



**Norges brann tekniske  
laboratorium as**

Postadresse: 7465 Trondheim  
Besøksadresse: Tiller Bru, Tiller

Telefon: 73 59 10 78  
Telefaks: 73 59 10 44  
E-post: nbl@nbl.sintef.no  
Internet: nbl.sintef.no

Foretaksregisteret: NO 982 930 057 MVA

# SINTEF RAPPORT

TITTEL

**Testing av slökkemidler mot brann i vegetabilsk olje**

FORFATTER(E)

Jan P. Stensaas

OPPDRAGSGIVER(E)

Direktoratet for brann- og elsikkerhet (DBE)

RAPPORTNR. NBL A02138	GRADERING Åpen	OPPDRAGSGIVERS REF. Bjørn Kristiansen	
GRADER. DENNE SIDE	ISBN	PROSJEKTNR. 107208.01	ANTALL SIDER OG BILAG 13 + 2
ELEKTRONISK ARKIVKODE I:\pro\107208\RAPPORT\slökkemidler_mot_brann_veg etabilsk_olje-DBE		PROSJEKTLEDER (NAVN, SIGN.) Jan P. Stensaas	VERIFISERT AV (NAVN, SIGN.) Svein Baade
ARKIVKODE	DATO 2002-11-29	GODKJENT AV (NAVN, STILLING, SIGN.) Kjell Schmidt Pedersen, direktør	

SAMMENDRAG

Denne rapporten inneholder en beskrivelse av en testserie som har som målsetting å eksperimentelt studere slökkeeffekten til forskjellige slökkemidler mot brann i vegetabilsk olje.

Det man i første rekke skal undersøke er om et nytt slökkemiddel spesielt beregnet for brann i vegetabilsk olje har vesentlig bedre slökkeegenskaper enn andre tradisjonelle slökkemidler, slik som ABC og BC pulverapparat, skum, lett vann (AFFF) og CO<sub>2</sub>. Videre skal det undersøkes om de sistnevnte slökkemidlene i det hele tatt er egnet mot brann i vegetabilske oljer.

STIKKORD	NORSK	ENGELSK
GRUPPE 1	Brann	Fire
GRUPPE 2	Slokke	Extinguish
EGENVALGTE	Håndslökkere	Portable Fire Extinguishers
	Vegetabilsk olje	Vegetable oil

**INNHOLDSFORTEGNELSE**

<b>1</b>	<b>INNLEDNING</b> .....	<b>3</b>
1.1	Bakgrunn.....	3
1.2	Målsetting.....	3
<b>2</b>	<b>FORSØKSUTRUSTNING OG FORSØKSPROSEDYRE</b> .....	<b>4</b>
2.1	Generelt .....	4
2.2	Forsøksprosedyre.....	4
<b>3</b>	<b>SLOKKEFORSØK</b> .....	<b>6</b>
3.1	Generelt .....	6
3.2	Forsøk nr. 1: ABC Pulver og "Wet Chemical".....	7
3.3	Forsøk nr. 2: "Wet Chemical" .....	9
3.4	Forsøk nr. 3: CO <sub>2</sub> , Alcoséal (FPPP-skum) og "Wet Chemical".....	9
3.5	Forsøk nr. 4: NIAGARA (FPPP skum), Gloria 13 A, brannteppe og "Wet Chemical".....	10
3.6	Forsøk nr. 5: BC pulver, AFFF-skum, Gloria 13 A og "Wet Chemical" .....	11
<b>4</b>	<b>KONKLUSJONER</b> .....	<b>13</b>
4.1	Delkonklusjoner.....	13
4.2	Hovedkonklusjoner.....	13
	<b>VEDLEGG A: OVERSIKT OVER VIDEOOPPTAK AV SLOKKEFØRSØK</b> .....	<b>14</b>

## 1 INNLEDNING

### 1.1 Bakgrunn

I et møte i norsk komité for CEN/70 hos NBR i uke 39, hvor bl.a. Direktoratet for brann- og elsikkerhet (DBE) deltok, ble slokkeegenskapene til ulike typer slökkemidler i forbindelse med brann i vegetabiliske matoljer diskutert. DBE har åpnet for bruk av en ny brannklasse "F" i forbindelse med sertifisering av håndslukkere, basert på utkast til ISO- eller EN-standard. Dette fordi det har oppstått et behov i markedet for spesialslokkere i forbindelse med brann i matolje.

På møtet hos NBR ble det uttrykt bekymring fra bransjen om at det kan finnes en rekke faste slokkeanlegg og håndslukkere som er installert i gatekjøkken, restauranter, storkjøkken etc, hvor slökkemidlene kan være lite egnet mot brann i vegetabiliske oljer.

