaliereregler är nödvändiga.⁴⁸ Kommissionen har baserat denna tolkning på att de anser att processen för att införa nya begränsningar i Reach har en harmoniserande verkan. Den harmoniserande verkan skulle alltså inte bara gälla begränsningarna i Reach bilaga XVII i sig utan kemikaliereregler generellt. Med denna tolkning menar kommissionen att Reach-förordningens syften säkerställs, det vill säga högt miljö- och hälsoskydd samt fri rörlighet för ämnen på EU:s inre marknad.

Enligt Kemikalieinspektionens bedömning saknar kommissionen stöd för sin tolkning vare sig i Reach-förordningens ordalydelse och systematik eller i EU-domstolens praxis.⁴⁹ Om kommissionens tolkning skulle vinna gehör hos EU-domstolen, skulle det innebära en skarp riktningssändring för vad som harmoniseras genom EU:s lagstiftning. Domstolen har traditionellt haft en restriktiv syn på harmoniseringens omfattning och har tillåtit nationella regler som hanterar aspekter som EU-lagstiftaren inte beaktat.⁵⁰

Kommissionen har utifrån sin tolkning av Reach regelmässigt kritiserat medlemsländer som föreslagit nationella kemikaliereregler. Hittills har dock kommissionen valt att inte driva denna tolkningstvist till EU-domstolen. EU-domstolen har därför inte prövat frågan huruvida artikel 69 i Reach har en harmoniserande verkan.

Kommissionen har inte tolkningsföreträde av EU-lagstiftningen och endast EU-domstolen kan i slutändan avgöra vilken utsträckning som ska tillmätas Reach-förordningens harmoniserande verkan. Däremot kan kommissionen ”frysa” förslag till nationella regler om de anser att de står i strid med EU-lagstiftningen.⁵¹ För att undvika en konflikt med kommissionen som

⁴⁷ Kemikalieinspektionens tolkning av utrymmet för nationella kemikaliereregler beskrivs närmare i KemI:s rapport 7/14, bilaga 5.

⁴⁸ <http://www.europarl.europa.eu/sides/getAllAnswers.do?reference=P-2013-012964&language=EN>.

⁴⁹ EU-domstolens praxis avseende Reach-förordningens harmoniserande verkan talar snarare mot kommissionens tolkning. I Lapin-målet (mål C-358/11) konstaterade domstolen att Finland inte kunde införa ytterligare krav för ett ämne, när ämnet redan omfattades av en begränsning i Reach bilaga XVII. Motsatsvis bör medlemsländerna inte vara förhindrade att införa nationella krav åtminstone för andra ämnen än de som redan har begränsats i Reach bilaga XVII.

⁵⁰ Se t ex. mål C-127/97, Burstein där EU-domstolen godkände en tysk begränsning av PCB-innehållet i varor trots att det i EU-lagstiftning fanns regler som begränsade försäljningen av ämnet PCB. Se även mål C-132/08, Lidl Magyarországn där domstolen fastslog att ett medlemsland kunde förbjuda försäljningen av en vara som överensstämde med R&TTE-direktivet om förbudet motiveras av andra allmänintressen än de säkerhetshänsyn som låg till grund för det direktivet. Denna praxis konfirmerades så sent som i oktober 2015 i mål C-251/14, György Balázs.

⁵¹ Direktiv (EU) 2015/1535 (tidigare 98/34/EG), artikel 6.

riskerar att kraftigt försena ikraftträdandet av regeln finns därför skäl att i första hand argumentera för att den föreslagna regeln är undantagen från Reach enligt artikel 2.4(a).

11.2 EU:s primärrätt – reglerna om fri rörlighet

Som nämnts ovan hindrar inte EU:s sekundärrätt Sverige från att införa nationella villkor för användning av brandsläckningsskum som innehåller högfluorerade ämnen. I den mån reglerna kan medföra handelshinder måste de dock kunna motiveras av ett, enligt EU-rätten godtagbart, allmänintresse. De måste också vara lämpliga och proportionerliga i förhållande till syftet. Detta enligt artikel 34-36 i Fördraget om Europeiska Unionens Funktionssätt (FEUF). Det gäller oavsett om reglerna utgör ett genomförande av dricksvattendirektivet eller inte.⁵²

11.2.1 Handelshindrande åtgärd

Det första steget i bedömningen av förslagets förenlighet med EUF-fördragets regler om fri varurörlighet är att avgöra om reglerna kan vara ett handelshinder.⁵³ EU-domstolen har genom åren definierat vad som utgör en handelshindrande åtgärd. I målet *Dassonville*⁵⁴ uttalade domstolen att ett handelshinder är ett hinder som ”direkt eller indirekt, faktiskt eller potentiellt, kan hindra handeln mellan medlemsstaterna”. I senare praxis har dock begreppet snävats in något.⁵⁵ Frågan om huruvida användningsbegränsningar kan utgöra ett handelshinder har prövats först på senare år, främst i målen *Kommissionen mot Italien (Italian Trailers)*⁵⁶ och *Mickelsson och Roos (Vattenskotermålet)*⁵⁷.

I *Italian Trailers* prövade EU-domstolen om Italien, genom sina bestämmelser om förbud mot att använda släpvagnar på motorcyklar, hade underlåtit att uppfylla sina skyldigheter enligt artikel 34 FEUF. Domstolen konstaterade att förbudet i praktiken hindrade tillträdet till den italienska marknaden för sådana släpvagnar som var speciellt avsedda att användas med motorcyklar. Möjligheterna att använda dessa på något annat sätt än tillsammans med motorcyklar var marginella. Det nationella förbudet innebar därför att konsumenterna i praktiken skulle sakna intresse av att köpa en sådan släpvagn. EU-domstolen ansåg därför att förbudet utgjorde ett handelshinder enligt 34 FEUF. Domstolen kom dock fram till att åtgärden var motiverad av trafiksäkerhetsskäl.

