



Slukning med CAFS



Praktiske og taktiske indsatsprincipper

19.04.2021

Vi passer på hovedstadsområdet og vores 1 mio. borgere døgnet rundt - året rundt. [Læs mere på hbr.dk](https://www.hbr.dk)

Forord

Brug af CAFS i forbindelse med slukningsarbejde efter danske forhold er kun beskrevet i meget begrænset omfang og der findes ikke egentligt lærebogsmateriale. Det følgende er et forsøg på at samle den tilgængelige viden indenfor området og at tilpasse den i forhold til anvendelsen i Hovedstadens Beredskab.

Det er ønsket gennem en række eksempler at beskrive brugen af CAFS, den taktiske og praktiske anvendelse, og en række 'do and don'ts' forbundet med CAFS. Det er ikke formålet med beskrivelserne at forklare anlæggets opbygning eller teorien bag CAFS, da dette allerede findes beskrevet i andre vejledninger.

Beskrivelserne i det følgende er kun retningsgivende og skal til enhver tid tilpasses den aktuelle situation og risikobillede. Det skal ligeledes bemærkes, at beskrivelserne suppleres og udvikles i takt med, at der bliver indsamlet erfaring og viden på området.

Hovedstadens Beredskab, april 2021

Christian Månsson, Henrik Tvermose og Henrik Lindberg

Indhold

FORORD.....	2
1 CAFS – HVAD ER DET	4
1.1 SKUMVÆSKEINDSTILLING	4
1.2 SKUMKVALITET	4
1.3 VÅD OG TØR-CAFS	5
1.4 FORSATSER TIL AWG-RØR	6
1.5 SÆRLIG OPMÆRKSOMHED VED BETJENING AF 'CAFS-RØR'	7
1.6 SÆRLIGT I FORHOLD TIL BETJENING AF CAFS-SPYD	8
1.7 VANDYDELSE	8
2 ANVENDELSESOMRÅDER	9
3 CAFS KNOCK DOWN	11
3.1 SLANGEUDLÆGNING	12
3.2 STRÅLERØR OG FORSATS	12
3.3 TAKTIK	12
3.4 TEKNIK	12
3.5 STRÅLERØRSINDSTILLING.....	13
3.6 SKUMVÆSKEINDSTILLING	13
3.7 KASTELÆNGDE	13
4 CAFS BEGRÆNSNING - BESKYTTELSE AF TRUET OBJEKT	15
4.1 SLANGEUDLÆGNING	16
4.2 STRÅLERØR OG FORSATS	16
4.3 TAKTIK	16
4.4 TEKNIK	16
4.5 SKUMVÆSKEINDSTILLING	17
5 KONSTRUKTIONSBRAND	18
5.1 SLANGEUDLÆGNING	19
5.2 STRÅLERØR OG FORSATS	19
5.3 TAKTIK	20
5.4 TEKNIK	23
5.5 SKUMVÆSKEINDSTILLING	25
6 VÆSKEBRAND	26
6.1 SLANGEUDLÆGNING	27
6.2 STRÅLERØR OG FORSATS	27
6.3 TEKNIK	29
6.4 SKUMVÆSKEINDSTILLING	30
7 MILJØ	31
7.1 BRUG AF SKUM I FORBINDELSE MED HVERDAGSINDSATS	31
7.2 SMÅHUSE	31
7.3 VILLAER OG RÆKKEHUSE	32
7.4 LAVERE ETAGEBYGGERI	32
7.5 HØJERE ETAGEBYGGERI.....	33
7.6 INDUSTRI- OG PRODUKTIONSVIRKSOMHEDER	33
7.7 OVERVEJELSER (SPØRGSMÅL) I FORBINDELSE MED ANVENDELSE AF SKUM	34

1 CAFS – hvad er det

CAFS er forkortet fra 'Compressed Air Foam System', på dansk trykluftskum. Man kan kort forklare CAFS som en kombination af vand, skum og trykluft. Forskellen på CAFS og traditionelt luftskum er, at CAFS får tilsat trykluft i pumpesystemet, hvor traditionelt luftskum får tilført luft ude ved skumrøret.

Luften iblandes ved en kompressor på sprøjten, før den forlader afgang (blandekammeret). Blandingen i slangen er således skum, før den forlader strålerøret. Systemet på sprøjten er opbygget således at pumpe, skumtildrøbet og kompressor automatisk regulerer vandmængde og tryk, når CAFS aktiveres.

Det er alene skumprocenten, som kan reguleres. Systemet vil almindeligvis have et tryk på ca. 7 BAR, men kan automatisk reguleres i interval mellem 5-10 bar.

1.1 Skumvæskeindstilling

Ved opstart af CAFS-indsats skal skumprocenten være indstillet jf. nedenstående skema:

	Skumtype	CAFS-skum
Brand i faste materialer	STHAMEX®-class A 0,5% F-15 #9071	0,5 %
Afdækning af spild, nonpolære væsker (ikke antændt, ikke blandbare med vand)	STHAMEX®-class A 0,5% F-15 #9071	0,5%
Brand i nonpolære væsker (ikke blandbare med vand)	STHAMEX®-class A 0,5% F-15 #9071	0,5 % ¹

Figur 1 – Skumvæskeindstilling ved forskellige slukningsarbejder med CAFS.

Praktiske forsøg har vist, at CAFS-skum har en bedre slukningseffekt, idet skummets struktur er mere homogen end almindeligt skum.

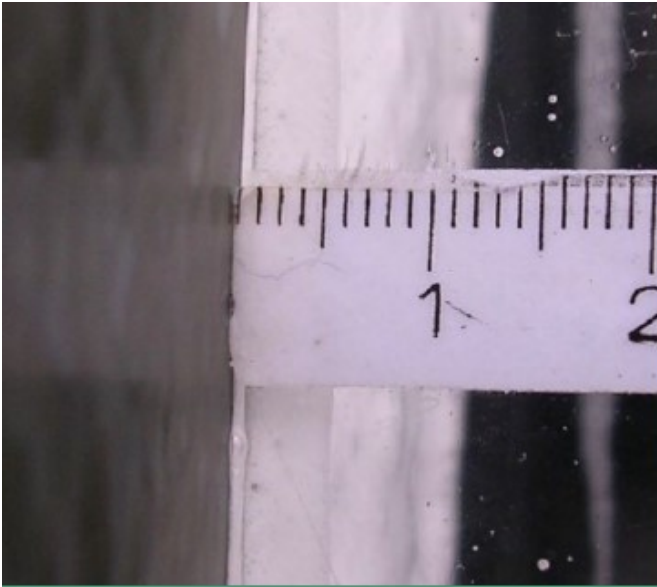
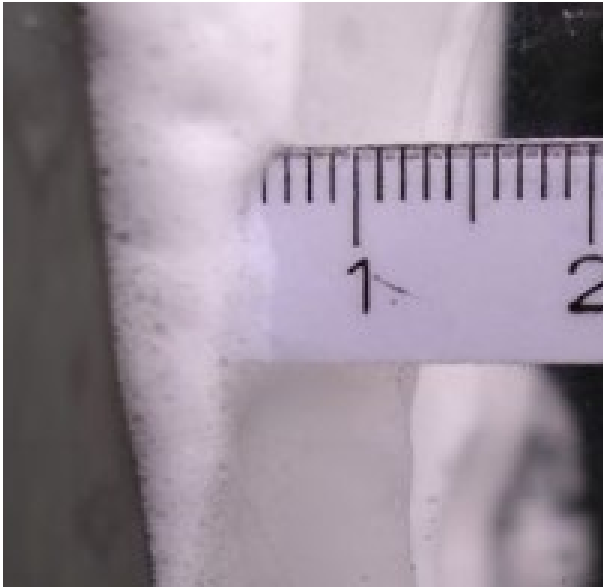
Ved brand i polære væsker (dvs. væsker som er blandbare med vand) vil den skumvæske, der er på sprøjten ifølge leverandøren ikke have nogen slukningseffekt, ligesom skumvæsken ikke hindrer mod genantændelse. Ved disse hændelser skal ekstra skumvæske til slukning af polær væskebrand hurtigst muligt rekvireres og sendes.

1.2 Skumkvalitet

CAFS-skum er et tungskum med et skumtal på hhv. 3-10 for vådskum og 10-20 for tørskum. Typen af CAFS bliver 'defineret' i blandekammeret på sprøjten. Forskellen mellem de to typer CAFS-skum bliver bestemt ved den mængde af luft som iblandes. Ved tør-CAFS bliver der tilføjet mere luft og mindre vand til blandingen end ved våd-CAFS.

¹ https://www.sthamer.com/en/pdf/Produktdatenblatt/PD-9071-V09-STHAMEX-class_A_05_F-15_9071-EN.pdf

1.3 Våd og Tør-CAFS

Våd-CAFS	Tør-CAFS
Skumtal 3-10 Mere vandindhold Bedre kastelængde	Skumtal 10-20 Mindre vandindhold Bedre vedhæftningsevne Tykkere, isolerende lag
	
Anvendes primært til: Knockdown Væskebrand (nonpolære, ikke blandbare med vand)	Anvendes primært til: Konstruktionsbrande Begrænsning

Figur 2 – Tykkelse af skumlag ved hhv. våd-CAFS og tør-CAFS.