Det er i det siste blitt utviklet nye slökkemidler i blant annet USA, og en ny brannklasse "K" (tilsvarende klasse "F" i Norge), som er spesielt beregnet mot brann i vegetabiliske olje. Det foreligger imidlertid ingen skriftlig dokumentasjon eller videoer som på en vitenskapelig måte dokumenterer at de nye slökkemidlene er bedre enn de tradisjonelle slökkemidlene, slik som ABC og BC pulverapparater, lett vann (AFFF), skum og CO<sub>2</sub>. Det er heller ikke dokumentert at de konvensjonelle slökkemidlene ikke holder mål.

DBE har derfor henvendt seg til Norges branntekniske laboratorium as (NBL) for å få utført enkle slokkeforsøk mot brann i vegetabiliske oljer, for å få vurdert slokkeegenskapene til dagens slökkemidler i forhold til slokkeegenskapene til de nye spesialslokkemidlene. Disse går under fellesbetegnelsen "Wet Chemicals" i USA.

### 1.2 Målsetting

Målsettingen for prosjektet er å finne ut om et nytt slökkemiddel spesielt beregnet for brann i vegetabiliske olje har vesentlig bedre slokkeegenskaper enn andre tradisjonelle slökkemidler. Videre om de sistnevnte slökkemidlene i det hele tatt er egnet mot brann i vegetabiliske oljer. Dette vil bli bestemt på grunnlag av slokkeforsøk mot brann i vegetabiliske olje i et isolert kar med ca 40 l matolje.

### 1.3 Slökkemidler

NOHA, Alf Lea & Co. Brannvern og Hellanor ble kontaktet for levering av slökkemidler til prosjektet. Disse tre selskapene leverte følgende slökkemidler:

- NOHA: 6 l "Niagara" og 6 l "Alcoseal" FPPP skum, 6 kg BC pulver og NOHA brannteppe (1,2 m x 1,2 m).
- Alf Lea & Co. Brannvern: "Wet Chemical" (beregnet mot brann i animalsk og vegetabilisk olje og godkjent, 6 l APPP skum of ABC pulver.
- Hellanor: 6 l "Gloria 13 A" (beregnet mot brann i fett og matolje) og 5 kg CO<sub>2</sub>

Alle tre firmaer har gitt sin tillatelse til at navnet på deres slökkemidler, leverandør av slökkemiddel og resultatene fra sløkketestene kan offentliggjøres i denne rapporten.

## 2 FORSØKSUTRUSTNING OG FORSØKSPROSEDYRE

### 2.1 Generelt

Forsøksapparatet bestod av et isolert kar som ble plassert oppe på et stativ med brenner under (se foto 2.1). Innvendig diameter og dybden i karet var henholdsvis 49 cm og 34 cm. Maksimalt volum ved helt fullt kar var dermed ca 64 liter. Ytterdiametere til karet var ca 59 cm, og karveggen med isolasjon hadde en tykkelse på ca 5 cm. Dette var et kar som NBL fikk låne fra Alf Lea & Co, og som hadde vært benyttet av blant annet Høgskolen Stord Haugesund, HMS-senteret Starum AS og Borre Havarivernskole i forbindelse med øvingsaktivitet.



Foto 2.1: Fotografi som viser karet med stativ og brenner.

### 2.2 Forsøksprosedyre

Det ble lagt opp til mest mulig lik forsøksprosedyre med hensyn til forbrenning og slokking av brannen for alle håndslukkerne. Standarden ISO 7165:1999/DAM (Fire-fighting - Portable extinguishers - performance and construction Amendment: Class F) ble fulgt så langt det var praktisk og hensiktsmessig.

Karet ble fylt med 4 kanner soyaolje à 10,4 liter, det vil si tilsammen 41,6 liter soyaolje, noe som medfører at karet blir ca 2/3 fullt. Avstand fra væsken til overkanten av karet ble målt til 120 mm. Dybden av soyaolje i karet var dermed 220 mm. I ISO-standarden står det imidlertid at avstanden fra karkanten til væskeoverflaten skal være 75 mm. Denne avstanden eller mengden olje ble valgt fordi det til nå hadde vært kjørt forsøk med bare 20 liter olje, eller 230 mm avstand fra karkant til væskeoverflaten. Forsøkene viste også at 40 liter olje medførte temmelig rask overkoking av oljen etter selvantennelse.

Soyaoljen ble oppvarmet til den selvantente ved 370-380 °C. Oljen brant i 1 min., før slokking begynte. Gasstilførselen ble ikke stengt før brannen eventuelt var slokket. Dersom brannen ikke ble slokket etter at håndslukkeren var tømt, ble gasstilførselen stengt før man gikk over til en annen slokker, enten av samme type eller ny type håndslukker.

Forsøkene ble fortsatt med et annet slökkemiddel dersom det forrige slökkemiddelet ikke greidde å slokke brannen. I tillegg ble et NOHA brannteppe testet mot brann i vegetabilsk olje. Noen av håndslukkerne ble også testet mer enn én gang. SINTEF kunne dermed komme med klare svar på hovedspørsmålene som ble reist i forbindelse med dette oppdraget.