I vattenskotermålet prövade EU-domstolen om artiklarna 34 och 36 FEUF utgjorde ett hinder för de svenska bestämmelserna om användning av vattenskotrar. Enligt svenska regler var det förbjudet att använda vattenskotrar på annan plats än allmän farled eller vattenområde där länsstyrelsen hade gett tillstånd. Överträdelser bestraffades med böter. Domstolen konstaterade att vid tiden för målet så hade Länsstyrelserna inte meddelat några tillstånd och skotrarna fick därmed bara användas på allmänna farleder. Dessa farleder, som bara utgjorde en liten del av Sveriges vatten, var dessutom avsedda för tung yrkessjöfart. I realiteten fanns således ytterst begränsade möjligheter att använda vattenskotrar i Sverige.

⁵² Enligt artikel 4 ska nämligen kravet om att vidta nödvändiga åtgärder inte påverka medlemsländernas ”skyldigheter enligt andra gemenskapsbestämmelser”, i vilka reglerna om fri varurörlighet i artikel 34-36 FEUF ingår.

⁵³ Eller, som det benämns i artikel 34 FEUF, kvantitativa importrestriktioner och åtgärder med motsvarande verkan.

⁵⁴ Mål 8/74, *Dassonville*.

⁵⁵ Se exempelvis mål C-267-268 *Keck och Mithouard* där domstolen slog fast att förbud av särskilda försäljningsarrangemang inte ansågs utgöra handelshindrande åtgärder.

⁵⁶ Mål C-110/05, *kommissionen mot Italien*.

⁵⁷ Mål C-142/05, *Mickelsson och Roos*.

I likhet med målet Italian Trailers konstaterade EU-domstolen i Vattenskotermålet att när de nationella bestämmelserna leder till att användarna hindras att bruka varorna på avsett sätt eller kraftigt begränsar deras användning så utgör dessa bestämmelser ett handelshinder. Domstolen poängterade dock att reglerna kunde vara motiverade av miljöskyddshänsyn under förutsättning att Länsstyrelserna var skyldiga att meddela tillstånd i tillåtande föreskrifter och att de faktiskt hade gjort det inom rimlig tid från det att förordningen trädde i kraft.

Frågan är om den användningsregel vi föreslår i den här rapporten ska anses utgöra ett handelshinder. Inledningsvis kan konstateras att förslaget inte omfattar användning i skarpa situationer. De brandsläckningsskum som omfattas av förslaget kommer därmed fortsatt fritt få användas vid skarpa situationer vid bränder i vätskor och fasta ämnen som kan anta vätskeform, så kallade klass-B bränder. Inom ramen för denna utredning har vi inte lyckats fastställa hur stor del av marknaden för dessa brandsläckningsskum som utgörs av övnings- och utbildningsanvändning och användning vid andra skarpa situationer än klass-B bränder. Det är dock viktigt i sammanhanget att påpeka att dessa brandsläckningsskum får användas, förutsatt att släckvattnet samlas in och destrueras och att användaren rapporterar detta till tillsynsmyndigheten. I jämförelse med de användningsbegränsningar som EU-domstolen har prövat i de ovan nämnda målen förefaller begränsningen som vi föreslår därför vara betydligt lindrigare. Det kan dock inte uteslutas att EU-domstolen, vid en eventuell prövning, skulle komma fram till att även sådana användningsvillkor som de vi föreslår ska anses utgöra handelshinder. Därför bör denna EU-rättsliga analys även beskriva hur de föreslagna reglerna, för det fall de skulle utgöra handelshinder, ändå kan motiveras med hänsyn till skyddet för hälsa och miljö.

11.2.2 Legitimt skyddssyfte

Skyddet för miljö och hälsa utgör två av EU:s viktigaste mål. Båda kan motivera handels- och hindrande åtgärder. Medlemsländernas möjlighet att hindra handeln i syfte att skydda miljön ska, enligt EU-domstolen, läsas i ljuset av principerna som slås fast i artikel 191.2 i EUF-fördraget:

”Unionens miljöpolitik ska syfta till en hög skyddsnivå med beaktande av de olikartade förhållanden inom unionens olika regioner. Den ska bygga på försiktighetsprincipen och på principerna att förebyggande åtgärder bör vidtas, att miljöförstöring företrädesvis bör hejdas vid källan och att förorenaren ska betala.”⁵⁸

Ofta överlappar miljöskyddshänsyn med hälsoskyddshänsyn. Detta är inte förvånande då EU:s miljöpolicy, så som den definieras i artikel 191 FEUF, inkluderar ”att skydda människors hälsa”.

Syftet med förslaget att begränsa användningen av brandsläckningsskum som innehåller högfluorerade ämnen är i huvudsak att säkra tillgången till och kvaliteten på dricksvatten, i linje med syftet och kraven i direktiv 98/83/EG om kvaliteten på dricksvatten. Det är därmed ingen tvekan om att syftet med den föreslagna regeln utgör ett legitimt skyddssyfte som i princip kan motivera handels- och hindrande åtgärder.

Mot bakgrund av den kunskap som finns om framför allt ämnesgruppens generella persistens bedömer vi att proportionerliga åtgärder bör vidtas för att begränsa utsläpp, inte bara av de långkedjiga högfluorerade ämnena utan av hela ämnesgruppen. Det är också i linje med

⁵⁸ Mål C-209/98 Sydhavnens Sten & Grus, punkt 48.

branschorganisationen FluoroCouncils uttalanden om att fluorbaserade brandsläckningsskum bör undvikas i övnings- och utbildningssammanhang (se kapitel 8.1).

