

BRANNFYSIKK

"BACK-DRAUGHT"

Brannsjef Guttorm Liebe

Takk til venn og kollega Javier Elorza, som har gitt ideene.

Takk til Essex County Fire & Rescue Service som har gitt tillatelse til bruk av tegningene.

En PowerPoint-versjon basert på ide og regi av brannsjef **Javier Elorza, Cern/ Bilbao**, tegninger fra prosjektet **"Realistic Fire and Flashover Training"** innenfor EU-programmet **Leonardo da Vinci** og deler av boka **"Brannfysikk – fra teori til praksis"** utgitt av Norges brannskole og Norsk Brannvern Forening.

© *Guttorm Liebe*

Ikke tillatt å kopiere eller benytte til kommersielle formål uten samtykke av produsent.

FLAMMEBRANNUTVIKLING

BRANN-
START

"BACK-DRAUGHT"

Lufttilførsel
(relativ mengde)

BRANNFYSIKK

2004

IV

Sterkt
underventilert

OVERMETTING

Lufttilførsel

OVERTENNING
-"back-draft"-

Fullt
utviklet
rombrann

Tid

"BACK-DRAUGHT"

Brannsjef Guttorm Liebe

OVERMETTING og OVERTENNING

OVERMETTING:

Overgangen fra begrenset flammebrann til selvslukket på grunn av oksygenmangel/ for lav temperatur.

OVERTENNING:

Overgangen fra en begrenset flammebrann til en fullt utviklet rombrann.

DEFLAGRASJON

DEFLAGRASJON:

Hurtig forbrenning av en brennbar gass-sky der flammefrontens hastighet er under lyd hastigheten foran flammefronten.

“BACK-DRAUGHT” er en deflagrasjon:

Forbrenning av branngassene inne i et overmettet rom når dette skjer ved at rommet tilføres luft fra en åpning er en deflagrasjon.



”BACK-DRAUGHT” ⇔ OVERTENNING

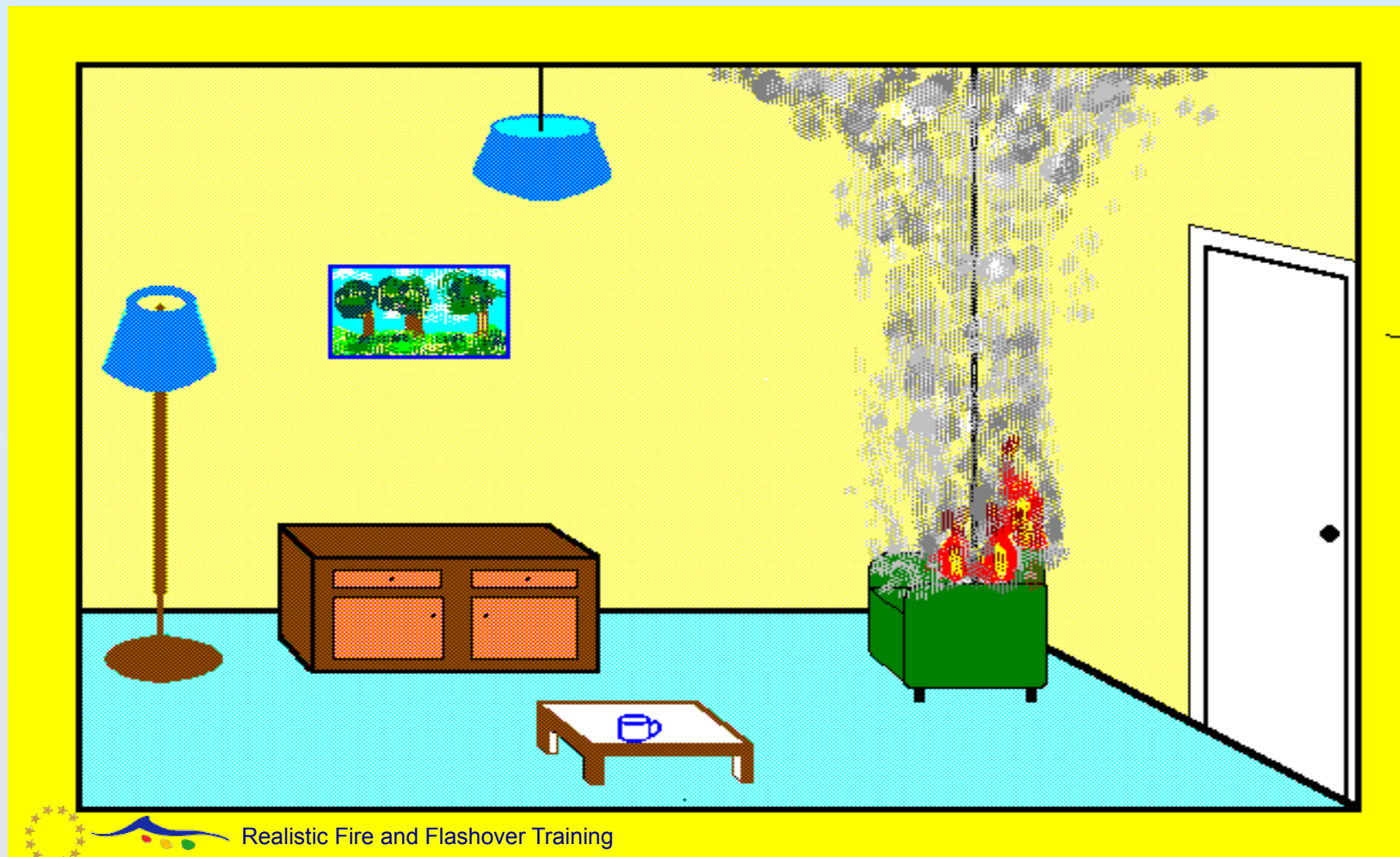
“BACK-DRAUGHT” - en form for overtenning:

Når en flammebrann får for liten tilførsel av luft , vil forbrenningen bli stadig mer ufullstendig og røyken som samler seg i rommet vil etter hvert komme over øvre eksplosjonsgrense.

Dersom rommet tilføres luft og temperaturen etter eller annet sted i rommet er over røykens antennelsestemperatur, vil røyken kunne antenne, flammene vokse hurtig og rommet vil overtenne til fullt utviklet rombrann.