Etter slokking av brannen ble det registrerte om reantening inntraff helt til temperaturen på oljen hadde sunket til under 300 °C, noe som tok ca 30 minutter. Etter dette ble oljen helt på et fat. Alle forsøk ble kjørt med ny soyaolje.

### 3 SLOKKEFORSØK

#### 3.1 Generelt

Følgende slokkemidler ble benyttet, fordelt på fem forsøk:

1. 6 kg ABC pulverapparat og "Wet Chemical", begge fra Alf Lea & Co
2. 6 liter "Wet Chemical"<sup>1</sup> fra Alf Lea & Co.
3. 5 kg CO<sub>2</sub> fra Hellanor, 6 liter Alcoseal (FPPP skum) fra NOHA og "Wet Chemical" .
4. 6 liter NIAGARA<sup>2</sup> AR-FFFP 3-3 alkoholresistent skum fra NOHA, Gloria 13 A<sup>3</sup> fra Hellanor, brannteppe fra NOHA og "Wet Chemical".
5. 6 kg BC pulverapparat fra NOHA, 6 l skum fra Alf Lea & Co og 6 liter håndsløkker "Gloria 13A"<sup>2</sup>.

Forsøkene ble fortsatt med et annet slokkemiddel dersom det forrige slokkemiddelet ikke greidde å slokke brannen. I tillegg ble et NOHA brannteppe testet mot brann i vegetabilisk olje. Noen av håndsløkkerne ble også testet mer enn én gang. NBL kunne dermed komme med klare svar på hovedspørsmålene som ble reist i forbindelse med dette oppdraget.

Foto 3.1 og 3.2 viser henholdsvis tilstanden i karet ca 30 sekunder før og etter selvantennelse av oljen. Det begynte å ryke av oljen når temperaturen passerte ca 300 °C, og røykproduksjonen økte gradvis inntil oljen selvtekte.



Foto 3.1: *Avdamping av matolje når temperaturen på oljen var ca 360 °C, eller ca 30 sekunder før selvantennelse av oljen.*

<sup>1</sup> Denne sløkteren har produktnavnet "Wet Chemical" i USA, noe den også vil bli markedsført under i Norge.

<sup>2</sup> NIAGARA håndsløkker fra NOHA spesielt beregnet mot brann i vegetabiliske olje

<sup>3</sup> Gloria 13 A (Flüssuglöschmittel 13 A. Geseignet zum Loschen von brennenden speiseöl oder fett) håndsløkker fra Hellanor spesielt beregnet mot brann i vegetabiliske olje



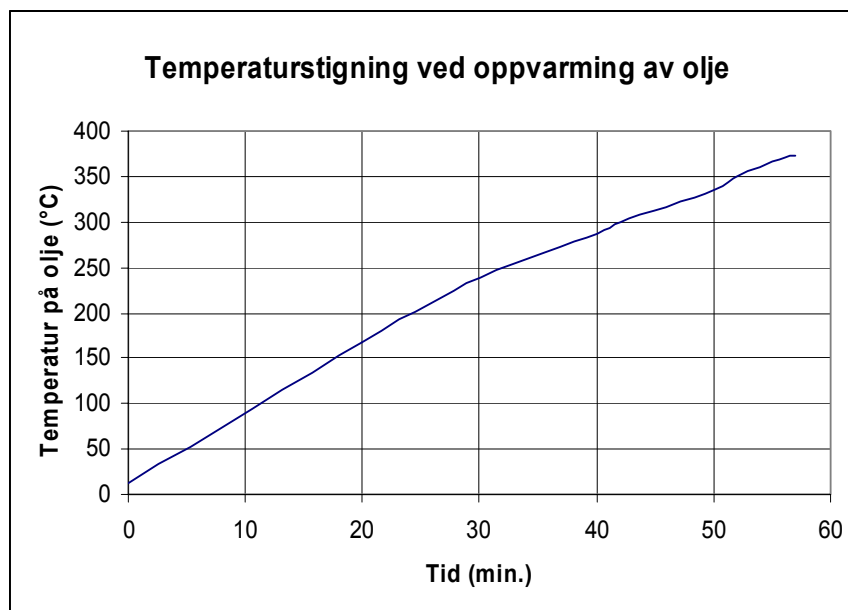
Foto 3.1: Brannen i soyaoljen ca 30 sekunder etter selvantennelse av soyaoljen. Diameteren til karet er ca 0,5 m. Flammehøyden var på dette tidspunktet ca 1,5 m.

### 3.2 Forsøk nr. 1: ABC Pulver og "Wet Chemical"

▪ Leverandører	
▪ 6 kg ABC Pulver:	Alf Lea & Co
▪ 6 liter "Wet Chemical" (model 260):	Alf Lea & Co
▪ Start temperatur på olja før oppvarming:	12,7 °C
▪ Antennelse ved:	372 °C
▪ Etter:	57 min.
▪ Gjennomsnittlig temperaturstigning:	6 °C/min.
▪ Start videoopptak:	0 min. 00 sek.
▪ Slutt videoopptak:	7 min. 46 sek.
▪ Forsøket varighet:	7 min. 46 sek.