11.2.3 Proportionerlig åtgärd

I avsaknad av harmoniserande regler är det upp till varje land att själv bestämma vilken nivå av miljö- och folkhälsoskydd landet vill ha.⁵⁹ Enligt proportionalitetsprincipen måste landet kunna visa att den begränsande inverkan som en åtgärd har på den fria rörligheten för varor inte går utöver vad som krävs för att syftet med åtgärden ska uppnås.⁶⁰

Syftet med den användningsbegränsning som vi föreslår är att minimera utsläppen av hög-fluorerade ämnen från brandsläckningsskum till miljön. För att inte riskera att förslaget går längre än vad som är nödvändigt har vi föreslagit några undantag. Exempelvis får brandsläckningsskum som omfattas av förslaget fortsatt användas under förutsättning att användaren tar hand om restprodukterna och destruerar dessa.

Då det ännu inte, för alla situationer, finns alternativa brandskum med motsvarande släckningsförmåga har vi valt att undanta användning vid skarpa situationer vid bränder i vätskor och fasta ämnen som kan anta vätskeform, så kallade klass-B bränder, från de föreslagna reglerna. Användningsvillkoren om att samla upp och destruera restprodukter är begränsade till situationer fluorbaserat skum i regel inte är nödvändigt. Det gäller exempelvis vid övning och utbildning, men också vid skarpa lägen där andra bränder än klass-B bränder ska släckas.

För att uppfylla proportionalitetskravet krävs att det inte finns andra, mindre handelshindrande, styrmedel tillgängliga för att nå syftet med åtgärden. I det här fallet kan man tänka sig utbildningsinsatser och informationsaktiviteter som alternativa åtgärder för att minska de negativa effekter på miljö och hälsa som dagens användning av fluorbaserade brandsläckningsskum innebär. Vi bedömer dock att bindande regler är mer effektiva då de sänder tydliga signaler till användarna. De är dessutom möjliga att följa upp genom tillsyn. Bindande regler ligger också i linje med EU-utvärderingen av PFOA. Den är visserligen inte slutförd men kommer av allt att döma landa i slutsatsen att bindande regler är nödvändiga.

För användningar som inte omfattas av de föreslagna reglerna kommer arbetet att fortsätta med att genom informationsinsatser och utbildning verka för att brandsläckningsskum används på ett miljösäkert sätt.

11.3 Krav om anmälan till kommissionen

Det framgår av anmälningsdirektivet⁶¹ att nationella förslag till nya tekniska föreskrifter och e-tjänsteregler ska anmälas till Europeiska kommissionen. När en anmälan har kommit in sprids den vidare till alla medlemsländer i EU, EFTA-länderna och Turkiet. De har möjlighet att lämna synpunkter på förslaget. Även Europeiska kommissionen brukar lämna synpunkter på anmälda förslag. Syftet med anmälningsproceduren är att förhindra att medlemsländerna inför omotiverade handelshinder.

⁵⁹ Se till exempel mål C-131/93, Kommissionen mot Tyskland och mål 272//80, Biologische Producten.

⁶⁰ Se till exempel mål C-142/05, Mickelsson och Roos.

⁶¹ Direktiv (EU) 2015/1535 om ett informationsförfarande beträffande tekniska föreskrifter och beträffande föreskrifter för informationssamhällets tjänster.

Anmälningsskyldigheten gäller oberoende av förslagets eventuella påverkan på handeln. Ett föreskriftsförslag måste anmälas om det reglerar produkter eller e-tjänster samt tillhör någon av anmälningsdirektivets fyra kategorier av tekniska föreskrifter:

- Tekniska specifikationer,
- andra krav,
- föreskrifter för informationssamhällets tjänster (e-tjänster)
- förbudsbestämmelser.

För att avgöra om det nu aktuella förslaget är anmälningspliktigt måste det fastställas om det tillhör någon av direktivets fyra kategorier av tekniska föreskrifter.

I förordningsförslaget specificeras att användningsbegränsningen ska gälla för brandsläckningsskum som innehåller högfluorerade ämnen i koncentrationer över 0,0001 procent. Därmed fastställs en teknisk specifikation (artikel 1(c) i anmälningsdirektivet). För att utgöra en anmälningsplikt teknisk föreskrift ska, enligt artikel 1(f), den tekniska specifikationen vara tvingande vid saluföring eller användning. Förslaget innebär inget totalförbud för användningen av de brandsläckningsskum som omfattas. För sådan användning som inte är helt undantagen ställs istället villkor om uppsamling och destruktion samt om att rapportera till tillsynsmyndigheten. Sett i sin helhet är det därför tveksamt om förslaget innebär att den tekniska specifikationen görs tvingande vid användning, i anmälningsdirektivets mening.

Det ligger närmare till hands att bedöma den föreslagna regeln som ett ”annat krav” (artikel 1(d)). Enligt anmälningsdirektivet omfattar detta begrepp krav som ställs på produkter som påverkar dess livscykel efter det att den har släppts ut på marknaden, t.ex. villkor för användning eller bortskaffande. För att omfattas av denna kategori krävs dock även att regeln ”på ett väsentligt sätt kan påverka produktens sammansättning eller natur eller saluföringen av den”. Vad som utgör väsentlig påverkan är inte självklart och EU-domstolen har inte angett några närmare kriterier att utgå ifrån. Däremot ansåg generaladvokaten i det ovan nämnda Vattenskotermålet att den svenska vattenskoterbegränsningen ”sannolikt” väsentligt påverkade saluföringen av sådana vattenskotrar.⁶² Generaladvokaten lämnade dock till den nationella domstolen att slutligt avgöra detta.