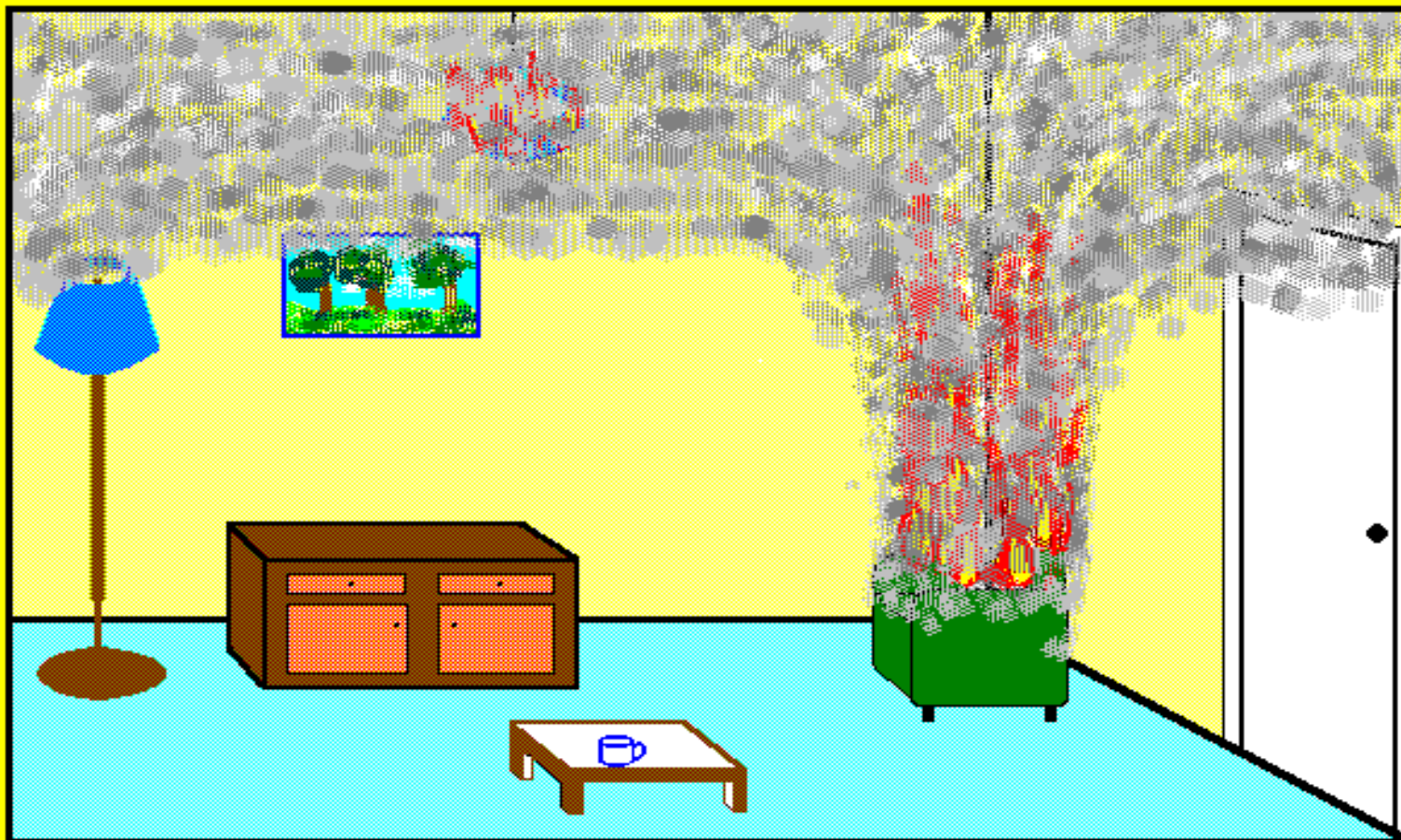
BRANNUTVIKLING i rom

BRANNSTART



BRANNUTVIKLING i rom

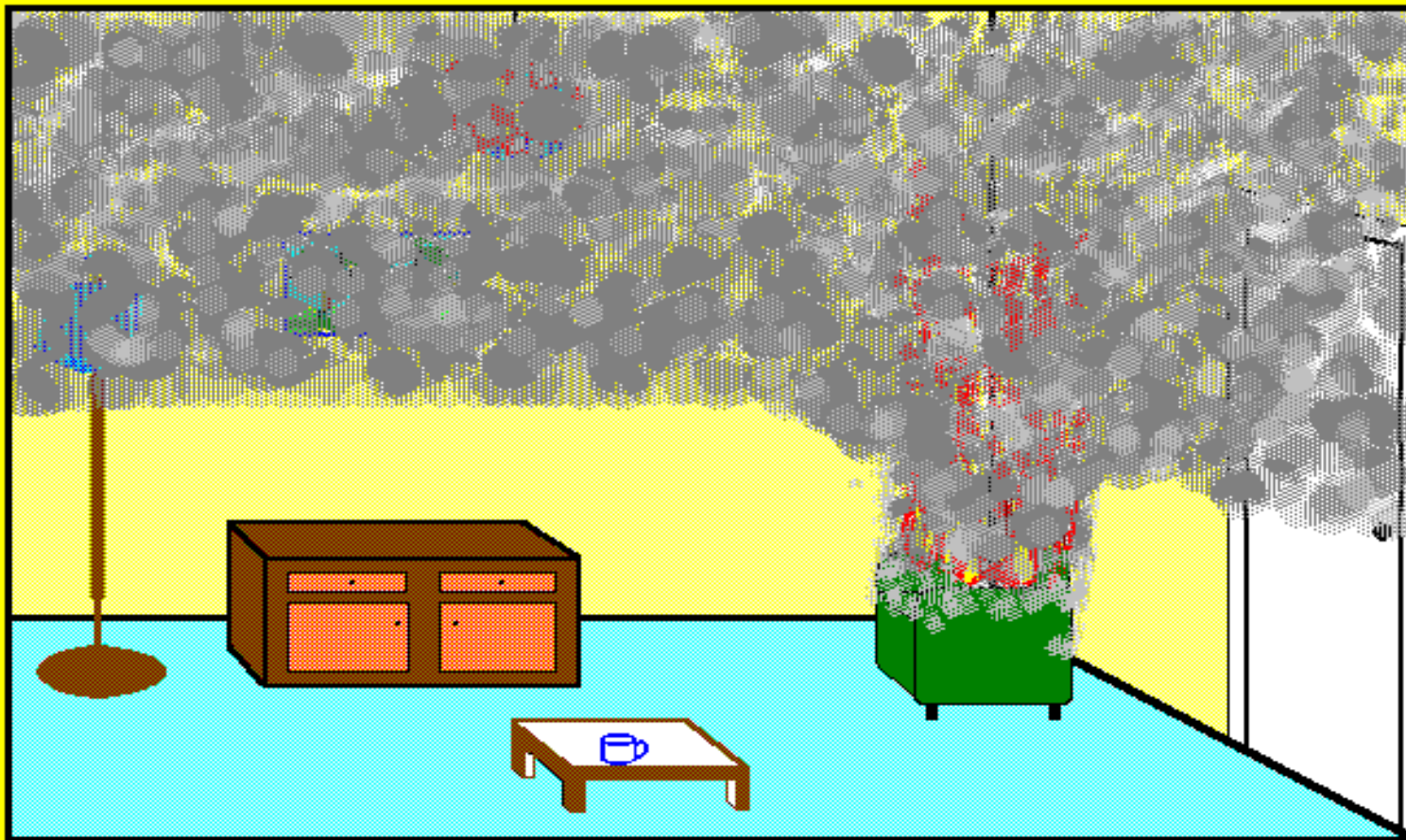
BRANNEN UTVIKLER SEG



Realistic Fire and Flashover Training