Oljen selvantente når den hadde oppnådd en temperatur på 372 °C. Oppvarmingen av oljen fra kald tilstand til den selv tente, er vist i figur 3.1. I løpet av de 60 sekundene vi lot oljen brenne før påføring av slökkemiddel startet, brant den til å begynne med temmelig rolig med 0,5-1 m meter flammehøyde. Flammehøyden økte gradvis, og det var ca 1,5-2 m høye stikkflammer da sløkking startet.

Da sløkking startet med 6 kg ABC pulverapparat, ble det en voldsom "omrøring" av flammene, og brannen vokste betydelig i omfang. Tilføring av slökkemiddelet på oljen medførte at brennende olje ble "skjøvet" utover kanten, slik at brannen spredte seg på golvet. En stund etter antennelse begynte oljen å koke, slik at den også kokte over karet og brennende olje rant ned på golvet. Overkoking av olje bidro også til den betydelige brannspredningen på golvet.



Figur 3.1: Temperaturstigning på soyaoljen som funksjon av tiden ved forvarming av oljen.

Gasstilførselen ble stengt ved karet, og deretter hovedtilførselen av gass. Et nytt pulverapparat ble hentet for å slukke brannen, samtidig som en tynn stålplate ble lagt over karet. Dette hjalp lite, og brannen fortsatte og vokste i omfang, både i karet og på golvet. Stålplaten som ble lagt over karet, ble raskt deformert. Den greidde dermed ikke å forhindre lufttilførsel til brannen i karet. Det var en stund en temmelig kraftig brann i og rundt karet (på golvet). Karet og stativet med brenner ble fullstendig omhyllt av flammene fra brannen av brennende olje på golvet. Gasstilførselsrøret av plast ved stativet med karet brant også av etter en stund, men da var hovedkranen stengt.

Deretter ble et nytt ABC pulverapparat hentet for å prøve å slukke den temmelig omfattende brannen i og rundt karet. Dette ble tømt, og flammen avtok noe i omfang, men det var fortsatt brann i karet og små flammebranner på golvet. Deretter ble et "Wet Chemical" apparat hentet. Brannen vokste også noe da dette slukkemiddelet ble påført brannen, men etter en stund avtok flammene. Platen av syrefast stål som ble lagt over karet, hindret i stor grad påføring av slukkemiddel på brannen, og dermed også slukkeeffektiviteten. Etter ca 40 sek. var brannen hovedsakelig slukket, men med flere mer eller mindre små reantennelser etter dette.

En årsak til brannspredningen på golvet var nok at brannen ble angrepet for nært, samt det faktum at soyaoljen kokte over. Støtkraften til pulverstrålen medførte at en del av den brennende oljen ble forskjøvet fra overflaten i karet og ned på golvet.

Dette forsøket har vist hvor ille det kan gå når man prøver å slukke en brann i vegetabilsk olje ved hjelp av ABC pulverapparat. Selv om fremgangsmåten på ingen måte er en optimal måte å slukke en brann i vegetabilsk olje ved hjelp av pulverapparat, viser den likevel et temmelig realistisk utført slukkeforsøk. Det demonstreres også at ABC pulverapparat ikke bare har meget dårlig slukkeeffekt mot branner i vegetabilske oljer, men at denne type håndslukkere også kan medføre at brannen i karet vokser kraftig i omfang, samt at brannen lett kan spres utenfor karet dersom man holderer munnstykket på håndslukkeren for nærme.



### 3.3 Forsøk nr. 2: "Wet Chemical"<sup>1</sup>

• Leverandør av 6 liter "Wet Chemical":	Alf Lea & Co.
• Start temperatur på oljen før oppvarming:	10,2 °C
• Gasstrykk:	ca 1 bar
• Antennelse ved:	340 °C
• Etter:	57 min.
• Gjennomsnittlig temperaturstigning:	5,8 °C/min.
• Start videoopptak:	6 min. 37 sek
• Slutt videoopptak:	8 min. 32 sek.
• Forsøket varighet:	1 min. 55 sek.

På grunn av at røret med gassbrennerdysen under karet ble ødelagt i det første forsøket, samt at trykket i propananlegget bare kom opp i ca 1 bar eller mindre (på grunn av en utetemperatur på  $\pm 15$  °C ute), ble det ikke oppnådd tilsvarende gassflamme som i 1. forsøk. Årsaken var at det ikke ble oppnådd tilstrekkelig "premix" av luft og brensel i den provisoriske dysen som ble montert. Den guloransje, impulsvake gassflammen som omhylllet nærmest hele karet, medførte at oppvarmingen av karet ikke ble så effektiv som ved forsøk 1. Soyaoljen ble antent ved en noe lavere temperatur, det vil si ved 340 °C, mot 372 °C i forrige forsøk. Dette skyldtes sannsynligvis at den oppstigende oljedampen fra overflaten ble pilotantent av flammene som omhylllet karet.