Med största sannolikhet kommer den föreslagna regeln ha viss påverkan på handeln med fluorbaserade brandsläckningsskum. Redan idag har dock många användare fasat ut dessa i övnings- och utbildningssammanhang i enlighet med rekommendationer från fluorbranschen (FluoroCouncil 2015). Det är svårt att avgöra i vilken utsträckning de användare som fortfarande använder fluorbaserat skum i övnings- och utbildningssammanhang kommer att övergå till fluorfria alternativ på grund av detta förslag eller om de kommer att anpassa sig till villkoren om uppsamling och destruktion.

En indirekt effekt av att det genom förslaget ställs krav om insamling och destruktion vid funktionstester skulle kunna vara att användningen även vid skarpa situationer fasas ut i viss utsträckning. Detta eftersom verksamheterna måste funktionstesta det skum och den utrustning som används vid skarpa situationer. För att undvika de merkostnader det innebär att tillgodose villkoren om uppsamling och destruktion kan det möjligen vara relevant för vissa verksamheter, som inte ser det som nödvändigt att ha tillgång till fluorbaserat skum, att gå helt ifrån fluorbaserade skum. Detta skulle i så fall i viss utsträckning påverka handeln med fluorbaserat brandsläckningsskum.

Sammanfattningsvis går det att argumentera både för och mot att förslaget är anmälningspliktigt. Konsekvenserna av att felaktigt undlåta att anmäla en teknisk föreskrift talar dock för

⁶² Generaladvokat Kokotts förslag till avgörande i mål C-142/05, Mickelsson och Roos, punkt 101.

att vid osäkerhet anmäla förslaget. Enligt praxis från EU-domstolen blir nämligen följden, om en domstol kommer fram till att en teknisk föreskrift skulle ha anmälts, att den inte får tillämpas. Vi rekommenderar därför att förslaget anmäls till kommissionen.

Utöver anmälan enligt anmälningsdirektivet kan förslaget även behöva anmälas enligt tjänstedirektivet då det medför krav på tjänsteutövare.⁶³

⁶³ Direktiv 2006/123/EG om tjänster på den inre marknaden.

12 Kontakter

Under utredningen har Kemikalieinspektionen inhämtat information och synpunkter från intressenter som kommer att beröras av en regel som begränsar användningen av brandsläckningsskum som innehåller högfluorerade ämnen. Som ett led i informationsinhämtningen knöts en referensgrupp till utredningen. I referensgruppen ingick företrädare för leverantörer och användare av brandsläckningsskum, petroleumindustrin och företrädare för avfallshandling och analysverksamhet.

Vi har mestadels inhämtat information via telefon men även vid ett första mötet med referensgruppen. Baserat på den information vi fick tog vi fram ett utkast på hur en nationell reglering skulle kunna utformas. Förslaget presenterades på det andra referensgruppsmötet samt på ett möte med Försvarmakten, Generalläkaren och Försvarets Materielverk. Förslaget togs i stort sett emot positivt med motiveringen att det redan har skett eller pågår en övergång till alternativa släckmedel för övning och utbildning.

Efter mötena med referensgruppen och Försvarmakten formulerade vi ett förslag på förordningstext som skickades på snabbremiss till deltagarna på de båda mötena. Flera synpunkter kom in och efter att vi gått igenom och övervägt de inkomna synpunkterna reviderade vi vårt förslag. En synpunkt som särskilt lyftes fram var behovet av brandsläckningsskum som innehåller högfluorerade ämnen vid teknisk funktionskontroll av befintlig släckutrustning i fasta installationer.

Deltagarlistor från mötena med Försvarmakten och referensgruppen finns i bilaga 1 och 2.

13 Referenser

- Ahrens, L., Bundschuh, M., 2014. Fate and effects of poly- and perfluoroalkyl substances in the aquatic environment: a review. *Environ Toxicol Chem*, 33, 1921-9.
- Ahrens, L, Norstrom, K, Viktor, T, Cousins, AP, Josefsson, S., 2015. Stockholm Arlanda Airport as a source of per- and polyfluoroalkyl substances to water, sediment and fish. *Chemosphere*, 129, 33-8.
- Ahrens, L, Taniyasu, S, Yeung, LWY, Yamashita, N, Lam, PKS, Ebinghaus, R., 2010. Distribution of polyfluoroalkyl compounds in water, suspended particulate matter and sediment from Tokyo Bay, Japan. *Chemosphere*, 266-272.
- Allabolag.se, 2015. <http://www.allabolag.se/>. Hämtad 2015-11-27.
- 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/>)
- Angus Fire, 2014. <http://angusfire.com/applications/angusfiretrainol.html>. Hämtad 2014-05-07
- ATSDR, 2015. *Draft toxicological profile for perfluoroalkyls*. U.S. Department of Health and Human Services.
- Blaine, AC, Rich, CD, Hundal, LS, Lau, C, Mills, MA, Harris, KM, Higgins, CP, 2013. Uptake of perfluoroalkyl acids into edible crops via land applied biosolids: field and greenhouse studies. *Environ Sci Technol*, 47, 14062-9.
- Blaine, AC, Rich, CD, Sedlacko, EM, Hundal, LS, Kumar, K, Lau, C, Mills, MA, Harris, KM, Higgins, CP, 2014. Perfluoroalkyl acid distribution in various plant compartments of edible crops grown in biosolids-amended soils. *Environ Sci Technol*, 48, 7858-65.
- Blaine, AC, Rich, CD, Sedlacko, EM, Hyland, KC, Stushnoff, C, Dickenson, ER, Higgins, CP, 2014. Perfluoroalkyl acid uptake in lettuce (*Lactuca sativa*) and strawberry (*Fragaria ananassa*) irrigated with reclaimed water. *Environ Sci Technol*, 48, 14361-8.
- Blum, A, Balan, SA, Scheringer, M, Trier, X, Goldenman, G, Cousins, IT, Diamond, M, Fletcher, T, Higgins, C, Lindeman, AE, Peaslee, G, de Voogt, P, Wang, Z, Weber, R, 2015. The Madrid Statement on Poly- and Perfluoroalkyl Substances (PFASs). *Environ Health Perspect*. 123(5):A107-11.
- Borg, D, Håkansson, H, 2012. *Environmental and health risk assessment of perfluoroalkylated and polyfluoroalkylated substances (PFASs) in Sweden*. Naturvårdsverket Rapport 6513.
- Borg, D, Lund, BO, Lindquist, NG, Hakansson, H, 2013. Cumulative health risk assessment of 17 perfluoroalkylated and polyfluoroalkylated substances (PFASs) in the Swedish population. *Environ Int*, 59, 112-23.
- Borås Energi och Miljö, 2015. *Personlig kommunikation med Per Karlsson* 2015-12-02.