BRANNUTVIKLING i rom

BRANNENS VEKST AVTAR



Realistic Fire and Flashover Training

B
R
A
N
N
F
Y
S
I
K
K

2
0
0
4

IV

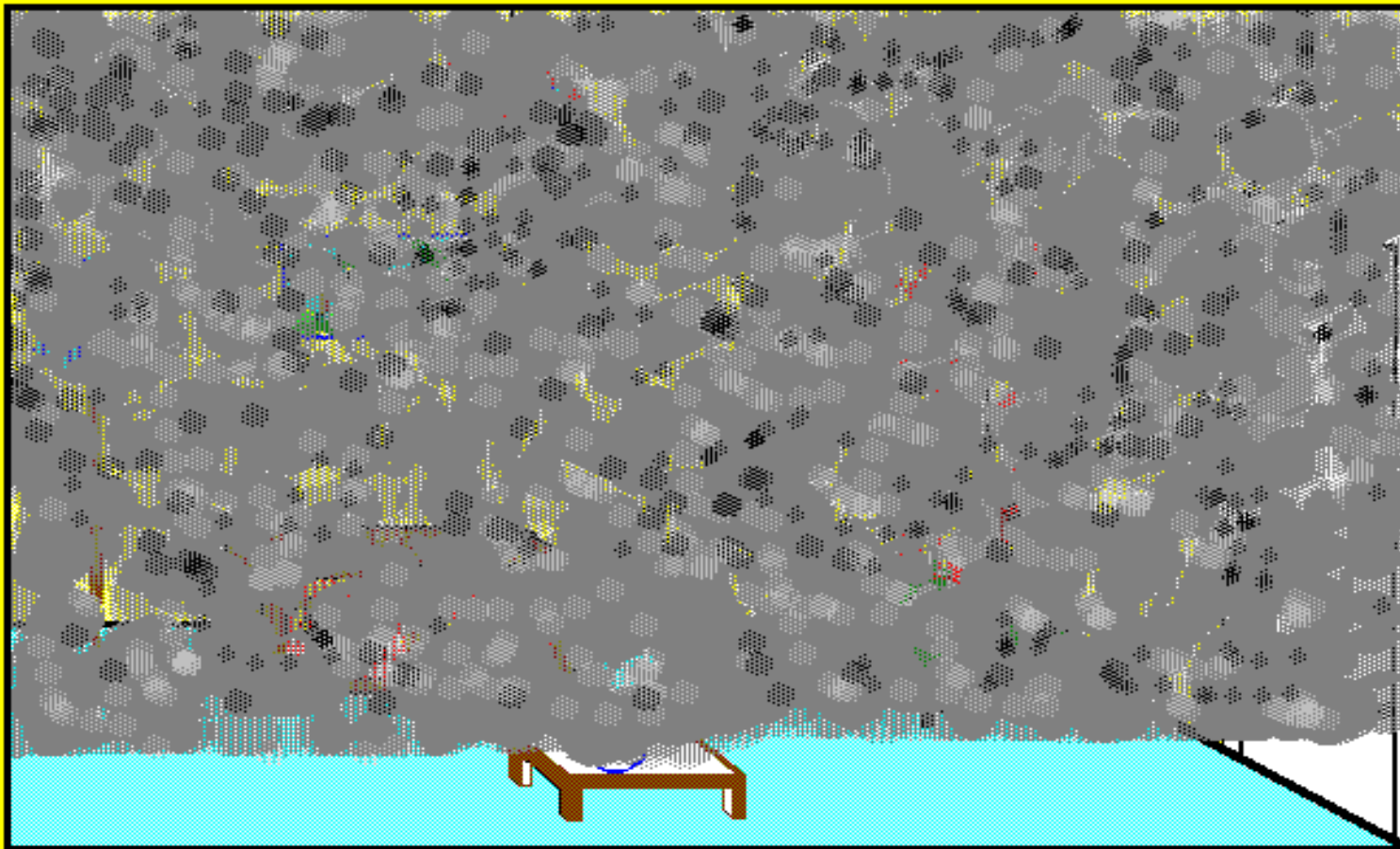
"BACK-DRAUGHT"