Samme slokkeprosedyre ble benyttet som ved forsøk 1. Den eneste forskjellen var at denne håndslukkeren hadde en "application wand" eller "påføringsstav", som gjorde det mulig å komme nærmere med håndslukkeren. Dysen ble likevel aldri holdt nærmere enn kanten av karet.

"Wet Chemical" viste seg å være et meget effektivt slokkemiddel. I løpet av 1-2 sekunder var flammene på væskeoverflaten slokket. Slokkemiddel ble påført inntil håndslukkeren var fullstendig tom for slokkemiddel. I løpet av tømning av slukkeren skjedde en liten reantenning utenfor karet (på stativet) etter ca 1 min. Denne ubetydelige brannen ble raskt slokket. Apparatet ble tømt for slokkemiddel i løpet av vel ett minutt. Det skjedde ingen reantenning av oljen i løpet av tiden til temperaturen hadde sunket til under 300 °C. Dette forsøket har vist at "Wet Chemical" slokkemiddel fra Alf Lea & Co. (Amerex) er en meget effektiv mot brann i vegetabilsk olje.

### 3.4 Forsøk nr. 3: CO<sub>2</sub>, Alcoseal (FPPP-skum) og "Wet Chemical"

• Leverandører:	
• 5 kg CO <sub>2</sub> :	Hellanor
• 6 liter Alcoseal:	NOHA
• "Wet Chemical":	Alf Lea & Co.
• Start temperatur på olja før oppvarming:	16,7 °C
• Gasstrykk:	ca 4 bar
• Antennelse ved temperatur på oljen:	374 °C
• Etter:	52 min.
• Gjennomsnittlig temperaturstigning:	6,9 °C/min.
• Start videoopptak:	8 min. 32 sek.
• Slutt videoopptak:	14 min. 02 sek.
• Forsøket varighet:	3 min. 30 sek.

<sup>1</sup> "Wet Chemical" er godkjent i Danmark, England og i USA, og nylig også i Norge for klasse "F" i følge leverandøren, det vil si brann i opp til 75 liter vegetabilsk olje (av NEMKO i november/desember 2002).

CO<sub>2</sub>-apparatet hadde ingen annen virkning på flammene enn at den påvirket flammens helning noe bort i fra håndslukkeren. CO<sub>2</sub>-åndslukkeren ble tømt i løpet av 12-13 sekunder.

Deretter ble brannen prøvd slokket med et alkoholresistent FPPP skum (Alcoseal) fra NOHA. Vi antar at tilførselen av CO<sub>2</sub> ikke hadde medført noe særlig endrede forhold vedrørende brannen, annet enn at brannen i karet på dette tidspunktet var noe mer intens, med brann på golvet i tillegg. Alcoseal skumslokkemiddel viste seg også å ha temmelig liten effekt med hensyn til å slokke brannen i soyaoljen.

Til slutt ble brannen forsøkt slokket med "Wet Chemical". Denne håndslukkeren greidde å slå ned brannen temmelig raskt. Etter et brannen var slokket, ble tilførselen av slukkemiddel stoppet for å spare på dette slukkemiddelet til senere forsøk. Det oppstod flere reantennelser av brannen, som ble raskt og effektivt slokket med "Wet Chemical". Det må antas som temmelig sikkert at reantennelse hadde blitt unngått hvis man hadde tømt håndslukkeren over brannen ved første gangs påføring av "Wet Chemical" (jf forsøk nr. 2).

Dette forsøket har vist at hverken CO<sub>2</sub> eller Alcoseal skum har noen effekt med hensyn til å slokke brannen i soyaoljen, men at "Wet Chemical" er meget effektiv, selv etter at brannen har spredd seg på golvet på grunn av overkoking av soyaolje.

### 3.5 Forsøk nr. 4: NIAGARA<sup>1</sup> (FPPP skum), Gloria 13 A<sup>2</sup>, brannteppe og "Wet Chemical"

• Leverandører av slukkemiddel:	
• NIAGARA (6 liter):	NOHA
• Gloria 13 A (6 liter):	Hellanor
• Brannteppe:	NOHA
• "Wet Chemical" (6 liter):	Alf Lea & CO.
• Temperatur på oljen før oppvarming:	11,4 °C
• Gasstrykk:	ca 4 bar
• Antennelse ved temperatur på oljen:	368 °C
• Etter:	58 min.
• Gjennomsnittlig temperaturstigning:	6,2 °C/min.
• Start videoopptak:	14 min. 02 sek.
• Slutt videoopptak:	23 min. 20 sek.
• Forsøkets varighet:	9 min. 18 sek.

NIAGARA FPPP alkoholresistent skumslokker hadde ingen effekt med hensyn til å slokke brannen i den vegetabiliske oljen. Deretter ble en 6 liter Gloria 13 A håndslukker fra Hellanor (beregnet mot brann i fett og matolje) benyttet. Denne viste seg å være vesentlig mer effektiv sammenlignet med NIAGARA. Brannen ble slokket i løpet av to sekunder, hvorefter påføringen av slukkemiddel ble stoppet på grunn av at gasstilførselen måtte stenges. I løpet av dette skjedde en kraftig reantennelse i oljen. Deretter ble brannen slokket med Gloria 13 A håndslukker, som deretter ble tømt over karet med soyaolje.