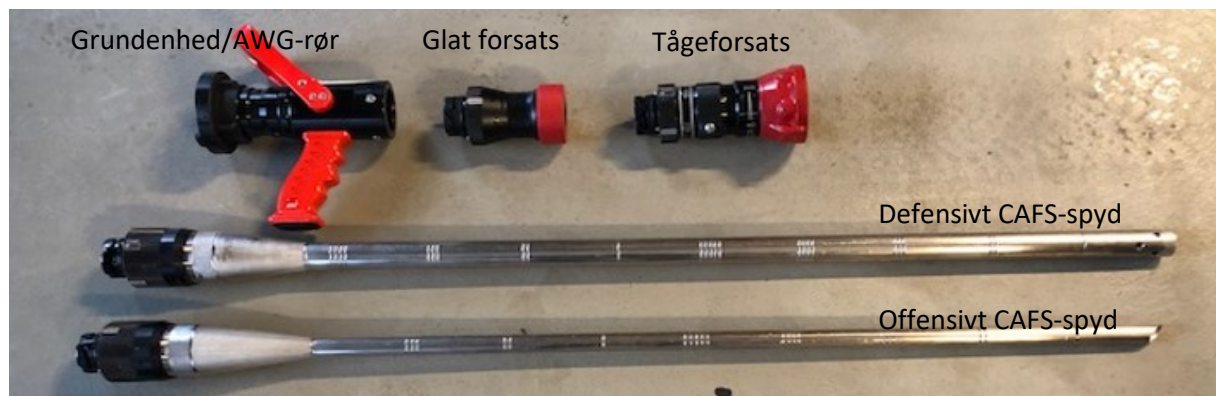
Af den ovenstående illustration ses forskellen mellem de to typer skum, hvor vådskum har en konsistens som en 'pladderskum', og tørsaum en konsistens som 'flødeskum'. Tørsaum har som udgangspunkt en bedre vedhæftning til overflader, men mindre kastelængde og vandindhold. Vådskummen har omvendt en bedre kastelængde, men mindre vedhæftning til overflader.

Vi røgdykker **ikke** med CAFS.

Der kan medbringes en slange med CAFS, som et supplement til f.eks. HT eller C-rør.

1.4 Forsatser til AWG-rør

Hovedstadens Beredskab anvender et AWG-rør med 4 forsatser/spyd (se nedenstående billede). Systemet består af en grundenhed/AWG-rør, to forsatser (hhv. glat og tågeforsats) samt to spyd (hhv. defensivt og offensivt).



Figur 3 – Forskellige forsatser til AWG-rør.

Grundenhed/AWG-rør	Et standard C-rør, dog med den forskel fra et almindeligt C-rør, at det på afgangssiden er udstyret med et 'turbo twist' beslag, som gør det muligt at skifte mellem de forskellige forsatser. Røret kan ikke benyttes uden en monteret forsats.
Glat forsats	Velegnet til både våd- og tør-CAFS. Den glatte forsats har den fordel, at røret ikke slår skummet i stykker, hvilket i de fleste tilfælde betyder, at vi opnår en højere virkningsgrad af CAFS'en. Der skal dog være en særlig opmærksomhed på, at der med indsats med det glatte rør opleves et stærkt modtryk ved åbning af røret. Der kan med den glatte forsats opnås en bedre kastelængde end med tågeforsats.
Tågeforsats	Benyttes sammen med våd-CAFS. Hvis røret anvendes sammen med tør-CAFS, vil tågeforsatsen slå skummet i stykker og det vil derfor ikke have den ønskede effekt/kvalitet. Det er vigtigt indledningsvist altid at have et samlet strålebillede og maksimal vandydelse, når du bruger tågeforsatsen.
Defensivt spyd	Det defensive CAFS-spyd anvendes sammen med tør-CAFS ved konstruktionsbrande og forsinkende tiltag. Kan med fordel bruges i tynde og smalle konstruktioner som etageadskillelser, gulve og vægge, hvor vi normalt har 90 graders vinkel på spyddet i forhold til konstruktionen samt når vi har et ønske om at få slukningsmidlet til siderne/flankerne og/eller 360 grader rundt.
Offensivt spyd	Det offensive CAFS-spyd anvendes sammen med tør-CAFS ved konstruktionsbrande og forsinkende tiltag. Kan med fordel bruges i konstruktioner, hvor vi har mulighed for at have en vinkel på spyddet, som er ens med den retning, vi ønsker at påføre slukningsmidlet. Det kan f.eks. være skunke, luftspalte og spidsloft.

1.5 Særlig opmærksomhed ved betjening af 'CAFS-rør'

Der skal ved betjening af CAFS-rørene være et særligt fokus på, at der ved åbning kan opleves et stort modtryk, og at røret kan være svært at holde fast. Dette skyldes, at blandingen af vand og stor mængde luft medfører, at der næsten intet tryktab er i slangerne. Der vil derfor opleves en stor trykstigning, som vil komme hurtigt ved åbning af røret. Dette er særligt udtalt ved den 'glatte forsats', hvor dette forhold kan opleves.



Figur 4 - Korrekt betjening af AWG-rør med 'glat forsats'. 1'er betjener røret og 2'er støtter både 1'er og slange.

Det er derfor besluttet, at strålerøret betjenes af to brandmænd ved en CAFS-udlægning. Arbejder vi med vores CAFS-spyd, er det tilladt at betjene det med en mand, men det er en fordel hvis man er to. En som styrer spyddet ind i hullet og bevæger det op og ned, mens en anden drejer det rundt samt åbner og lukker røret.

Strålerøret betjenes af to brandmænd ved en CAFS-udlægning.

Husk hjelm og visir ved arbejde med CAFS.

1.6 Særligt i forhold til betjening af CAFS-spyd

Ved betjening af CAFS-spyddet kan det ved gentagende åben/lukning opleves, at CAFS skummet ikke har den ønskede kvalitet. Dog vil CAFS-skummet efter kort tid genopbygge den ønskede kvalitet og slukningseffekt. Det skal bemærkes, at selv om CAFS-skum ikke har den ønskede kvalitet, kan det fortsat benyttes til slukning.

1.7 Vandydelse

Overvej fødeslangeudlægning tidligt i indsatsen ved større brande, hvor I ikke forventer en hurtig effekt. Det kan f.eks. være ved brand i industri- og forsamlingslokaler. En sikker vandforsyning skaber også forudsætninger for at 1. CAFS-rør kan suppleres uden afbrydelse. Ved mindre brande som f.eks. lejlighedsbrande er vores erfaring, at vi allerede efter 10-15 sekunder har opnået den ønskede effekt, hvilket betyder, at vi eventuelt kan nedprioritere vandforsyningen.

‘Tommelfingerregel’ – Vandydelse

Anlægstype	CAFS 800 (l/min)	CAFS 400* (l/min)
Glat forsats (våd-CAFS)	400 l/min	400 l/min
Tåge forsats (våd-CAFS)	400 l/min	400 l/min
Glat forsats (tør-CAFS)	100 l/min	100 l/min
Defensivt spyd (tør-CAFS, max ydelse)	80 l/min	80 l/min
Offensivt spyd (tør-CAFS, max et spyd)	50 l/min	50 l/min

Figur 5 – Tommelfingerregler for brug af CAFS. *) vedr. M106 og M107

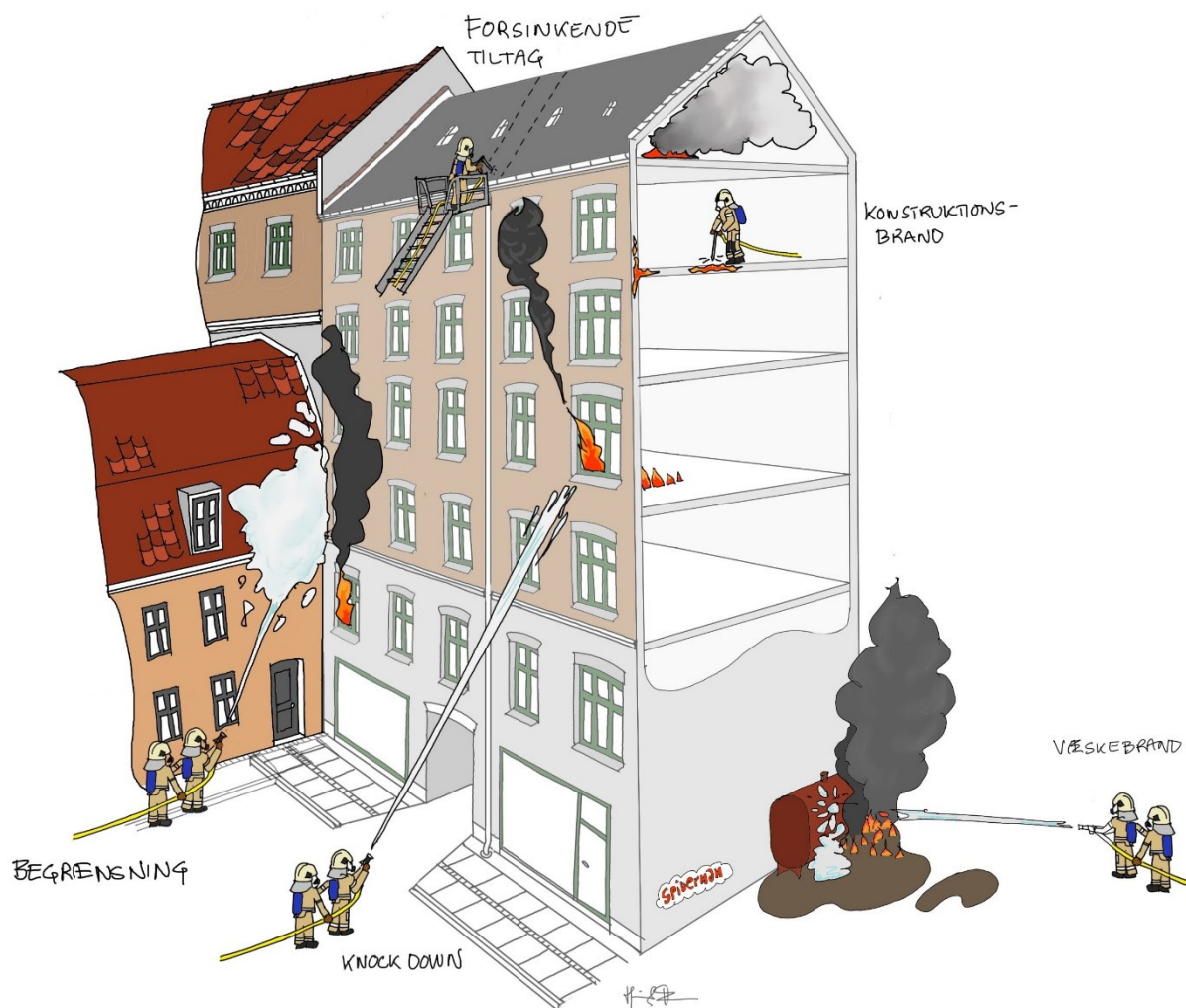
Nedenfor er angivet ydelser målt ved forsøg for de forskellige CAFS-rør og spyd. De viste værdier kan derfor afvige fra de angivne ‘tommelfingerregler’.