Brannsjef Guttorm Liebe

110

BRANNUTVIKLING i rom

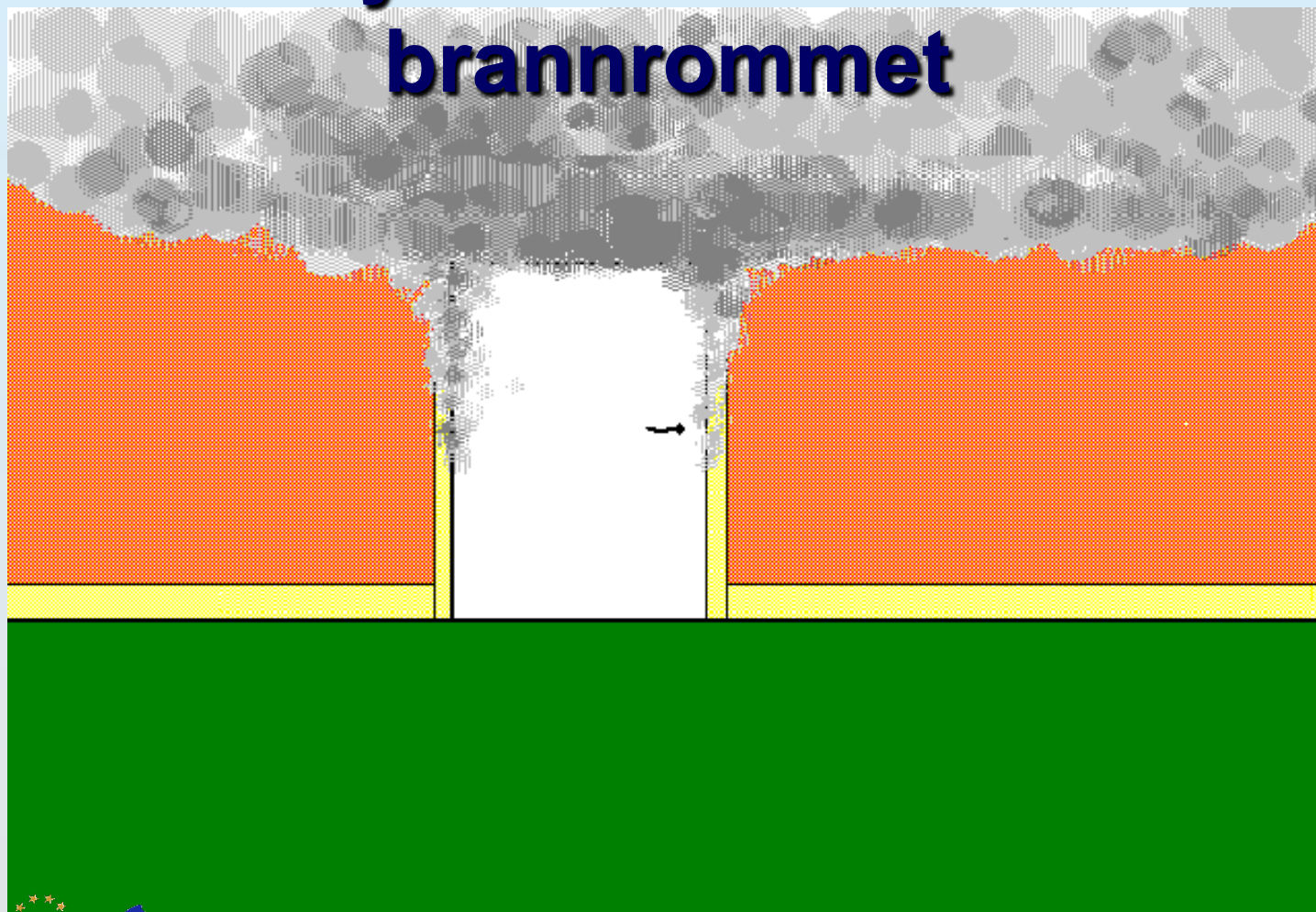
"OVERMETTING"



Realistic Fire and Flashover Training

”BACK-DRAUGHT”, fra utsiden

Røyken lekker ut av brannrommet



B
R
A
N
N
F
Y
S
I
K
K

2
0
0
4

IV



Realistic Fire and Flashover Training

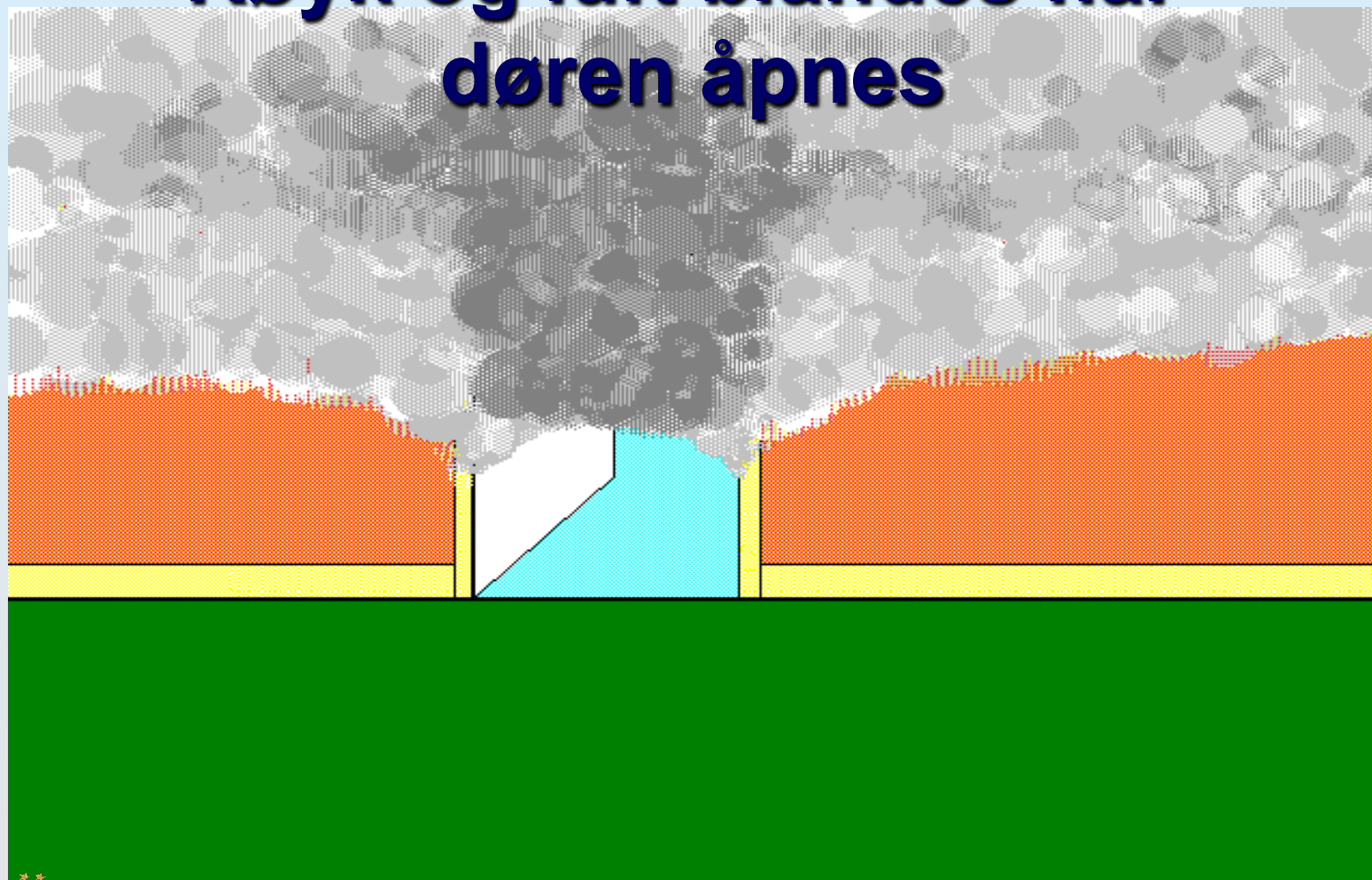
”BACK-DRAUGHT”