Botkyrka kommun. 2015. Svar på vanliga frågor om PFOS i dricksvattnet i Tullinge. <http://www.botkyrka.se/boochbygga/vattenochavlopp/Specialinformation2011/Svar-p%C3%A5-vanliga-fr%C3%A5gor-om-PFOS-i-dricksvattnet-i-Tullinge>

Brandförsvaret i Umeå kommun, 2015. *Personlig kommunikation med Lars Tapani* 2015-11-27 & 2015-12-02.

Buck, RC, Franklin, J, Berger, U, Conder, JM, Cousins, IT, De Voogt, P, Jensen, AA, Kannan, K, Mabury, SA, Van Leeuwen, SP, 2011. Perfluoroalkyl and polyfluoroalkyl substances in the environment: terminology, classification, and origins. *Integr Environ Assess Manag*, 7, 513-41.

Butt, CM, Berger, U, Bossi, R, Tomy, GT, 2010. Levels and trends of poly- and perfluorinated compounds in the arctic environment. *Sci Total Environ*, 408, 2936-65.

Dafo Brand, 2015a. <http://www.dafo.se/Produkter/Slackmedel/Skum/Ovningsskum-MP-Trainer/>. Hämtad 2015-12-03

Dafo Brand, 2015b. *Personlig kommunikation med Mats Kindwall* 2015-11-27 & 2015-11-30.

Dafo Fomtec, 2015. *En brandskumsleverantörs syn på utveckling och användning av brandskum*. Presentation på PFAS-nätverksmöte 23 april 2015 på Stockholms Universitet.

Defoort, C, Lindberg, M, Woldegiorgis, A, 2012. Rapport: PFOS Tullinge grundvattentäkt – Nulägesanalys. Slutrapport. Uppdragsnummer 10158302.

Ekokem, 2015. *Personlig kommunikation med Martina Melander* 2015-10-06.

EU-kommissionen. 2015. Request for an EFSA opinion on the evaluation of perfluoroalkylated substances in food. 16/10/2015 ed.

Echa, 2015. Committee of Risk Assessment (RAC). Opinion on an Annex XV dossier proposing restrictions on Perfluorooctanoic acid (PFOA), its salts and PFOA-related substances. ECHA/RAC/RES-O-0000006229-70-02/F. Adopted 8 September 2015.

Efsa, 2008. Perfluorooctane sulfonate (PFOS), perfluorooctanoic acid (PFOA) and their salts. Scientific opinion of the Panel on Contaminants in the Food Chain. *The EFSA Journal.*, 1-131.

EU-kommissionen, 2011. PFOS EQS dossier.

EU-kommissionen, 2015. 13th Meeting Of The Competent Authorities Under Regulation EC No 850/2004 (POPs). European Commission, DG Environment, Brussels, 27.03.2015. POP CA/2015/03.

EU-kommissionen, 2015. Request for an EFSA opinion on the evaluation of perfluoroalkylated substances in food. EFSA-Q-2015-00526.

EU-kommissionen (2015). *13th Meeting of the Competent Authorities Under Regulation EC No 850/2004 (POPs)*. European Commission, DG Environment, Brussels, 27.03.2015. POP CA/2015/03.

Filipovic, M, Woldegiorgis, A, Norstrom, K, Bibi, M, Lindberg, M, Osteras, AH, 2015. Historical usage of aqueous film forming foam: a case study of the widespread distribution of perfluoroalkyl acids from a military airport to groundwater, lakes, soils and fish. *Chemosphere*, 129, 39-45.

FluoroCouncil, 2015. Möte med FluoroCouncil på Kemikalieinspektionen 19 november 2015.

FMV, Försvarets materielverk, 2015. *Personlig kommunikation med Dennis Norin* november och december 2015.

Frisbee, S, Shankar, A, Knox, S, Steenland, K, Savitz, DA, Fletcher, T, Ducatman, A 2010. Perfluorooctanoic acid, perfluorooctanesulfonate, and serum lipids in children and adolescents: results from the C8 Health Project. *Arch Pediatr Adolesc Med*, 164, 860-869.

Fødevarestyrelsen, 2015. *Fluorinated substances in paper and board food contact materials (FCM)*. The Danish Veterinary and Food Administration 2015. Fact sheet, October 2015. [http://www.foedevarestyrelsen.dk/english/SiteCollectionDocuments/Kemi%20og%20foedeva rekvalitet/UK-Fact-sheet-fluorinated-substances.pdf](http://www.foedevarestyrelsen.dk/english/SiteCollectionDocuments/Kemi%20og%20foedeva%20rekvalitet/UK-Fact-sheet-fluorinated-substances.pdf). Hämtad 2015-12-22

Försvarsmakten, 2015a. *Möte med Försvarsmakten, Generalläkaren och Försvarets materielverk*. Kemikalieinspektionen 3 november 2015 (se deltagarlista i bilaga 2).

Försvarsmakten, 2015b. *Personlig kommunikation med Arne Gustavsson*, Försvarsmaktens högkvarter, 2015-11-30.