1 1/2 min etter at denne slukkeren ble tømt i karet, reantente imidlertid oljen. Denne brannen, som nå var relativt beskjeden, ble effektivt kvalt ved hjelp av NOHA brannteppe (1,2 m x 1,2 m). Det var fortsatt en relativ kraftig røykproduksjon, som økte inntil brannen reantente 3 min. og 17 sek.

<sup>1</sup> NIAGARA håndslukker fra NOHA spesielt beregnet mot brann i vegetabiliske olje

<sup>2</sup> Gloria 13 A ("Flüssuglöschmittel 13 A. Geseignet zum Löschen von brennenden speiseöl oder fett"). Håndslukker fra Hellanor spesielt beregnet mot brann i matoljer. Den er enda ikke blitt godkjent i Norge.

etter at teppet ble lagt over karet. Man kunne observere at temperaturen i karet steg fra 340 - 370 °C i løpet av denne perioden, før reantenning fant sted, sannsynligvis på grunn av at oljen kokte over. Oljen reantente da den kom i kontakt med luft mens den rant nedover utsiden av karveggen. Det virket som om teppet bulet opp like før oljen reantente. Deretter ble brannen, som nå hadde vokst seg temmelig kraftig (både på golvet og i karet), slokket med "Wet Chemical" i løpet av 23 sekunder. Det oppstod ingen reantenning av brannen etter dette.

Dette forsøket hadde følgende forløp:

• Selvantennelse:	0 min. 00 sek.
• Slokking startet med NIAGARA:	1 min. 00 sek.
• Stopp slokking med NIAGARA (ingen eller meget liten effekt på brannen):	1 min. 12 sek.
• Start slokking med Gloria 13 A:	1 min. 19 sek.
• Brann slokket og stopp tilførsel av Gloria 13 A:	1 min. 21 sek.
• Reantenning mens gasstilførselen stenges:	1 min. 24 sek.
• Brann slokket på ny med Gloria 13 A:	1 min. 52 sek.
• Håndslokkeren er tom etter kontinuerlig påføring:	2 min. 07 sek.
• Reantenning:	3 min. 37 sek.
• Teppe på:	3 min. 44 sek.
• Reantenning med teppe på:	7 min. 01 sek.
• Start slokking med slokking med "Wet Chemical":	7 min. 39 sek.
• Slokket slokking med "Wet Chemical" <sup>1</sup> :	7 min. 52 sek.
• Slutt forsøk:	9 min. 18 sek.

Dette forsøket har vist at Niagara FPPP skum ikke var egnet til dette formålet. Et slokkemiddel fra Hellanor, som også var beregnet for vegetabilsk olje, viste seg til en viss grad å være effektiv mot slike branner, mens et tilsvarende slokkemiddel fra Alf Lea & Co., viste seg å være meget godt egnet mot brann i vegetabilsk olje.

### 3.6 Forsøk nr. 5: BC pulver, AFFF-skum, Gloria 13 A og "Wet Chemical"

• Leverandører av slokkemiddel:	
• 6 kg BC pulver:	NOHA
• 6 liter skum:	Alf Lea & Co.
• 6 liter Gloria 13 A:	Hellanor
• 6 liter "Wet Chemical":	Alf Lea & Co.
• Start temperatur på olja før oppvarming:	11,5 °C
• Gasstrykk:	ca 4 bar
• Antennelse ved temperatur på oljen:	377 °C
• Etter:	50 min.
• Gjennomsnittlig temperaturstigning:	7,3 °C/min.
• Start videoopptak:	23 min. 27 sek.
• Slutt videoopptak:	30 min. 00 sek.
• Forsøkets varighet:	6 min. 35 sek.

<sup>1</sup> Bortsett fra en liten brann på stativet som karet med vegetabilsk olje stod på.

Etter 1 min. forbrenning startet påføringen av BE-pulver fra NOHA. Denne gangen ble pulveret tilført brannen med en avstand på ca 3 m. Dette medførte ikke den voldsomme brannutviklingen som i første forsøk, hvor ABC pulver ble tilført relativt nært karet. Det så også ut som om pulveret skulle til å slå ned brannen i startfasen, men brannen tok seg plutselig kraftig opp like før slokkeren ble fullstendig tømt for slökkemiddel.

Etter at gasstilførselen ble avstengt, ble et vanlig 6 l skumslokkemiddel fra Alf Lea & Co. påført brannen, som nå hadde vokst seg temmelig kraftig, både på golvet og i karet. Dette sløkkemiddelet hadde imidlertid ingen effekt på brannen.