Brannsjef Guttorm Liebe

110

"BACK-DRAUGHT", fra utsiden

Røyk og luft blandes når døren åpnes



B
R
A
N
N
F
Y
S
I
K
K

2
0
0
4

IV



Realistic Fire and Flashover Training

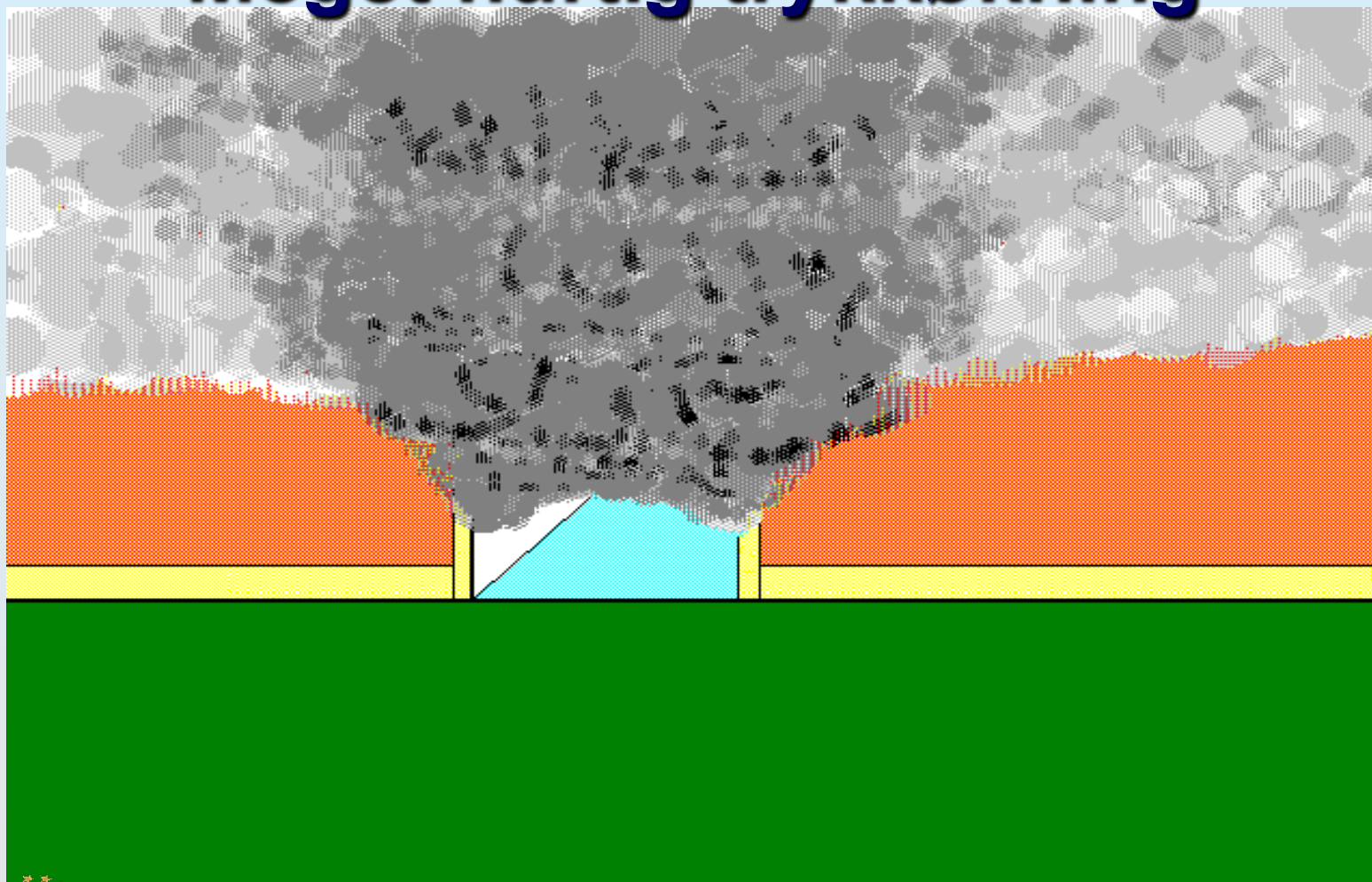


"BACK-DRAUGHT"

Brannsjef Guttorm Liebe

”BACK-DRAUGHT”, fra utsiden

Meget hurtig trykkøkning



B
R
A
N
N
F
Y
S
I
K
K

2
0
0
4

IV



Realistic Fire and Flashover Training

”BACK-DRAUGHT”

Brannsjef Guttorm Liebe

”BACK-DRAUGHT”, fra utsiden

“Backdraught”



B
R
A
N
N
F
Y
S
I
K
K

2
0
0
4

IV



Realistic Fire and Flashover Training

”BACK-DRAUGHT” m/ antennelseskilde

- 1. Brannens intensitet avtar på grunn av mangel på oksygen (luft)**
- 2. Røyken kommer over øvre eksplosjonsgrense**
- 3. Åpning av en dør forårsaker en rask tilførsel av luft, som medfører at røykvolumet øker og røyken presses ut av rommet**
- 4. Det finnes antennelseskilde inne i rommet,
- f. eks. rester etter startbrannen**
- 5. Røyken kommer innenfor sitt eksplosjonsområde og antenner**
- 6. Flammene øker fra antennespunktet utover mot døråpningen**