Försvarsmakten, 2015c. *Personlig kommunikation med Arne Wessner*, Försvarsmaktens högkvarter, 2015-11-16.

Försvarsmakten, 2015d. *Personlig kommunikation med Stefan Dahlberg*, Sjökrigsskolan, Karlskrona, 2015-11-18.

Gannon, SA, Johnson, T, Nabb, DL, Serex, TL, Buck, RC, Loveless, SE, 2011. Absorption, distribution, metabolism, and excretion of [1-(1)(4)C]-perfluorohexanoate ([1-(1)(4)C]-PFHx) in rats and mice. *Toxicology*, 283, 55-62.

Generalläkaren, 2015. *Personlig kommunikation med Malin Höök* 2015-11-23, 2015-12-10 & 2015-12-15.

Giesy, JP, Naile, JE, Khim, JS, Jones, PD, Newsted, JL, 2010. Aquatic toxicology of perfluorinated chemicals. *Rev Environ Contam Toxicol*, 202, 1-52.

Glas, L. G., Hawerman, L., Östman, A., 2013. *Uses of PFOS in Sweden 2012/13 in the areas exempted from the ban*. October 10, 2013, revised 131121. Kemiinformation, På uppdrag av Kemikalieinspektionen.

Glynn, A, Cantillanda, T, Bjeremo, H, 2013. Riskvärdering av perfluorerade alkylsyror i livsmedel och dricksvatten. Livsmedelsverket Rapport 11-2013.

Glynn, A, Sand, S, 2014. *Intagsberäkningar som underlag för framtagande av hälsobaserad åtgärdsgräns för perfluorerade alkylsyror (PFAA) i dricksvatten*. Livsmedelsverket. Vetenskapligt underlag.

Guanghui, D, Peijnenburg, JGM, 2013. Physicochemical properties and aquatic toxicity of poly- and perfluorinated compounds. *Crit. Rev. Environ. Sci. Tech.* 43, 598-678.

Gyllenhammar, I, Berger, U, Sundstrom, M, McCleaf, P, Euren, K, Eriksson, S, Ahlgren, S, Lignell, S, Aune, M, Kotova, N, Glynn, A, 2015. Influence of contaminated drinking water on perfluoroalkyl acid levels in human serum--A case study from Uppsala, Sweden. *Environ Res*, 140, 673-83.

Haug, LS, Thomsen, C, Brantsaeter, AL, Kvalem, HE, Haugen, M, Becher, G, Alexander, J, Meltzer, HM, Knutsen, HK, 2010. Diet and particularly seafood are major sources of perfluorinated compounds in humans. *Environ Int*, 36, 772-8.

Higgins, CP, Luthy RG, 2006. Sorption of Perfluorinated surfactants on sediments. *Environ. Sci. Technol.* 40: 7251-7256.

Hoke, RA, Bouchelle, LD, Ferrell, BD, Buck, RC, 2012. Comparative acute freshwater hazard assessment and preliminary PNEC development for eight fluorinated acids. *Chemosphere*, 87, 725-33.

Holmström, K, Wetterstrand, S, Hedenberg, G, 2014. *Nationell screening av perfluorerade föreningar (PFAA) i dricksvatten*. Svenskt Vatten Utveckling. Rapport Nr 2014-20.

Incendium, 2015. *Personlig kommunikation med Robert Berger* 2015-11-04.

Jakobsson, K, Kronholm Diab, K, Lindh, C, Persson, B, Jönsson, B, 2014. *Exponering för perfluorerade ämnen (PFAS) i dricksvatten i Ronneby Kommun*. AMM Rapport 8/2014.

Kelly, BC, Ikonomou, MG, Blair, JD, SurrIDGE, B, Hoover, D, Grace, R, Gobas, FaPC, 2009. Perfluoroalkyl Contaminants in an Arctic Marine Food Web: Trophic Magnification and Wildlife Exposure. *Environmental Science & Technology*, 43, 4037-4043.

Kemikalieinspektionen, 2004. Riskbedömning för PFOS, Bilaga 3. *Kemi Rapport*. (http://www3.kemi.se/Documents/Publikationer/Trycksaker/Rapporter/Bilaga3_Rapport3_04.pdf)

Kemikalieinspektionen, 2013. PM 5/13. *Brandskum som möjlig förorenare av dricksvattentäkter*. Ett samarbetsprojekt mellan Livsmedelsverket och Kemikalieinspektionen. (<https://www.kemi.se/global/pm/2013/pm-5-13.pdf>)

Kemikalieinspektionen, 2014. PM 3/14. *Kartläggning av brandsläckningsskum*. (<http://www.kemi.se/global/pm/2014/pm-3-14.pdf>)

Kemikalieinspektionen, 2015a. PM 6/15. *Chemical Analysis Of Selected Firefighting Foams On The Swedish Market 2014*. Anna Kärrman, PhD. Örebro University. For The Swedish Chemicals Agency. 2015-05-05. (<http://www.kemi.se/global/pm/2015/pm-6-15.pdf>)

Kemikalieinspektionen, 2015b, Rapport 6/15. *Förekomst och användning av högfluorerade ämnen och alternativ*, Rapport från ett regeringsuppdrag. (<http://www.kemi.se/global/rapporter/2015/rapport-6-15-forekomst-och-anvandning-av-hogfluorerade-amnen-och-alternativ.pdf>)

Kemikalieinspektionen, 2015c. *Möte med referensgruppen*. Kemikalieinspektionen 12 maj och 13 november 2015 (se deltagarlista i bilaga 1).

Kemikalieinspektionen, 2016. PM 1/16. *Användning av brandsläckningskum som innehåller högfluorerade ämnen i Sverige 2014-2015*. Kommer publiceras på Kemikalieinspektionens webbplats januari 2016

Kissa, E., 2001. *Fluorinated Surfactants and Repellents*. Marcel Dekker Inc., New York.