Deretter ble et 6 liter Gloria 13 A slökkemiddel (beregnet på brann i matolje og fett) benyttet. Brannen var nå meget kraftig, både på golvet og i karet. Apparatet ble tømt uten at brannen ble sløkket. Deretter ble en liten rest av "Wet Chemical" påført brannen. Denne greidde å slukke den temmelig raskt, men oljen ble reantent etter en tid.

Til slutt ble et nytt Gloria 13 A benyttet, og brannen ble sløkket etter få sekunder. Brannen reantente imidlertid etter 50 sekunder, hvorefter den ble raskt og permanent sløkket ved hjelp av Gloria 13 A slokkeren.

Dette forsøket hadde følgende forløp:

• Selvantennelse:	0 min. 00 sek.
• Slokking startet med BC pulver:	1 min. 00 sek.
• Stopp slokking med BC pulver (og deretter avstenging gass):	1 min. 08 sek.
• Start slokking med vanlig lettskum:	1 min. 23 sek.
• Stopp slokking med lettskum etter ingen effekt:	1 min. 32 sek.
• Start slokking med Gloria 13 A:	2 min. 43 sek.
• Gloria 13 A tom:	2 min. 16 sek.
• Start slokking med "Wet Chemical" <sup>1</sup> :	2 min. 22 sek.
• Sløkket med "Wet Chemical":	2 min. 28 sek.
• Reantening:	2 min. 40 sek.
• Start slokking med Gloria 13 A <sup>2</sup> :	2 min. 54 sek.
• Brann sløkket og stopp tilførsel av Gloria 13 A:	2 min. 58 sek.
• Reantening:	3 min. 47 sek.
• Brann endelig sløkket og stopp tilførsel av Gloria 13 A:	3 min. 49 sek.
• Slutt forsøk:	6 min. 35 sek.

Dette forsøket har vist at BC-pulver er i stand til å dempe brannen i vegetabilsk olje til en viss grad, dersom slökkemiddelet ikke tilføres for nært brannen. BC-pulver og vanlig skumslokkemiddel hadde totalt sett liten effekt med hensyn til å slukke brannen permanent.

En liten rest av "Wet Chemical" greidde å slukke brannen lett, men brannen ble reantent på nytt. Slokkeren Gloria 13 A (beregnet mot brann i matolje og fett) har til en viss grad vist seg å være effektiv mot brann i soyaolje, men ikke på langt nær så effektiv som "Wet Chemical", hverken ved slokking av brannen eller å hindre reantening av brannen.

---

<sup>1</sup> En liten rest som var igjen etter tidligere forsøk.

<sup>2</sup> Like etter å ha fortsatt med en ny Gloria 13A slokker. Denne greidde å slukke brannen i løpet av få sekunder.

## 4 KONKLUSJONER

### 4.1 Delkonklusjoner

Følgende delkonklusjoner kan trekkes av disse forsøkene:

- Soyaoljen selvantente ved ca 370-380 °C.
- Brannen som oppstod viste seg å være temmelig intens, og den økte gradvis i intensitet.
- 1-2 minutter etter selvantennelse begynte oljen å koke. Etter en stund kokte oljen over nærmest som når melk koker over.
- Overkoking av vegetabilsk olje førte til at brennende olje rant ned på golvet, og det oppstod en meget omfattende brann på golvet i tillegg til brann i karet.
- ABC og BC pulver har liten eller ingen effekt mot en brann i vel 40 liter vegetabilsk olje. BC pulver bedømmes til å være noe bedre enn ABC pulver.
- Hvis pulverapparatet holdes for nært, vil omfanget av brannen kunne bli vesentlig større, samtidig som at brennende olje kan skyves ned på golvet, som følge av støtkraften til pulverstrålen.
- Både CO<sub>2</sub> og skum (FPPP og AFFF skum) hadde lite eller ingen effekt med hensyn til å slokke en brann i vel 40 l soyaolje.
- Et 1,2 m x 1,2 m brannteppe greidde å kvele en relativt beskjeden brann i soyaolje (etter gjentatte forsøk med flere håndsløkkere). Etter ca 3 minutter, da temperaturen i soyaoljen hadde økt fra ca 350 til over 370 °C, reantente soyaoljen, sannsynligvis på grunn av at oljen kokte over.
- To brannsløkkere spesielt utviklet for å slokke brann i vegetabilske olje, nemlig "Wet Chemical" og "Gloria 13 A", ble testet. Selv om begge viste seg å være effektive mot brann i vegetabilsk olje, var "Wet Chemical" vesentlig bedre. "Wet Chemical" greidde å slokke brann i vegetabilsk olje i løpet av få sekunder, mens en måtte "jobbe" vesentlig lengre med "Gloria 13 A" for å få slokket brannen.
- Dersom "Wet Chemical" ble fullstendig tømt over oljen i karet (noe som anbefales av leverandøren), oppstod det ingen reantennning av brannen, i motsetning til ved tømning av "Gloria 13 A".