"BACK-DRAUGHT" m/ antennelseskilde - snitt

Brannrommet

Røyk over øvre
eksplosjonsgrense

Luft

Lukket dør

Rest etter startbrann /
glødebrann

B
R
A
N
N
F
Y
S
I
K
K

2
0
0
4

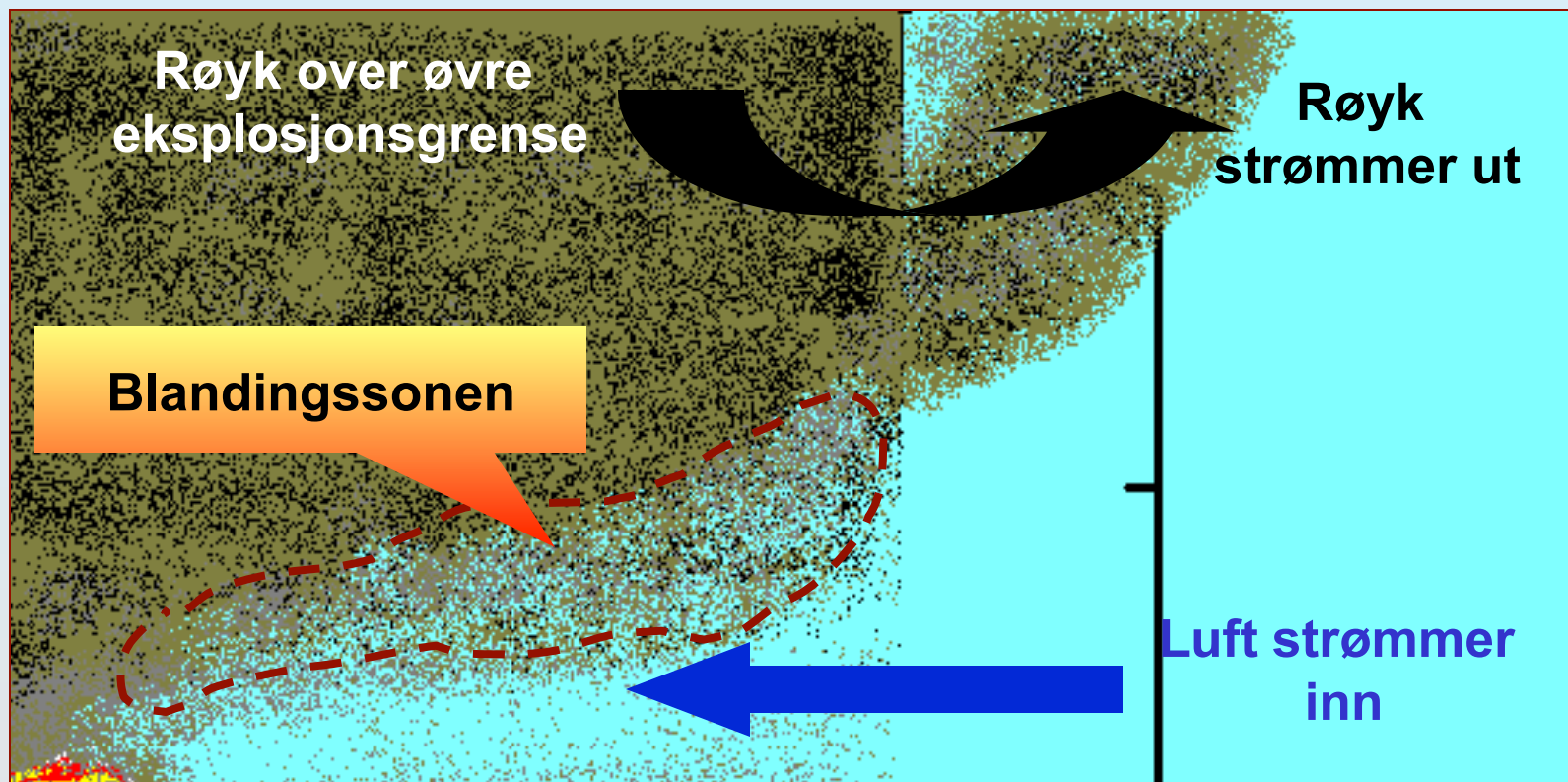
IV

"BACK-DRAUGHT" m/ antennelseskilde - snitt

DØRA ÅPNES



RØYK og LUFT BLANDES



B
R
A
N
N
F
Y
S
I
K
K

2
0
0
4

IV

110

"BACK-DRAUGHT"