Kjölholt, J, Astrup Jensen, A, Warming, M, 2015. Short-chain polyfluoroalkyl substances (PFAS). A literature review of information on human health effects and environmental fate and effect aspects of short-chain PFAS. Danish Environmental Protection Agency. Environmental project No. 1707, 2015.

Kärrman, A., 2015. Anna Kärrman, PhD, MTM Forskningscentrum, Örebro Universitet. *Brandsläckvätskors miljö-och hälsopåverkan*. Presentation på PFAS-nätverksmöte 23 april 2015 på Stockholms Universitet.

Lau, C., 2012. Perfluorinated compounds. *EXS*, 101, 47-86.

Lau, C., 2015. Perfluorinated Compounds: An Overview. In: DeWitt, JC (ed.) *Toxicological Effects of Perfluoroalkyl and Polyfluoroalkyl Substances*. Springer International Publishing Switzerland.

Livsmedelsverket. 2015. *Riskhantering - PFAA i dricksvatten*. <http://www.livsmedelsverket.se/livsmedel-och-innehall/oonskade-amnen/miljogifter/pfas-poly-och-perfluorerade-alkylsubstanser/riskhantering-pfaa-i-dricksvatten/>.

Länsstyrelsen Västra Götaland, 2015. *Provtagningar gjorda i länet*. Presentation av Siv Hansson. Utbildningsdag för räddningstjänster och miljöinspektörer i Länsstyrelsen Västra Götalands län. Göteborg 2015-11-17

Mitchell, RJ, Myers, AL, Mabury, SA, Solomon, KR, Sibley, PK, 2011. Toxicity of fluorotelomer carboxylic acids to the algae *Pseudokirchneriella subcapitata* and *Chlorella vulgaris*, and the amphipod *Hyalella azteca*. *Ecotoxicol Environ Saf*, 74, 2260-7.

Milinovic, J, Lacorte, S, Vidal, M, Rigol, A 2015. Sorption behaviour of perfluoroalkyl substances in soils. *Sci. Tot. Env*. 511: 63-71.

Miljøstyrelsen, 2015. *Administrative overvejelser og fastlæggelse af grænseværdier for perfluorerede alkylsyreforbindelser (PFAS-forbindelser), inkl. PFOA, PFOS og PFOSA i*

drikkevand, samt jord og grundvand til vurdering af forurenede grunde.
<http://mst.dk/media/131329/pfas-administrative-graensevaerdier-27-april-2015-final.pdf>

MSB, 2015. *Personlig kommunikation med Bo Andersson.* 2015-05-20.

Naturvårdsverket, 2015a. *Screening av miljögifter.*
(<http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Regeringsuppdrag/Screening-av-miljogifter/>)

Naturvårdsverket, 2015b. *Personlig kommunikation med Karl Lilja och Karin Klingspor* 2015-11-27.

Nerikes brandkår, 2015. *Personlig kommunikation med Anders Larsson* 2015-12-01.

Nilsson, H, Kärrman, A, Westberg, H, Rotander, A, Van Bavel, B, Lindström, G, 2010. A time trend study of significantly elevated perfluorocarboxylate levels in humans after using fluorinated ski wax. *Environ. Sci. Technol.*, 2150-2155.

NIRAS, 2014. *Miljöteknisk markundersökning avseende perfluorerade ämnen vid brandövningsplatsen F17, Kallinge.* Slutrapport version 1. Projekt nr. 8114005.

Norström, K, Viktor, T, Cousins, AP, Rahmberg, M, 2015. *Risks and effects of the dispersion of PFAS on aquatic, terrestrial and human populations in the vicinity of international airports.* Final report of the RE-PATH project 2009-2014. Report B 2232.

OECD, 2007. *Lists of PFOS, PFAS, PFOA, PFCA, related compounds and chemicals that may degrade to PFCA.* ENV/JM/MONO(2006)15.

OECD, 2013. *OECD/UNEP Global PFC Group. Synthesis paper on per- and polyfluorinated chemicals (PFCs).* Environment, Health and Safety, Environment Directorate, OECD. Paris 2013.

Olsen, G., 2015. PFAS biomonitoring in higher exposed populations. *In: DeWitt, JC (ed.) Toxicological Effects of Perfluoroalkyl and Polyfluoroalkyl Substances.* Springer International Publishing Switzerland.

Presto Brandsäkerhet, 2015. *Personlig kommunikation med Lars Östrand* 2015-12-01 & 2015-12-02.

Ronneby Miljö & Teknik, 2015. *Personlig kommunikation med Hans Nilsson* 2015-11-27.

Räddningstjänsten i Strängnäs kommun, 2015. *Personlig kommunikation med Mårten Eskilsson* 2015-12-01 & 2015-12-14.

Sandblom, O., 2014. *Waste Incineration as a Possible Source of Perfluoroalkyl Acids to the Environment – Method Development and Screening.* Master's Thesis 2014:4. Department of Applied Environmental Science, ITM, Stockholms Universitet.

SCB, 2015. *Folkmängd i riket, län och kommuner 31 december 2014 och befolkningsförändringar 2014, Totalt.* (<http://www.scb.se/sv/Hitta-statistik/Statistik-efter-amne/Befolkning/Befolkningens-sammansattning/Befolkningsstatistik/25788/25795/Helarsstatistik---Kommun-lan-och-riket/385423/>). Hämtad 2015-10-28

SKL, Sveriges Kommuner och Landsting, 2015. *Personlig kommunikation med Michael Öhlund* 2015-12-11 & 2015-12-14.

SMC, Släckmedelscentralen, 2015. *Personlig kommunikation med Per Brännström* 2015-10-09 & 2015-11-20.