		CAFS 400/800		CAFS 800
Strålerør	Skumtype	1 rør (l/min)	2 rør (l/min)*	Pr. rør (l/min)
AWG-GLAT-forsats	Våd	530-550	820-840	Ca. 420
AWG-GLAT-forsats	Tør	75-100	85 (ringe CAFS)	< 40 (Ringe CAFS)
AWG-Tågestråle-forsats (indstillet til 400 l/min)	Våd	Ca. 400	830	Ca. 415
AWG-Tågestråle-forsats (indstillet til 400 l/min)	Tør	-	<70 (ringe CAFS)	< 35 (ringe CAFS)
AWG CAFS-spyd offensiv	Våd	140-150	-	-
AWG CAFS-spyd offensiv	Tør	50*	-	-
AWG CAFS-spyd defensiv	Våd	150	75-95	
AWG CAFS-spyd defensiv	Tør	70-90	80	Ca. 40*

Figur 6 – Ydelser for de forskellige forsats til AWG-rør. *) 2 rør er kun muligt med CAFS 800 anlæg.

2 Anvendelsesområder

CAFS kan anvendes indenfor en række forskellige typer brandslukning, herunder knockdown, begrænsning, konstruktionsbrand, forsinkende tiltag/linje og væskebrand. I det følgende vil de forskellige begreber kort blive gennemgået.



Figur 7 – Illustration af de forskellige anvendelsesområder for brug af CAFS.

I det følgende beskrives de to forskellige typer CAFS yderligere. Den primære forskel mellem de to typer CAFS-skum er, ud over den iblandede mængde luft og vand, anvendelsesområderne.

Våd-CAFS anvendes almindeligvis til knockdown og til slukning af væskebrand (petroleum/ikke-vandløselige produkter). Fordelen ved våd-CAFS er, at der kan opnås en kastelængde, som er kraftigere end ved tør-CAFS. Forventet kastelængde er op til 3.-4. sals højde.

Tør-CAFS bliver primært brugt til konstruktionsbrande i f.eks. etageadskillelser, facadebrand, skunkrum eller spidsloft. Derudover bruges tør-CAFS også til begrænsning, at beskytte konstruktioner og bygninger mod

strålevarmen og flyveild fra en nærliggende brand. I de situationer, hvor tør-CAFS ikke har tilstrækkelig kastelængde eller i tilfælde af kraftig blæst, kan det være aktuelt at skifte til våd-CAFS.

- Der skal ved opstart af indsatsen vælges, hvilken type CAFS, der skal være ved røret.
- Vi bruger ikke CAFS til at efterslukke. Det gør vi med direkte slukning eller fjernelse af det brændbare materiel.

Det er vigtigt, at vi har i fokus, at vores opgave ikke udelukkende er at slukke brande. Det er også at opnå det bedst mulige slutresultat for alle personer, som på en eller anden måde bliver ramt og har en interesse i mindst mulig skadespåvirkning. F.eks. ved at medvirke til at minimere skader og dermed tidsrummet, før en virksomhed kan genåbne eller en familie igen kan vende tilbage til deres hjem. Derfor er det vigtigt, at vi arbejder aktivt, og ud fra den aktuelle situation vælger, kombinerer, og skifter værktøj, vurderer og følger op på effekt af indsats.

3 CAFS Knock Down

En CAFS Knock Down med våd-CAFS er et umiddelbart tiltag, hvor formålet er hurtigt at påvirke brandforløbet udefra. Dette for at skabe bedre forudsætninger for et godt slutresultat og minimere påvirkninger på liv, ejendom og miljø samt skabe et bedre arbejdsmiljø for vores røgdykkere, som skal foretage den indvendige slukning/efterslukning.



Figur 8 – Brug af CAFS Knock Down i forbindelse med en lejlighedsbrand på 3 sal. CAFS Knock Down blev iværksat umiddelbart som det første tiltag ved fremmøde på skadestedet.

CAFS Knock Down kan med fordel bruges, når en eller flere af følgende parametre er til stede:

- Flammer ud gennem vindue
- Det tager tid, før 1. tur kan påbegynde en indvendig indsats/vanskelige adgangsveje
- Risiko for spredning til overliggende etage/loft/tagudhæng
- For stor risiko ved indvendig indsats



Figur 9 – CAFS Knock Down kan med fordel anvendes f.eks. ved bygninger med begrænset eller besværlig adgang, f.eks. ved nøglebokse, aflåste døre, låger og lignende. På ovenstående eksempel opnår vi den ønskede effekt allerede efter ca. 10 sekunders indsats. Stø

3.1 Slangeudlægning

Vi kan foretage to varianter, eller en kombination af disse. Enten bruge de dobbelt oprullede 15 meter C-slanger, som er placeret ved CAFS udløbet/primær afgang eller bruge en C-slangekurv. Hvilken løsning, vi vælger, afhænger af de geografiske forudsætninger på stedet og sprøjtes placering i forhold til branden. Hvis branden er tæt på sprøjten, er en dobbelt oprullet C-slange normalt det hurtigste alternativ, men hvis man f.eks. skal ind i en baggård, rundt om et hjørne, omkring nogle parkerede biler, eller er usikker på afstanden til branden, er en C-slangekurv det optimale valg.

Vigtigt: Der må ikke benyttes højhusslanger (30 meter C-slanger) til CAFS Knock Down, da der er risiko for, at slangen vil sno sig ved udlægning.

3.2 Strålerør og forsats

Til CAFS Knock Down benyttes som udgangspunkt den glatte forsats, idet det sikrer den bedste kastelængde og skumkvalitet. Såfremt det er nødvendigt at komme tættere på branden, kan der med fordel benyttes tågeforsats. Fordelene med tågeforsatsen er, at vi kan påvirke vandmængden og strålebilledet ud fra faktuelle forudsætninger som afstand og effektudvikling. Ulempen er, at kastelængden bliver kortere og at kvaliteten på skummet/boblerne bliver en smule ødelagt af forsatsen. Husk at vi altid begynder indsatsen med maksimal vandydelse og samlet strålebillede.

3.3 Taktik

Princippet med CAFS Knock Down er at iværksætte et her-og-nu tiltag, uden at dette behøver afvente andre. Et hold skal alene kunne foretage slangeudlægningen, montere strålerør, give B/C besked om, at han kan åbne for CAFS, og derefter lave en Knock Down.

Samtidig med, eller umiddelbart herefter, at en CAFS Knock Down iværksættes, følges der op med de næste tiltag, f.eks. tryksætning af trapperum og indsættelse af røgdykkerhold.

3.4 Teknik

Der anvendes våd-CAFS ved en Knock Down. Forsøg at ramme loftet og bevæg dig/strålerøret. Formålet er at få en optimal spredning og ved at ramme loftet får man normalt en god sprinklereffekt som spreder skummet i rummet. Desto større rum og højere til loftet, så som f.eks. forsamlingslokaler, kræver en mere aktiv strålefører for at opnå effekt. For at opnå den ønskede effekt, nemlig at stoppe og knække brandforløbet, gennem at stoppe den videre pyrolyse, er det ekstremt vigtigt, at vi rammer en tilstrækkelig stor overflade i brandrummet. Når du ser en effekt på brandforløbet, **lukker du for strålerøret** - husk at det er en Knock Down.

Med CAFS Knock Down ønsker vi at stoppe den videre pyrolyse på så store overflader som muligt. Når du ser en effekt på brandforløbet, **lukker du for strålerøret** - husk at det er en Knock Down!

3.5 Strålerørsindstilling

Ved brug af AWG-rør med tåge/stråle forsats, har indstilling af vandydelsen og et samlet strålebillede stor indflydelse på kastelængde og skumkvalitet. Derfor er det vigtigt, at røret indstilles på max vandydelse (400 l/min.), hvis der ønskes maximal kastelængde, og at vi som udgangspunkt har et samlet strålebillede.

Som udgangspunkt gælder

Forsats	Strålebillede	Vandmængde	Fordele	Ulemper
Tåge forsats 	Indstilles manuelt <u>SAMLET STRÅLE</u>	Indstilles manuelt <u>MAX VANDYDELSE</u>	Muligt at justere strålebillede og vandmængde.	Kastelængden er mindre. Boblerne bliver en smule ødelagt af forsatsen.
Glat forsats 	Fast indstillet	Fast indstillet	Kastelængden forstærkes. Når det blæser meget.	'Alt eller intet'.

Figur 10 – Sammenligning af indstillingsmuligheder for hhv. glat- og tågeforsats til AWG-rør.

Igen er det vigtigt, at slukningsresultatet vurderes og vandydelsen tilpasses slukningsopgaven.

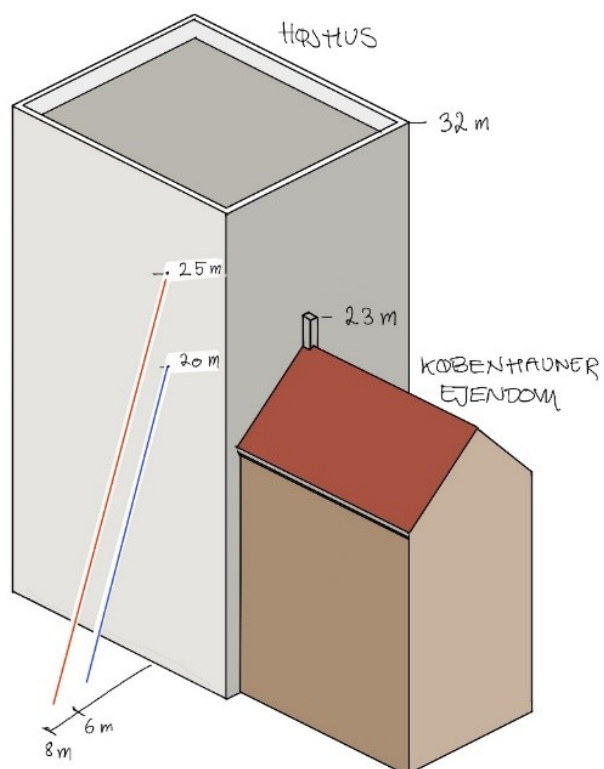
3.6 Skumvæskeindstilling

Ved brug af CAFS til Knock Down, benyttes 0,5 % skumvæskeindstilling.