Brannsjef Guttorm Liebe

"BACK-DRAUGHT" m/ antenneskilde - snitt

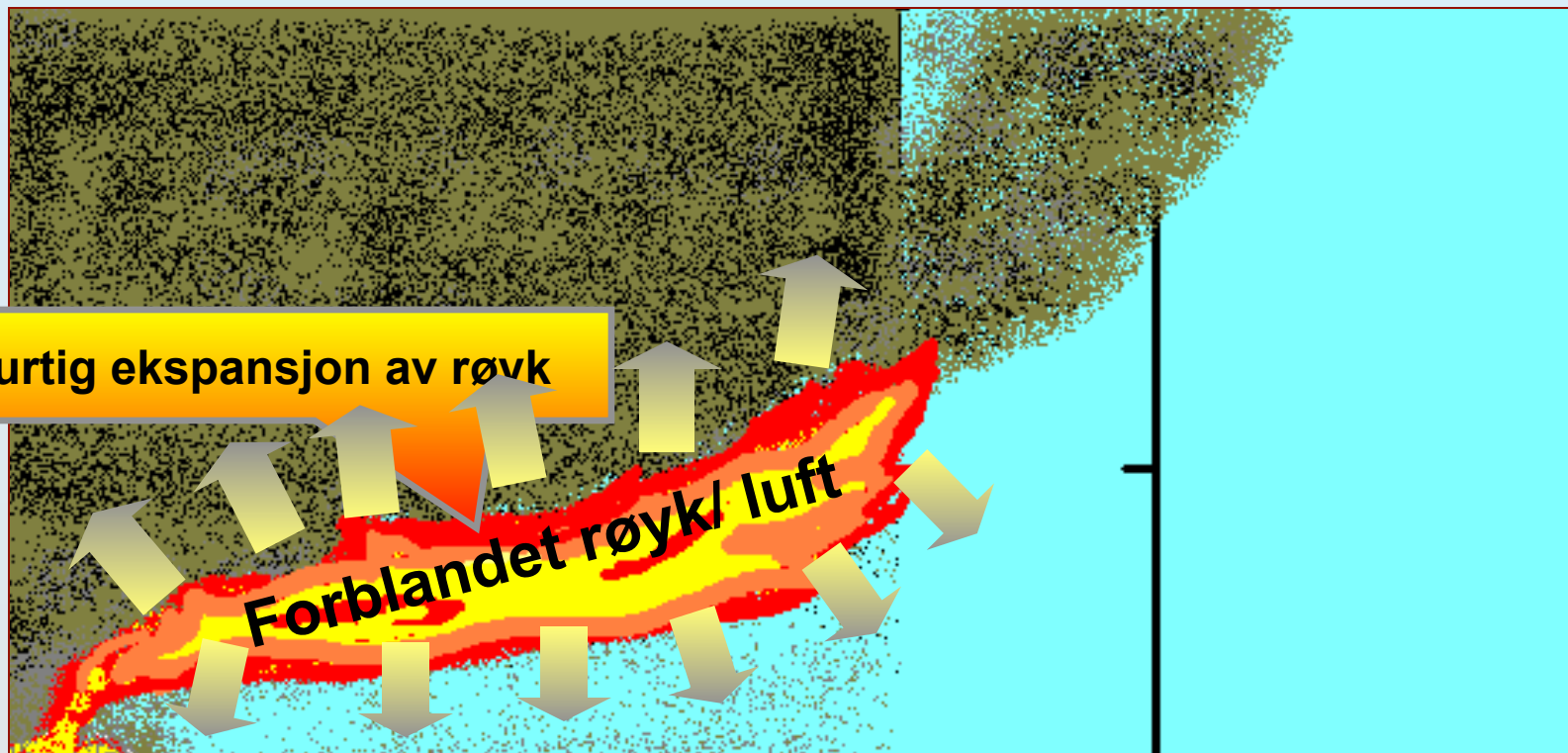
ANTENNELSE



DEFLAGRASJON

Hurtig ekspansjon av røyk

Forblandet røyk/ luft



B
R
A
N
N
F
Y
S
I
K
K

2
0
0
4

IV

"BACK-DRAUGHT" m/ antenneskilde - snitt

"BACK-DRAUGHT"



FULLT UTVIKLET
ROMBRANN



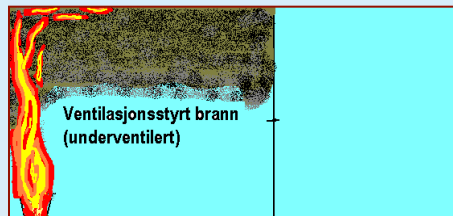
"BACK-DRAUGHT" m/ antennelseskilde - flytskjema

B
R
A
N
N
F
Y
S
I
K
K

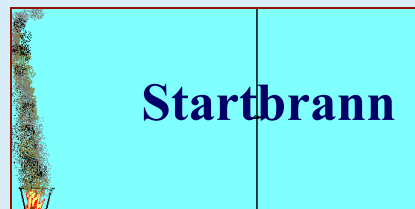
2
0
0
4

IV

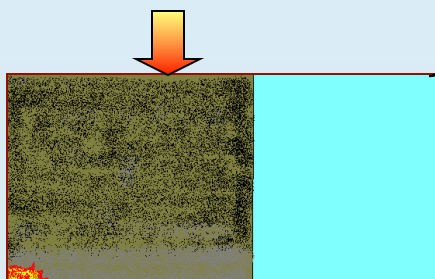
Ventilasjonsstyrt
utvikling



Flammebrann

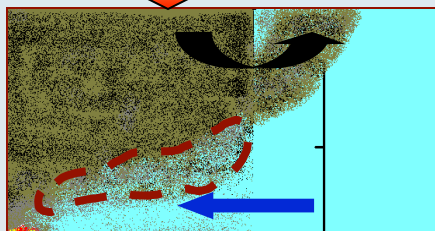


Overmetting



(Glødebrann,
teoretisk mulig)

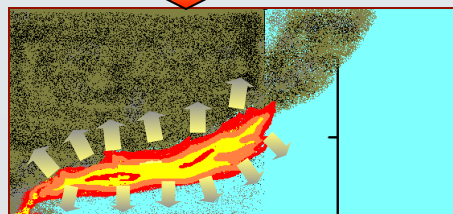
Dør åpnes



Røyk ut /
luft inn

Antennelse

Hurtig trykk-
stigning



Backdraught / overttenning



”BACK-DRAUGHT”, selvantennelse

- 1. Brannens intensitet avtar på grunn av mangel på oksygen (luft)**
- 2. Røyken kommer over øvre eksplosjonsgrense**
- 3. Åpning av en dør forårsaker en rask tilførsel av luft, som medfører at røykvolumet øker og røyken presses ut av rommet**
- 4. Røyken har høyere temperatur enn dens egen antennelsestemperatur**
- 5. Røyken ”selvantenner” der den kommer innenfor sitt eksplosjonsområde**
- 6. Flammene øker fra antennelsepunktet , også innover i rommet**