### 4.2 Hovedkonklusjoner

Følgende hovedkonklusjoner kan trekkes av disse forsøkene:

- ABC og BC pulver, CO<sub>2</sub> og skum (både alkoholresistent FPPP og AFFF-skum, samt brannteppe, hadde liten eller ingen effekt med hensyn til å slokke brannen i soyaolje permanent. I noen tilfeller (spesielt ABC pulver) kunne disse slokkemidlene til og med forverre omfanget og intensiteten av brannen.
- "Gloria 13 A", som er spesielt beregnet mot brann i fett og matolje, viste seg bare til en viss grad å være effektiv mot brann i soyaolje.
- "Wet Chemical" fra Amerex, som også er spesielt beregnet mot brann i matolje, viste seg derimot å være meget effektiv med hensyn til å slokke brannen, samt i å hindre reantennning dersom slokkeren ble fullstendig tømt over oljen i karet.

## **VEDLEGG A: OVERSIKT OVER VIDEOOPPTAK AV SLOKKEFØRSØK**

Tabell A.1 på neste side viser en oversikt over hvilke slökkemidler som ble testet i de fem slokkeforsøkene som ble utført ved Norges branntekniske laboratorium as i løpet av tre dager. Tabellen viser også starttidspunkt og sluttidspunkt (uthevet) for hvert av de fem forsøkene, samt tidspunktene for når brannen ble sløkket, eventuelt reantent.

Tabell A.1: Oversikt over sløkkeforsøkene for testing av forskjellige sløkkemidler mot brann i vegetabilisk olje.

Forsøk nr.:	Sløkkemiddel (Hvis brannen ikke ble sløkket med det første sløkkemiddelet, ble det andre testet osv.)	Kommentar (NB!: Nullstill videospilleren)	Starttidspunkt for forsøk på video	Sluttidspunkt for forsøk på video
1	1.: 2 x 6 kg ABC pulverapparat (fra Alf Lea & Co.)	Ingen sløkkeeffekt, men gjorde brannen mye verre. 1. ABC-apparat:	Start: 00:00:45 00:01:55	Slutt: 00:06:50 00:02:21
	2.: 6 liter Wet Chemical (fra Alf Lea & Co.)	2. ABC-apparat: Effektivt, men lokk over gryte reduserer sløkkeeffekten. Reantening/slokket:	00:04:52 00:05:33 00:06:16	00:05:17 00:06:14 00:06:48
2	1.: 6 liter Wet Chemical (fra Alf Lea & Co.)	Meget effektiv, brannen sløkkes i løpet av sekunder. Start sløkking/slokket:	Start: 00:06:55 00:07:15	Slutt: 00:08:28 00:07:18
3	1.: 5kg CO <sub>2</sub> (fra Hellanor)	CO <sub>2</sub> har liten effekt på brannen. Start sløkking med CO <sub>2</sub> - CO <sub>2</sub> -apparatet tømt:	Start: 00:08:50 00:10:00	Slutt: 00:14:15 00:10:16
	2.: 6 liter skum ("Alcoseal" FPPP skum fra NOHA)	"Alcoseal" har ingen effekt på brannen. Apparatet er tømt i løpet av 30 sekunder.	00:10:36	00:11:07
	3.: 6 liter Wet Chemical (fra Alf Lea & Co.)	Start sløkking/slokket 1. gang: Reantening/slokket:	00:11:15 00:12:04	00:11:40 00:12:21
4	1.: 6 liter skum ("Niagara" FPPP skum fra NOHA):	"Niagara" skumslokker har ingen effekt. Start/stopp sløkking med "Niagara":	Start: 00:14:20 00:15:32	Slutt: 00:23:30 00:15:44
	2.: 6 liter Gloria 13 A (mot brann i fett/matolje, Hellanor):	Relativt effektivt sløkkemiddel, men flere reantennelser skjer. Reantening: 00:18:10	00:15:52	00:16:40
	3.: Brannteppe fra NOHA:	NOHA brannteppe (1,2 m x 1,2 m) ble lagt over karet. Reantening: 00:21:36.	00:18:17	00:18:20
	4.: 6 liter Wet Chemical (fra Alf Lea & Co.):	Start sløkking/brann slokket:	00:22:05	00:22:30
5	1.: 6 kg BC pulverapparat (fra NOHA)	Greier å dempe brannen noe inntil ny oppblussing: Start/stopp påføring av sløkkemiddel.	Start: 00:23:32 00:24:39	Slutt: 00:30:25 00:24:51
	2.: 6 liter skum (APPP skum fra Alf Lea & Co.)	Liten effekt på brannen.	00:25:09	00:25:52
	3.: 6 liter Wet Chemical (fra Alf Lea & Co.)	En liten rest ble påført. Brann slokket, men reantennelse skjedde 00:26:30	00:26:05	00:26:15
	4.: 6 liter Gloria 13 A (mot brann i fett/matolje, Hellanor)	Gloria 13 A (beregnet mot fett og matolje) er effektiv, men flere reantennelser inntreffer.	00:26:40	00:26:37 00:30:25