3.7 Kastelængde

Ved de fleste normale store brande, tilfælde, og forhold kan vi forvente en god effekt af CAFS Knock Down op til **3.-4. sals** højde. Fra 4.-5. sals højde og opad øges risikoen kraftigt for, at vi ikke har kastelængde nok samt ikke rammer med tilstrækkeligt meget CAFS på overfladerne i brandrummet/-ne. Vi har målinger, hvor vi har nået en kastehøjde mellem 20 til 25 meter op. Vinden kan være have en stor indflydelse på kastelængen og resultatet. Tommelfingerregel er, at en etagehøjde er ca. 3 meter.

Figuren nedenfor er en illustration af vores max muligheder med glat-forsats og våd-CAFS ved forskellige afgangstryk, udvendigt på en facade.



- Blå linje – 6 meter fra mur og 20 meter op ved 8 bar.
- Rød linje – 8 meter fra mur og 25 meter op ved 10 bar.

Figur 11 – Mulige kastelængder. Realistisk slukningshøjde er 3.-4. sal.

4 CAFS Begrænsning - beskyttelse af truet objekt

Begrænsning med CAFS har til formål at beskytte et truet objekt. Dette gøres ved at lægge tør-CAFS på det truede objekt.

CAFS Begrænsning kan med fordel bruges når en eller flere af følgende parametre er til stede:

- Strålevarme fra brandramt objekt
- Flyveild fra brandramt objekt
- Pyrolyse og risiko for antændelse



Figur 12 – Beskyttelse (begrænsning) af truet objekt med CAFS. Bygningerne på billedet er opført i træ og har tegltag. Billedet viser, at der er brand i huset til venstre og at branden er brudt gennem gavl/tag. Bygningerne er placeret så tæt, at der er risiko for antændelse af gavl på hus til højre, grundet strålevarme

Begrænsning med CAFS har til formål at beskytte et truet objekt.
Dette gøres ved at lægge tør-CAFS på det truede objekt.

4.1 Slangeudlægning

Hvilken løsning, vi vælger, afhænger af de geografiske forudsætninger på stedet og sprøjtens placering i forhold til branden samt øvrige taktiske tiltag på skadestedet. Eksempelvis C-slange direkte fra CAFS-afgangen eller først B-slange, gul forgrener, og derefter C-slange frem til AWG-røret.

4.2 Strålerør og forsats

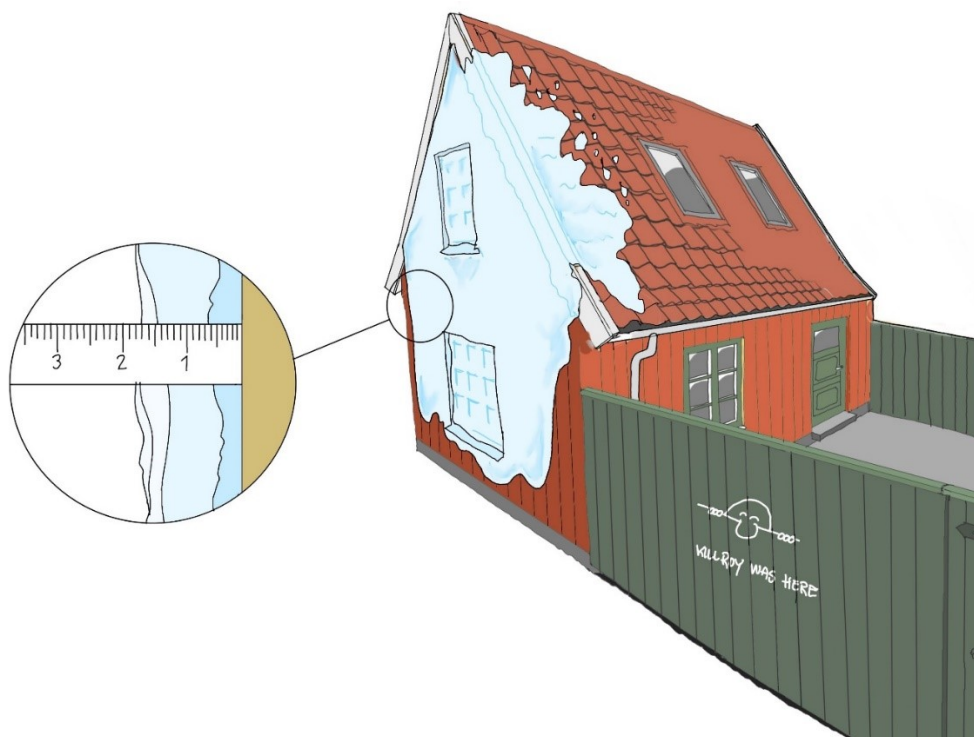
Til begrænsning bruger vi vores AWG-rør og glat-forsats. Dette for at opnå den bedst mulige kvalitet af tør-CAFS. I forhold til betjening gælder der ingen særlige forhold, dog altid to mand ved strålerøret.

4.3 Taktik

At bruge tør-CAFS til begrænsning ved risiko for brandspredning til truede objekter er et simpelt, effektivt og hurtigt tiltag. Det kræver normalt mindre resurser, vedligeholdelse, og begrænser vandforbruget i forhold til at bruge f.eks. udelukkende vand og et C-rør. Formålet er med skumlaget at isolere og beskytte overfladen fra varmepåvirkning eller direkte kontakt med f.eks. flyveild. Dette kan være særligt effektivt ved huse som står tæt, er udført med brandbare overflader, f.eks. havehuse, stråtekte huse og tilsvarende.

4.4 Teknik

Påfør tør-CAFS på overfladen/objektet, som er truet. Når området er overdækket med skum, luk strålerøret. Påfør først mere tør-CAFS, når skumlaget begynder at blive påvirket/tyndt eller ikke længere er intakt. Tør-CAFS har en god vedhæftning til overflader. Det tager tid, før det 'falder af', og så længe skumlageret er intakt har det den ønskede effekt.



Figur 13 – Illustration af lagtykkelse ved brug af tør-CAFS til beskyttelse af truet bygning. Skumlaget har en tykkelse på ca. 15 mm.

4.5 Skumvæskeindstilling

Ved brug af CAFS til Begrænsning, benyttes 0,5 % skumvæskeindstilling.

5 Konstruktionsbrand

Ved de fleste større konstruktionsbrande kræves det, at vi iværksætter flere tiltag og er mere proaktive end normalt. Hvis vi skal opnå et optimalt resultat, er flg. vigtigt:

- Hvilke tiltag skal iværksættes
- Korrekt rækkefølge på tiltagene
- Hvad skal laves parallelt
- Hvad er forventet effekt
- Hvor længe har tiltaget effekt
- Følge op på udvikling og effekt
- Tydelig koordinering af tiltagene
- Tydelig og realistisk opgavefordeling

For at kunne håndtere dette, kræves der ved større konstruktionsbrande en tilpasset organisation, hvor vi har både ledelse, korrekte kapaciteter, resurser og værktøj til rådighed i tilstrækkeligt omfang på skadestedet på det rigtige tidspunkt.



Figur 14 – Illustration af konstruktionsbrand.

At slukke en konstruktionsbrand kræver normalt flere tiltag, da vi ikke har direkte adgang til branden. At skabe adgang, f.eks. skære op og åbne konstruktioner, er nødvendigt, da vi har brug for f.eks. at kontrollere, efterslukke, og fjerne brændbart materielle mv., før vi kan afslutte indsatsen. Problematikken med at skabe adgang og lave hul er, at det tager tid, hvilket øger sandsynligheden for yderligere brandspredning samt at vi risikerer at påvirke brandforløbet negativt. Forklaringen på dette er, at vi påvirker ventilations- og trykforholdene. Vi tilføjer ganske enkelt ilt og skaber et flow, hvilket hurtigt kan påvirke brandforløbet med den konsekvens, at branden 'løber fra os'. Brandforløbet kan således hurtigt accelerere, og de fleste gange i retning mod hulet. For at minimere risikoen for at dette sker, **påvirker vi altid branden, før vi skaber adgang** f.eks. med tør-CAFS.

Vi påvirker altid branden før vi skaber adgang

Tør-CAFS og vores spyd til konstruktionsbrand kan med fordel bruges, når en eller flere af følgende parametre er til stede:

- Brand i etageadskillelser, vægge og gulve
- Brand i loftkonstruktioner som skunke, luftspalter og spidslofter
- Som forsinkende tiltag ved risiko for brandspredning i ovenstående konstruktioner
- Vi har ikke direkte adgang til branden
- Branden risikerer at 'løbe fra os', hvis vi påvirker ventilations- og trykforholdene
- Det tager tid, før vi har adgang til og kan påbegynde direkte slukning

Fordelene med tør-CAFS er, at det i forhold til vand har en bedre vedhæftnings- og penetreringsevne, hvilket 'køber' os mere tid. Den har ganske enkelt en mere længerevarende effekt. Der er også mindre risiko for vandskade, da tør-CAFS i forhold til vand i længere tid bliver der, hvor det lægges ud, mens vand hurtigt bevæger sig nedad. Særligt ved konstruktionsbrand i begrænsede områder (f.eks. i indskudsler/isolering i en gulvkonstruktion), og hvor der samtidigt ikke er tilstrækkelig temperatur til at fordampe vand, kan tør-CAFS med fordel anvendes. Tør-CAFS er 'nemt at ramme med' og en god evne til at fordele og sprede sig i konstruktionen. Dette sker uagtet konstruktionens opbygning og materialer.