Solberg, 2015. RE-HEALING™ FOAM CONCENTRATE. Solberg Company: <http://www.solbergfoam.com/Foam-Concentrates/RE-HEALING-Foam.aspx>. Hämtad 2015-12-02

Stedingk, von, H., Berman Å, 2004. *En miljökemisk översikt av perfluorerade kemikalier (PFCs)*. Institutionen för miljö kemi, Stockholms Universitet, Stockholm.

Stockholmskonventionen, 2015. Pressmeddelande: <http://chm.pops.int/Implementation/PublicAwareness/PressReleases/OutcomesofPOPRC11/tabid/4692/Default.aspx>. Hämtad 2015-12-03

Sweco, 2015. *Personlig kommunikation med Katrin Holmström* 2015-11-26.

Swedavia, 2014. *Personlig kommunikation med Malin Fridlund* 2014-05-15.

Swedavia, 2015. *Personlig kommunikation med Lars Johansson & Magnus Nordström* 2015-11-17 & 2015-11-18.

Södra Älvsborgs räddningstjänstförbund, 2015. *Personlig kommunikation med Sven-Åke Josefsson* 2015-11-30.

Trafikanalys, 2015. Luftfart 2014. <http://www.trafa.se/luftfart/>. Hämtad 2015-12-04.

Turås, D., 2015. *Personlig kommunikation med Daniel Turås* 2015-09-27.

Tyco BSP Sweden, 2015. *Personlig kommunikation med Keith Thomas Nielsen* 2015-11-13.

UNEP/POPS/POPRC.8/INF/17/Rev.1, 2012. *Technical paper on the identification and assessment of alternatives to the use of perfluorooctane sulfonic acid, its salts, perfluorooctane sulfonyl fluoride and their related chemicals in open applications*. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants.

UNEP, 2012. *Guidance on best available techniques and best environmental practices for the use of perfluorooctane sulfonic acid (PFOS) and related chemicals listed under the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants*. Draft July 2012.

Uppsala Vatten, 2015a. *Personlig kommunikation med Anna-Karin Söderstad och Karin Wertsberg*. 2015-10-26.

Uppsala vatten, 2015b. *Personlig kommunikation med Bertil Lustig* 2015-10-06.

Vestergren, R, Berger, U, Glynn, A, Cousins, IT, 2012. Dietary exposure to perfluoroalkyl acids for the Swedish population in 1999, 2005 and 2010. *Environ Int*, 49, 120-7.

Vestergren, R, Cousins, IT, 2009. Tracking the pathways of human exposure to perfluorocarboxylates. *Environ Sci Technol.*, 43, 5565-75.

Västra Sörmlands räddningstjänst, 2105. *Personlig kommunikation med Mattias Gårdholt* 2015-11-19, 2015-11-23 & 2015-11-27.

Växjö kommun, 2015. *Personlig kommunikation med Pehr Andersson* 2015-12-01.

Wang, N, Liu, J, Buck, RC, Korzeniowski, SH, Wolstenholme, BW, Folsom, PW, Sulecki, LM, 2011. 6:2 fluorotelomer sulfonate aerobic biotransformation in activated sludge of waste water treatment plants. *Chemosphere*, 82, 853-8.

Woldegiorgis, A, Norstrom, K, Viktor, T, 2010. Årsrapport 2009 för projektet RE-PATH. *Mätningar av PFAS i närområdet till Stockholm Arlanda Airport och Göteborg Landvetter Airport*. Report B1899.

Wolf, CJ, Rider, CV, Lau, C, Abbott, BD, 2014. Evaluating the additivity of perfluoroalkyl acids in binary combinations on peroxisome proliferator-activated receptor-alpha activation. *Toxicology*, 316, 43-54.

Bilaga 1: Deltagare i referensgruppen

Organisation	Namn
Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB	Bo Andersson
Södertörns brandförsvarsförbund	Lars-Göran Uddholm Froukje Bouius Claes-Göran Öhman
Storstockholms brandförsvär	David Nyman
Försvarets Materielverk, FMV	Dennis Norin
Brandfacket	Peter Bergh
Generalläkaren	Malin Höök
Sverige Kommuner och Landsting, SKL	Michael Öhlund Mats Ekberg
SP- Sveriges Tekniska Forskningsinstitut	Henry Persson Malika Piku Amen
Swedavia AB	Malin Fridlund
Swedish Rescue Training Center, SRTC Skövde	Anette Gustafsson
Brandskyddsföreningen	Jens Hjort Jesper Boqvist
Släckmedelscentralen, SMC, SPBI	Per Brännström Jim Haglund
Nynäs raffinaderi	Clara Krantz Tove Olsson
OKQ8,SPBI	Tor Löfström
Dafo Fomtec AB	Carl Rydén Jan Olov Ottesen Jan Erik Jönsson
KemPartner AB	Kid Thor
Kidde Sweden AB	Eric Secher Mats Hellstadius Martin Kokko
Presto AB	Lars Östrand Patrik Roxström Anders Danielsson
Tyco BSP Sweden AB	Claes Lundin Keith Thomas Nielsen
Nordic Fire and Rescue Service	Daniel Apeland
Örebro universitet	Anna Kärrman
Ekokem f.d. SAKAB	Martina Melander

Bilaga 2: Deltagare i mötet med Försvarmakten

Möte på Kemikalieinspektionen 3 november 2015

Organisation	Namn
Försvarmakten	Folke Borgh Björn Norrbrand Arne Wessner Anders Gustavsson Katarina Trygg Lina Weinmann
Generalläkaren	Malin Höök
Försvarets Materielverk, FMV	Dennis Norin

KEMI

Kemikalieinspektionen

Box 2, 172 13 Sundbyberg
08-519 41 100

Besöks- och leveransadress
Esplanaden 3A, Sundbyberg

kemi@kemi.se
www.kemikalieinspektionen.se