5.1 Slangeudlægning

Hvilken løsning, vi vælger, afhænger af de geografiske forudsætninger på stedet og sprøjtens placering i forhold til branden samt øvrige taktiske tiltag på skadestedet. Eksempelvis C-slange direkte fra CAFS-afgangen eller først B-slange, gul forgrener, og derefter C-slange frem til AWG-røret.

5.2 Strålerør og forsats

Til konstruktionsbrande bruger vi vores AWG-rør og offensive eller defensive spyd. Det kan også være aktuelt at bruge glat forsats i større konstruktioner som spidslofter, hvor vi f.eks. har adgang gennem et ovenlysvindue, inspektionsluke o. lign. Men i de fleste tilfælde er det spyddene, som har den bedste effekt og er nemmest at arbejde med.

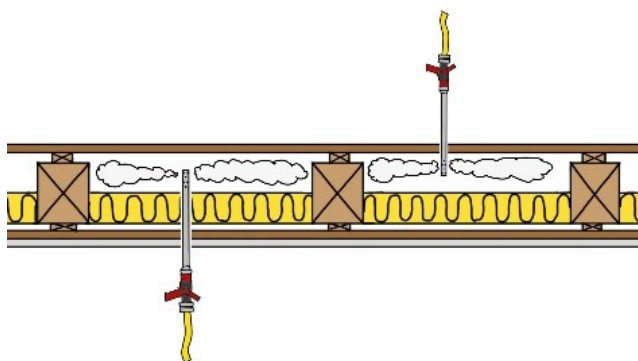
5.3 Taktik

At bruge tør-CAFS til konstruktionsbrande er et effektivt tiltag hvor formålet er at:

- Påvirke brandforløbet
- Købe os tid til næste tiltag
- Forsinke og minimere risikoen for eventuel brandspredning

Vi kan altså påføre tør-CAFS direkte, hvor vi har lokaliseret branden, men også i omkringliggende dele for at omkredse branden. I de tilfælde, hvor vi bruger CAFS som forsinkende tiltag i omkringliggende dele, er det vigtigt, at vi påfører skum i hele det område, hvor vi vurderer, at vi har en risiko for brandspredning og ikke kun tættest på branden.

Generelt er det en god taktik ved vandrette konstruktioner som f.eks. etageadskillelser, built up tage og gulve, mv. indledningsvis at anvende tør-CAFS direkte der, hvor I finder hot spots, og derefter i de omkringliggende dele. F.eks. i forbindelse med en tagbrand, hvor vi ser en overhængende risiko for nedadgående brandspredning gennem etageadskillelse (i træ-, ikke betonkonstruktioner), kan vi med fordel indføre tør-CAFS mellem spærene/bjælkelaget. Iværksæt dette så tidligt som muligt i indsatsen, og gerne før brandspredningen er sket. Dette kan være det tiltag, som stopper en nedadgående brandspredning. Formålet er det samme som tidligere, nemlig at købe os tid til f.eks. at slukke tagbranden, fjerne brændbart materiale med en kran og påbegynde værdiredning på de underliggende etager. Uafhængigt af omstændighederne så skal vi være på forkant med at stoppe branden og minimere følgeskader.



Figur 15 – Påføring af tør-CAFS for at minimere og/eller forsinke risikoen for brandspredning gennem eller på tværs af etageadskillelse.



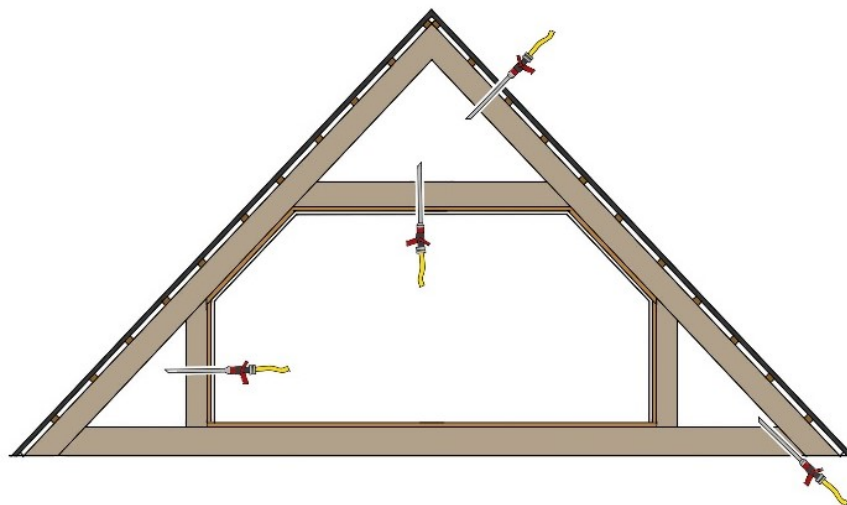
Figur 16 - Billedet viser brandspredning gennem etageadskillelse fra loft til øverste etage. Et eksempel på hvor I kunne anvende tør-CAFS op i etageadskillelsen for derved at påvirke brandforløbet og/eller virke som et forsinkende tiltag, inden brandspredningen

Hvis det er lodrette konstruktioner, som f.eks. vægge og facader, giver det mening, at I indledningsvis begynder ovenover branden, derefter begge sider af branden, og afslutningsvis, direkte på de hot spots I finder.

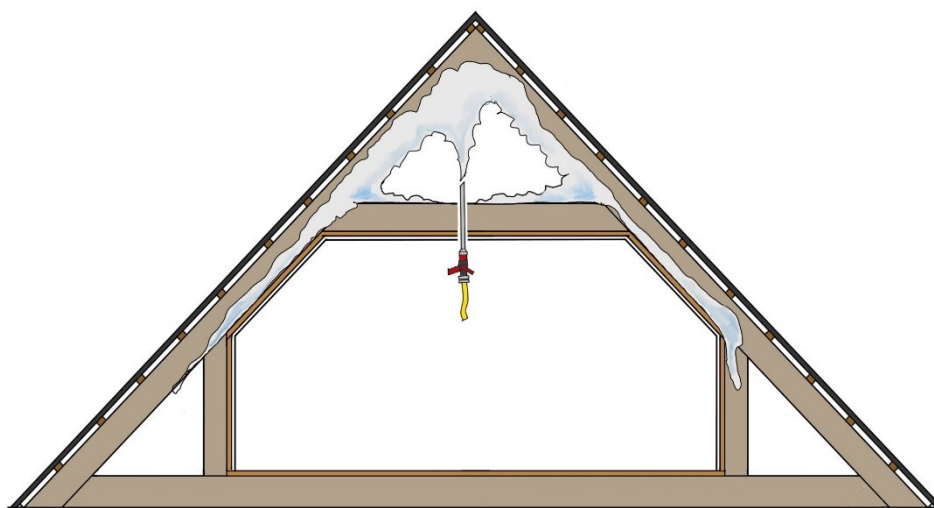
Mød branden. Jagt den ikke!

Ved brande i større og mere åbne konstruktioner, som f.eks. spidsloft og loft, kan CAFS spyddene med fordel bruges på følgende måde:

- Direkte på branden som ved CAFS Knock Down
- De omkringliggende dele, som vi ser risiko for brandspredning til, beskytter vi med lag af tør-CAFS. På samme måde som ved Begrænsning – beskyttelse af truet objekt - og hindrer derved pyrolysen.



Figur 17 – Viser de mulige steder, hvor der kan foretages et angreb med CAFS, enten ved brug af offensivt eller defensivt CAFS-spyd.



Figur 18 – Viser muligt brug af offensivt CAFS-spyd. Skummet rammer alle flader i spidsloftet og 'flyder' ned langs spær og dækker øvrige hulrum.

Husk følgende for at sikre et godt resultat:

- Ikke at skabe adgang/lave hul, før der er kontrol på branden, brandspredning og konstruktionen.
- At branden skal være tilstrækkeligt påvirket med et slukningsmiddel, før der åbnes op i konstruktionen.
- Det skal sikres, at tilstrækkelig slukningskapacitet er klargjort til at håndtere et evt. accelererende brandforløb og effektkurve, efter at I har lavet hul.

Uafhængigt af situationen arbejder vi efter:

- Først at påvirke branden og sikre mod brandspredning
- Til sidst skabe adgang

5.4 Teknik

Overvej tidsforbruget, hvis I har brug for at bore et hul for at få adgang med spyddene. Tjek om der f.eks. er et ventilationsgitter, inspektionslåge eller lign., vi kan bruge i stedet for. Det er vigtigt, at der ved hulboring til CAFS-spyddene benyttes 'vinkelboremaskine', da andre mindre typer af boremaskiner kan medføre utilsigtede vrid/slag i arme og hænder. Nogle gange fungerer det fint med Halligan Tool, som er hurtigt at bruge til at lave huller til spyddet, f.eks. i metalplader.

Det er vigtigt at være aktiv med spyddet, og hvis muligt i situationen, at arbejde sammen med en partner. Det, vi ønsker, er at ramme så stor en overflade som muligt inde i konstruktionen. Nogle gange kan det være en hjælp at bruge en støttebøjning. Bevæg spyddet op, ned, rundt og i forskellige retninger for at få så stor spredning af skummet som muligt og øge sandsynligheden for at 'ramme' rigtigt. Husk at skummet meget hurtigt spreder sig. Vurder tiden, I mener, det vil tage at påføre slukningsmidlet i den aktuelle konstruktion og område. Luk strålerøret, vurder effekt, og følg op på resultatet. I nogle tilfælde, og under længere indsatser, har vi eventuelt også brug for at vedligeholde skumlaget.

Mål med et termografisk kamera; har vi en nedadgående, konstant eller opadgående temperatur. Lav gerne nogle faste målingspunkter og dokumenter temperaturen hver gang.

For at kunne slukke en konstruktionsbrand effektivt, er der nogle faktorer, som er vigtige at have styr på. Det er bl.a. at have fornemmelse af, hvor brandspredning sker, brandforløbet, og for selve konstruktionen. F.eks. hvor er branden, hvor er den på vej hen, hvor er vi på brandforløbskurven, hvad sker der hvis vi tilføjer mere luft, hvor har vi hulrum, hvordan er det opbygget, tykkelse mm. Et termisk kamera er mange gange et godt hjælpemiddel til at lokalisere branden, følge den over tid og vurdere effekt af indsats. Er I usikre i forhold til konstruktionen, kan det give mening at skære hul i en ikke-påvirket del af konstruktionen for at se sammensætningen visuelt, men husk at udføre det på et sted, som ikke påvirker branden. Eventuelt har I nogle med på skadestedet, som er gode til at læse/vurdere konstruktioner.

Hjælp hinanden. Spil hinanden gode. Vi er **et** samlet team!

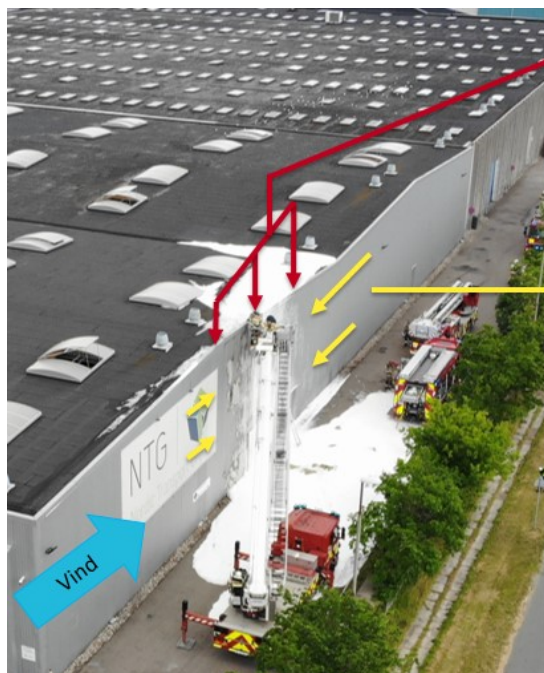
Når vi bruger tør-CAFS i konstruktioner, behøver vi ikke at lave særligt mange huller til spyddene. I de fleste tilfælde er det nok med 2-3 huller i f.eks. hvert spær/bjælkefag i de vandrette - og færre i de lodrette - konstruktioner. Selvfølgelig afhænger det af konstruktionens størrelse og opbygning. F.eks. kræver de store built up tage og konstruktioner, hvor 'hulrummet' er fyldt op med isolering, mange flere huller. På grund af trykket, når vi åbner for røret, har skummet en god evne til at sprede sig i konstruktionen. F.eks. kan hul 2 og

3 også fungere som inspektionshul for at se, hvor langt skummet når, og at vi har placeret skum der, hvor vi ønsker det.



Figur 19 – Viser en brand i etageadskillelse. Den er slukket ved at bore huller, og påføre tør-CAFS. Derefter er gulvet skåret op for eftersyn/slukning.

Der blev ved en aktuel indsats (billedet nedenfor) anvendt mere skum end nødvendigt. Det skyldes, at CAFS-anlægget nogle gange afprøves, før skummet påføres branden. Hvis det er nødvendigt at teste anlægget før brug, så forøg at lave det i en retning eller på et befæstet område, som er hensigtsmæssig. En anden ting er, at ekspanderet skum i forhold til f.eks. vand fylder, 'sviner meget' og bliver meget 'synligt'. Selvom skummet er meget synligt, så arbejds ud fra det princip (uafhængigt af slukningsmiddel og værktøj), at slukningsmidlet skal anvendes på bygningen/konstruktionen, og at der ikke skal bruges mere slukningsmiddel end den mængde, som har en positiv indvirkning og effekt på branden.



1. Begynd længst op med CAFS spyd og tør CAFS

- Branden løber hurtigt opad og i vindens retning
- Halligan Tool fungerede fint til at lave hul i metalpladerne til spyddet

2. Lav en knibetangsmanøvre, CAFS spyd og tør CAFS

- Arbejde udefra og ind
- F.eks. med hjælp af to stiger/lift

3. Tilføj tør CAFS med spyd på "Hot spots"

- Brug termografisk kamera for at forstærke jeres beslutningsgrundlag

Figur 20 - Billedet ovenfor tydeliggør og er et eksempel på, hvordan vi arbejder med tør-CAFS og vores spyd ved en facadebrand.

Afhængigt af konstruktionens placering, størrelse og opbygning giver det nogle gange bedre mening at bruge nogle af vores andre værktøjer, så som skæreslukker og tågesøm.

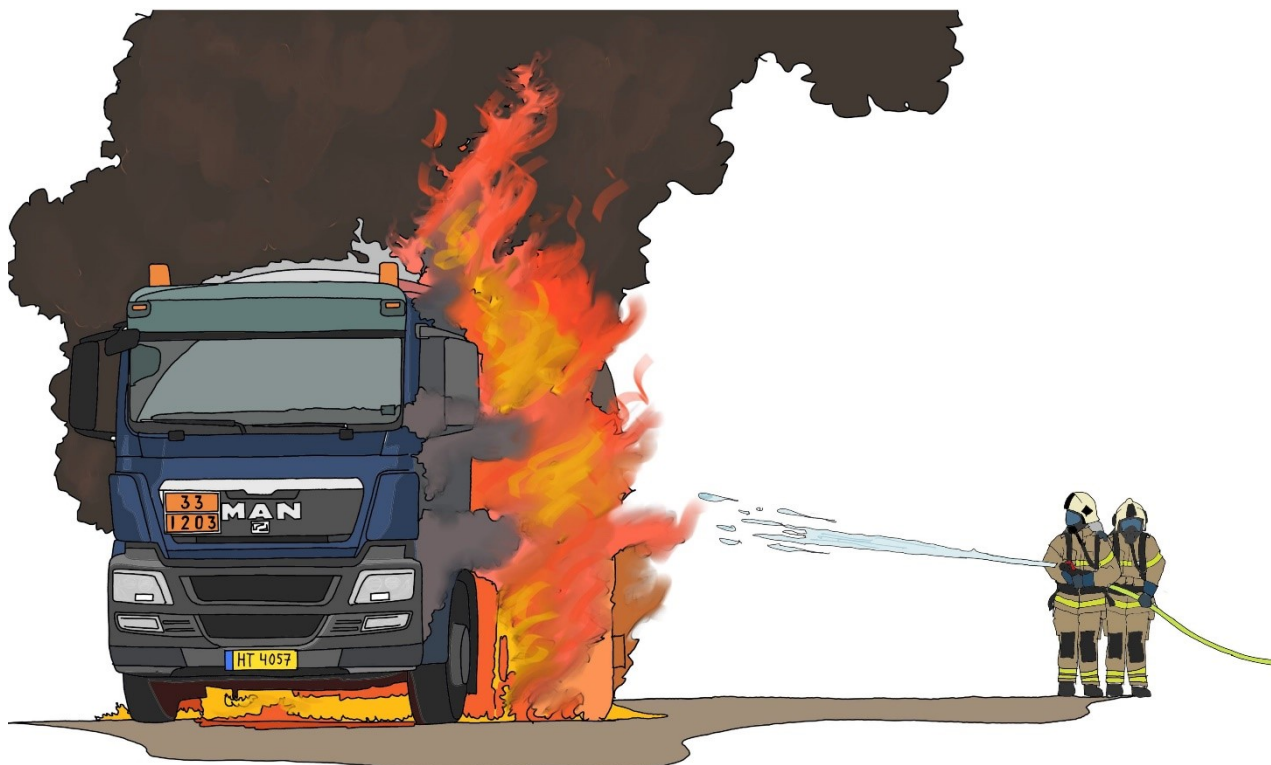
5.5 Skumvæskeindstilling

Ved brug af CAFS til Konstruktionsbrand, benyttes 0,5 % skumvæskeindstilling.

6 Væskebrand

Væskebrand kan inddeles i to typer, polære og nonpolære væsker:

- Polære væsker er blandbare med vand; alkoholer som f.eks. metanol og ætanol
- Nonpolære væsker er ikke blandbare med vand; petroleumsprodukter som f.eks. ren benzin og diesel²



Figur 21 – Illustration af slukning af brand i tankvogn ved brug af CAFS.

Afhængigt af hvilket produkt, der er brand i eller som risikerer at antænde, tilpasses skumvæske og skumvæskeindstilling. Skumvæsken på sprøjten, STHAMEX-class A 0,5% F-15 #9071, er lavet til faste materialer og nonpolære væsker (væsker som ikke er blandbare med vand). Risikoen for en gen-/antændelse skal altid tages med i betragtning. En skumvæske, som ikke er lavet til polære væsker, vil med stor sandsynlighed ikke kunne slukke en brand i polære væsker og heller ikke beskytte mod gen-/antændelse. Dette skyldes, at skumvæsken mangler de egenskaber, som kræves for at have en effekt på en polær væske. Det er derfor vigtigt, tidligt i indsatsen, at identificere det aktuelle stof. Hvis det er en polær væske, skal der rekvireres en egnet skumvæske, f.eks. Specialskumtrailer E723 fra st. C.

Ved indsatser med brand i polære væsker, er det vigtigt at redde og fjerne/evakuere klasse 1-2 personer, begrænser udbredelsen, beskytter omgivelserne og forbereder for skumindsats (med skumvæske til slukning af brand i polære væsker). Hvis der på skadestedet er tilstrækkeligt med resurser, kan det forsøges at

² Der findes også en række mellemvarianter f.eks. benzinen som kan indeholde 5-10% ætanol.

slukke/begrænse branden med den tilgængelige skumvæske på sprøjten. Da skumvæsken på sprøjten ikke er egnet til slukning af polære væskebrande, kan det ikke forventes at have effekt. Hvis vi ser en effekt, er forklaringen på dette mange gange, at vi fortynder stoffet tilstrækkeligt med vand, hvilket mindsker dets aggressivitet. De skumvæsker, der anvendes i HBR, er i ekspanderet tilstand (dvs. opskummet) kompatible med hinanden.

Med CAFS er det kun muligt at lave tungskum. Ved en væskebrand benyttes våd-CAFS og den glatte forsats. Dette gøres i forhold til den større vandydelse og kastelængde.

6.1 Slangeudlægning

Hvilken løsning, vi vælger, afhænger af de geografiske forudsætninger på stedet og sprøjtes placering i forhold til branden samt øvrige taktiske tiltag på skadestedet. C-slange direkte fra CAFS-afgangen eller først B-slange, gul forgrener, og derefter C-slange frem til AWG-røret.

6.2 Strålerør og forsats

Til væskebrand benyttes AWG-rør og den glatte forsats. Det skal bemærkes, at der er risiko for spredning af spildet, hvis skummet påføres direkte mod væskeoverfladen.

Taktik

Hvilken indsats kan håndteres med vores sprøjte og CAFS? Rent teoretisk regner man med, at vi har brug for at påføre 6 liter/m²/minut på en spildbrand. Det betyder, at det med den glatte forsats og våd-CAFS (400 liter/minut) kan slukkes en væskebrand på ca. 65 m², og hvis der benyttes 2 glatte rør (800 liter/minut) på branden, er der en teoretisk slukningskapacitet på det dobbelte, og så videre...

På vores standard sprøjte har vi CAFS 800 anlæg. Det betyder, at de kan forsyne 2 glatte CAFS-rør med våd-CAFS på hver 400 liter/minut, altså en maksimal kapacitet på 800 liter/minut. På vores reservesprøjter, som har CAFS 400 anlæg, har vi en maksimal kapacitet på 400 liter/minut, altså 1 glat rør med våd-CAFS. På vores sprøjter er der to skumtanke. Tank 1 har kapacitet til 100 liter og tank 2 har 50 liter. Tankerne indeholder pt. samme skumvæske. Den maksimale skumvæskeindstilling er fastsat til 3%. Ved brug af CAFS, benyttes en tilblanding på 0,5%. Det betyder, at der er skumvæske til indsats jf. nedenstående tabel:

Ydelse	Skumvæskeindstilling	Skumvæske, liter/minut	Tank 1 – 100 liter	Tank 2 – 50 liter
400 liter/minut	0,5%	2	Ca. 50 minutter	Ca. 25 minutter
800 liter/minut	0,5%	4	Ca. 25 minutter	Ca. 12 minutter
400 liter/minut	1%	4	Ca. 25 minutter	Ca. 12 minutter
800 liter/minut	1%	8	Ca. 12 minutter	Ca. 6 minutter
400 liter/minut	3%	12	Ca. 8 minutter	Ca. 4 minutter
800 liter/minut	3%	24	Ca. 4 minutter	Ca. 2 minutter

Figur 22 - Mulige indsattider til 'skumindsats' ved fast vandforsyning. Med skumvæske på sprøjten er det ikke aktuelt med en højere skumvæskeindstilling end 0,5%, ved brug af CAFS.

Ved brand eller risiko for brand i en væske, er det vigtigt, at der tidligt i indsatsen tilkaldes flere sprøjter samt/eller skumressurser med korrekt skumvæske. Vandtanken på sprøjten har en kapacitet på 2.000 liter, hvilket ved en ydelse på 400 liter/minut betyder, at vi har tømt tanken på mindre end 5 minutter. Derfor er

det vigtigt, at vi hurtigt sikrer vandforsyningen. Derudover er der også andre faktorer, som vil påvirke slukningseffekten, f.eks. hvor mange og hvor varme overflader har direkte forbindelse med væsken, adgangsforhold (hvor godt kan skummet ramme), sluknings-/strålerørsteknik, egenskaber og temperatur på væsken mv.

Husk at sikre vandforsyningen hurtigt
- den er kritisk!

Ved væskebrand er det generelt bedre at sikre en 'overlegen kapacitet' og have tilstrækkeligt med resurser på stedet, før slukning påbegyndes. Indenfor Hovedstadens Beredskabs dækningsområde er der mange resurser, korte køretider og gode muligheder for at opnå tilstrækkelig slukningskapacitet på skadestedet. Det skaber gode forudsætninger for at lave en offensiv første indsats ved brand i nonpolære væsker med vores CAFS-system. Dette kan sikres, selv om den initiale indsats mangler kapacitet, idet det er muligt at komplimentere indsatsen. En anden tommelfingerregel er at have dobbelt op i slukningskapacitet end, hvad der vurderes nødvendig.

Angrib med overlegen styrke. Afvent evt. indsats
indtil dette er sikret!

Hav dobbelt slukningskapacitet i forhold til det
vurderede behov

Afbrændingshastighed på en væske kan beregnes til ca. 6 mm/min. Ved en spildbrand betyder det, at alt eller dele af stoffet kan være brændt af, før vi når at begynde en slukningsindsats. Som udgangspunkt slukker vi altid væskebrænde, men der er en mulighed at overveje, såfremt vi ikke har personer og/eller ejendomme, som er truede eller generede, ikke at slukke væskebranden. Denne beslutning skal være et bevidst valg og samtlige aspekter skal tages med i betragtning, som f.eks. miljøpåvirkning.

Ved en ikke-antændt væske, hvor der er risiko for antændelse, kræves en væsentlig mindre skummængde til at 'beskytte'. Dette skyldes, at der ikke er nogen varme, som påvirker skumlaget. Formålet her er at isolere væsken mod evt. varmepåvirkning og minimere afdampningen. Ud fra hvilket stof det er, stoffets egenskaber, som f.eks. antændelsestemperatur og flammepunkt, er det vigtigt, at vi vurderer behovet for at udlægge skum på væskeoverfladen. Er der på skadestedet ikke nogen overhængende fare for antændelse, er anbefalingen 'at afvente'. Brug ikke automatisk skum ved spild, uden at foretage et bevidst valg. Hvis vi har mulighed for at bruge skumrør S2/M2 på sprøjten og mellemskum til denne opgave, er det til fordel i stedet for våd-CAFS, da vi ønsker et højere skumtal og en blødere påføring.

Ved begge varianter er det vigtigt at vedligeholde skumlaget og minimere fysisk påvirkning, som at f.eks. undlade at gå rundt i skummet, hvis det ikke er yderst nødvendigt. Der, hvor skummet har kontakt med varme overflader som f.eks. metal, nedbrydes det hurtigt. Det er derfor vigtigt altid at have indsatspersonel klar til indsats, evne til at håndtere en eventuel genantændelse, og at hjælpe eventuelt personale og klasse 1-2 personer i området.

6.3 Teknik

Ved slukning med CAFS er det vigtigt at påvirke den brændbare væske mindst muligt. Dette sikres ved en **blød påføring af skummet** for at opnå en effektiv slukning. Der skal holdes afstand og aldrig påføres skum direkte ned i væsken. CAFS-skummet kommer med et højt tryk og lang kastelængde, og vil - hvis det påføres direkte ned i skummet – bevirke, at spildet sprøjter op og risikerer at brede sig yderligere ud. Det er en fordel med den store kastelængde for CAFS, da det giver mulighed for at holde afstand til branden.

- Det skal forsøges at ramme med så meget slukningsmiddel som muligt. Hvis det er svært for strålerørsføreren at vurdere, skal det sikres, at denne får hjælp af en 'spotter' som guider stråleføreren.
- Der udpeges et 'ankerpunkt', som I ønsker at ramme, og hvor I bliver ved med at tilføje slukningsmiddel på dette punkt.
- Formålet med 'ankerpunktet' er at få et overtag på et sted og derved at sikre, at skummet selv arbejder sig længere og længere ud på overfladen. Ved de fleste indsatser, kan det tage tid, før vi får dette overtag, men derefter går slukning normalt hurtigere og hurtigere.
- Hvis der ikke er adgang til hele væskeoverfladen fra samme punkt, f.eks. at der står en tankbil midt i væsken, kan det slutteligt være nødvendigt til at bevæge sig rundt om objektet for at få slukket det sidste.
- En væskebrand er ikke slukket før alle flammer er væk og temperaturen på eventuelle varme overflader er faldet. Hvis ikke det er tilfældet, er sandsynligheden for en genantændelse stor.
- Oprethold indsatsorganisationen og vær klar til at håndtere en genantændelse.
- Hvis vi vurderer, at det er nødvendigt at overdække en ikke-antændt væske for at sikre mod antændelse, kan vi arbejde mere aktivt med strålerøret, men husk den bløde påføringen.
- Arbejd om muligt med vinden i ryggen.

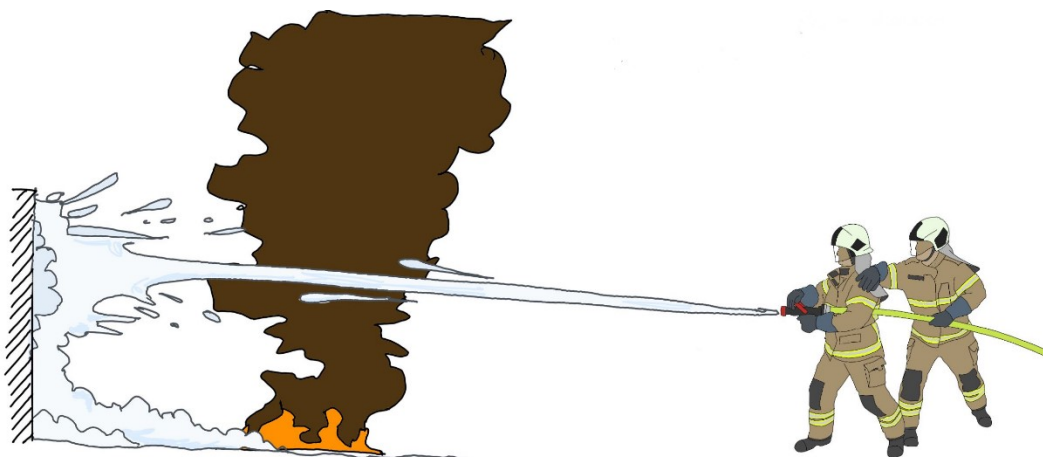
Med CAFS kan skummet påføres på 2 måder:

- Rain down. Metoden er at skyde ind over området og få en blød påføring gennem, at skummet falder ned og derefter bevæger sig ud over væskeoverfladen.



Figur 23 - Illustration af 'Rain down' påførsel af CAFS. Afstanden mellem spildet/branden og indsatsmandskabet er alene illustrativ.

- Roll Back. Metoden er at skyde ind i noget ovenfor væsken, f.eks. en væg, tank eller lastbil, og at skummet selv falder ned og derefter bevæger sig ud over væskeoverfladen.



Figur 24 – Illustration af 'Roll back' påførsel af CAFS. Afstanden mellem spildet/branden og indsatsmandskabet er alene illustrativ.

6.4 Skumvæskeindstilling

Ved brug af CAFS til Væskebrandslukning, nonpolære, benyttes 0,5% skumvæskeindstilling³.

³ https://www.sthamer.com/en/pdf/Produktdatenblatt/PD-9071-V09-STHAMEX-class_A_05_F-15_9071-EN.pdf

7 Miljø

Skumvæske til brug for brandslukning har en påvirkning på miljøet. Det er derfor væsentligt, at brugen af skum til brandslukning er en bevidst og velovervejet beslutning. Det er vigtigt, at indsatsen og de personer/værdier, som kan reddes, står mål med den efterfølgende miljøpåvirkning.

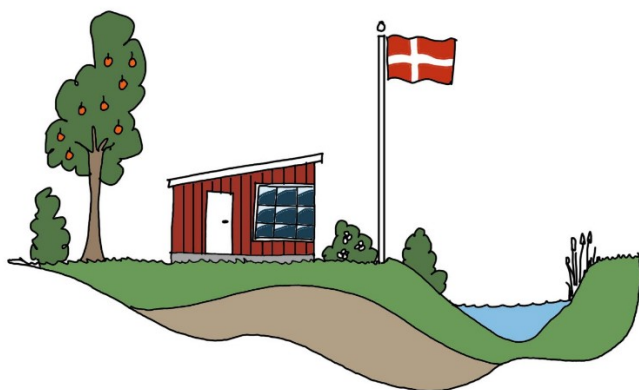
- Det er vigtigt, når man overvejer at anvende CAFS til mindre brande som bilbrand, containere, og andre åbne bål, at anvendelsen af skum, står mål med den miljøpåvirkning som brug af skum har, eller om effektiv slukning kan opnås ved brug af andre værktøjer. Det kan f.eks. overvejes at benytte skumforsats til HT (Foscar), hvor den benyttede skummængde og efterfølgende rengøring af udstyret er væsentlig begrænset i forhold til indsats med CAFS-angreb.

7.1 Brug af skum i forbindelse med hverdagsindsats

Brugen af skum i forbindelse med indsats kan være en effektiv slukningsmetode, som kan bidrage til at sikre en hurtig indsats, og begrænsning af skaderne i forbindelse med en brand. Det er dog væsentligt, at der foretages en konkret vurdering, før en indsats med skum iværksættes. Der bør foretages en vurdering af, hvor skummet kan 'løbe hen', og om der er risiko for, at skummet løber i et vandløb, i en sø, via en regnvandskloak (som ofte ledes direkte til sø eller åer), eller om skummet kan ledes til spildevandskloak, således at miljøpåvirkningen som følge af indsatsen kan begrænses.

For at sikre at en indsats med skum ikke, eller kun i begrænset omfang, påvirker miljøet, kan der foretages følgende overvejelser, illustreret på de følgende figurer (type 1 – 5). De 5 bygningstyper, er primært et udtryk for bygningens omgivelser, dvs. om omgivelserne er befæstet, ikke befæstet, eller om der åer og vandløb og lignende i nærheden.

7.2 Småhuse



Figur 25 – Småhuse, dvs. huse med begrænset bygningsmasse

Mindre huse, skure, kolonihaver og lignende. Bygningstypen er kendetegnet ved, at omgivelserne ofte ikke er befæstet og ligger tæt på søer, åer og lignende. En indsats med skum, herunder A-skum, hvis det anvendes i større mængder, kan have en direkte påvirkning på miljøet.

Indsats med anvendelse af skum, enten som CAFS, A-skum og lignende bør undgås, medmindre en hurtig indsats kan begrænse skader på det brændende objekt eller omgivende bygninger.

7.3 Villaer og rækkehuse



Figur 26 – Villaer og rækkehuse, dvs. huse med begrænset bygningsmasse, dog i tættere bebyggelse end ved småhuse

Tilsvarende forudsætninger som for 'småhuse', hvor omgivelserne ofte ikke befæstet, og der derfor er risiko for, at skum ledes til recipient (sø/vandløb). Regnvand/overfladevand ledes ofte til faskine eller til separat regnvandskloak. Brug af skum skal således ske efter en konkret vurdering af, hvorvidt der ved anvendelsen kan opnås en hurtig og effektiv slukning. Ved større brand og brande i konstruktioner kan CAFS-skum anvendes, på baggrund af en vurdering af den samlede miljøpåvirkning.

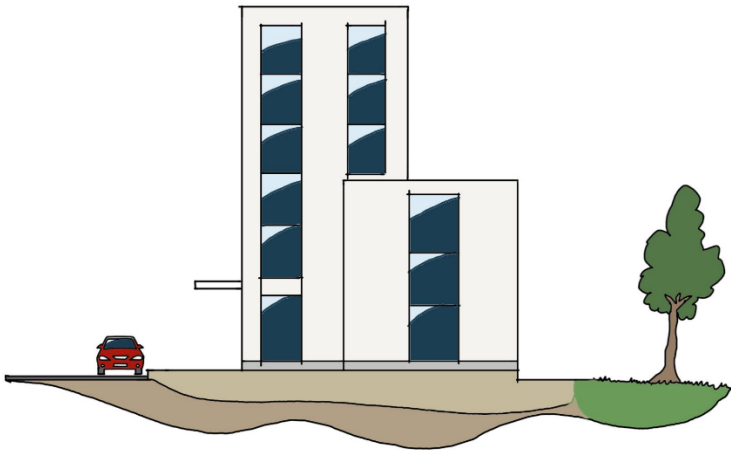
7.4 Lavere etagebyggeri



Figur 27 – Lavere etagebyggeri, dvs. bygninger med større bygningsmasse og begrænsede friarealer på grund.

Omgivelserne er ofte befæstede og udenomsarealer, som er ubefæstede, er begrænsede. Overfladevand ledes til kloak. I nogle områder opsamles overfladevand i forsinkelsesbassiner og lignende. Der kan som udgangspunkt anvendes skum, f.eks. som CAFS eller A-skum i forbindelse med slukning. Ved brug af større mængder skum (uanset type) bør rensningsanlæg kontaktes.

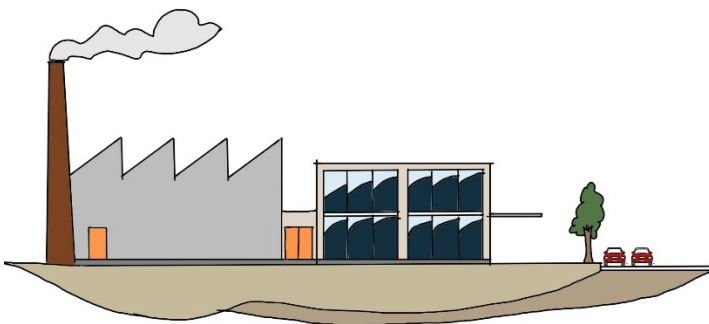
7.5 Højere etagebyggeri



Figur 28 – Højere etagebyggeri, dvs. bygninger med stor bygningsmasse og små friarealer

Omgivelserne er befæstet. Overfladevand ledes til kloak. I nogle områder opsamles overfladevand i forsinkelsesbassiner og lignende. Der kan som udgangspunkt anvendes skum, f.eks. som CAFS eller A-skum i forbindelse med slukning. Ved brug af større mængder skum (uanset type) bør rensningsanlæg kontaktes.

7.6 Industri- og produktionsvirksomheder



Figur 29 – Industri- og produktionsvirksomheder, dvs. bygninger med stor bygningsmasse og befæstede friarealer

Forudsætningerne for industri- og produktionsvirksomheder er umiddelbart de samme som for højere etagebyggeri. Der kan dog for nogle af virksomhederne være etableret interne opsamlingsbassiner samt mulighed for at lukke kloak/opsamle overfladevand. Det giver mulighed for, at slukning med CAFS i disse situationer har en mindre miljømæssig påvirkning eller rettere, at mulighederne for at opsamle skumvæsken efter indsats er større.

7.7 Overvejelser (spørgsmål) i forbindelse med anvendelse af skum

☐ Sikrer anvendelse af skum (CAFS) en effektivere indsats?

Hvor kan skumvæsken løbe hen:

- ☐ Ubefæstet areal (græsplæne, jord- og grusveje/arealer o. lignende)
- ☐ Vandløb/søer
- ☐ Havne/åbent vand
- ☐ Kloak uden tilslutning til rensningsanlæg
- ☐ Forsinkelsesbassiner
- ☐ Separat regnvandskloak
- ☐ Kloak med tilslutning til rensningsanlæg (lille mængde)
- ☐ Kloak med tilslutning til rensningsanlæg (stor mængde, kontakt rensningsanlæg)

Kan det være relevant, at det udlagte skum opsamles?

- ☐ Opsamling med pumper og lignende i egnede beholdere
- ☐ Opgravning af forurenede jorde
- ☐ Opsamling af forurenede emner