"BACK-DRAUGHT", selvantennelse - snitt

Brannrommet

Røyk over øvre
eksplosjonsgrense

Luft

Lukket dør

Rest etter startbrann

B
R
A
N
N
F
Y
S
I
K
K

2
0
0
4

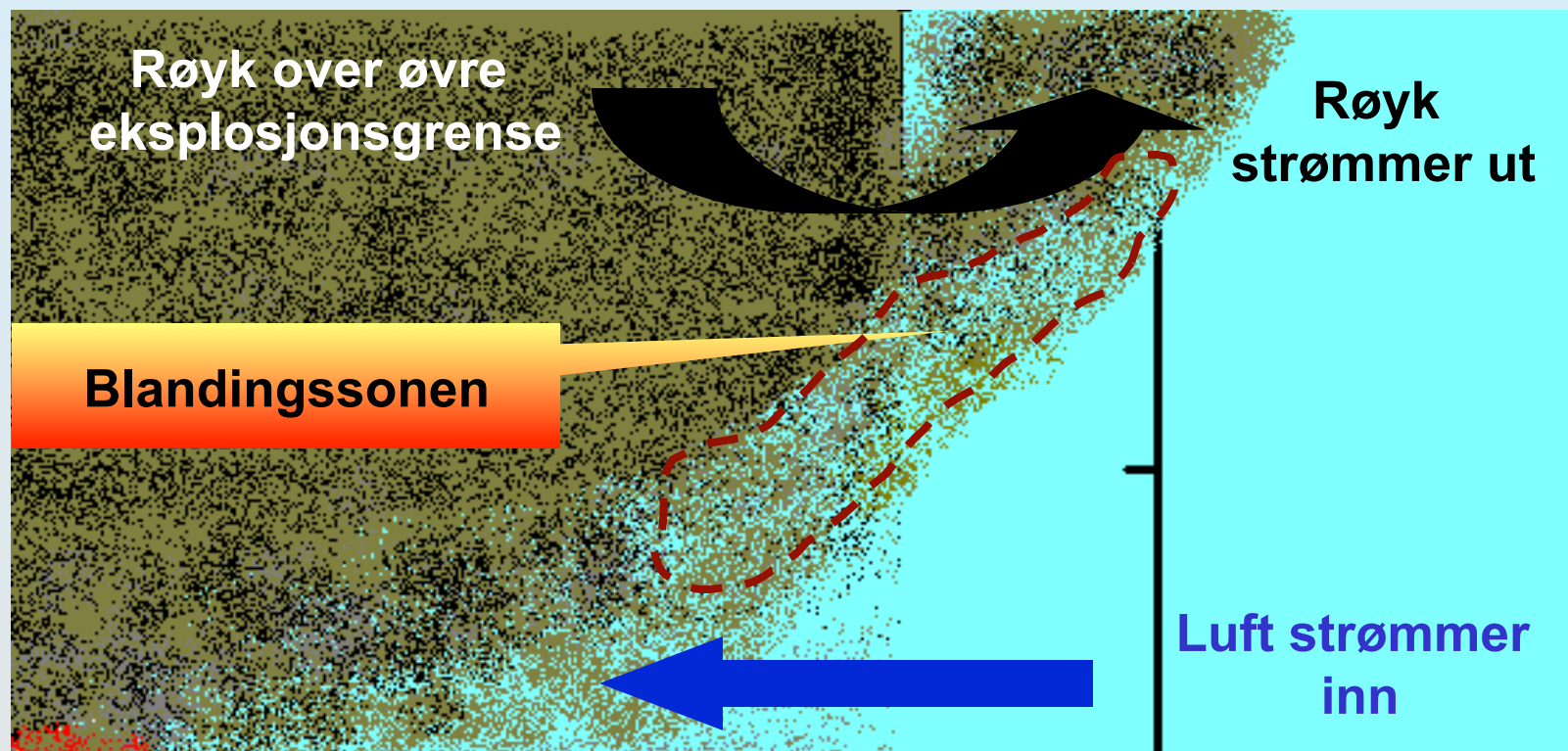
IV

"BACK-DRAUGHT", selvantennelse - snitt

DØRA ÅPNES



RØYK og LUFT BLANDES

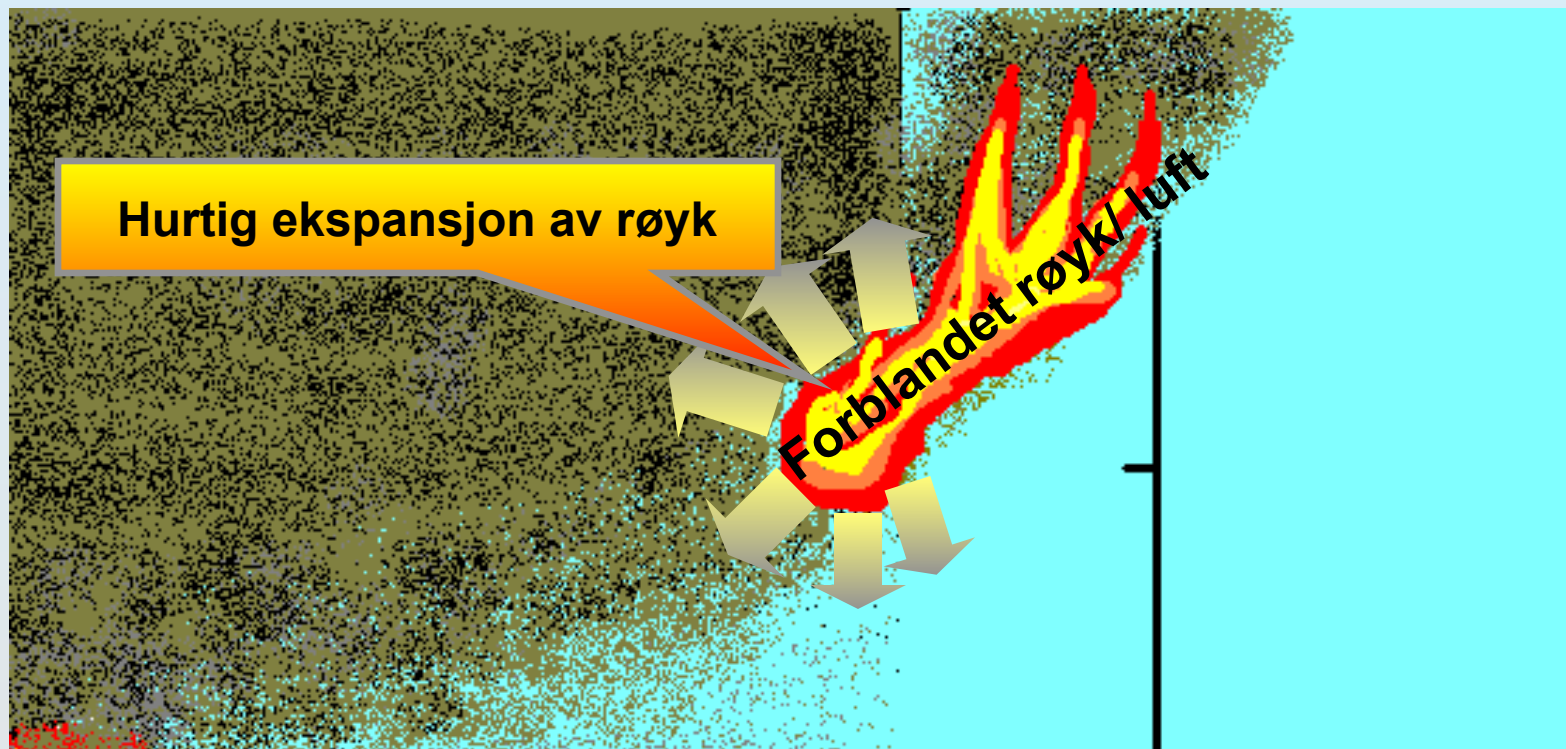


"BACK-DRAUGHT", selvantennelse - snitt

ANTENNELSE



DEFLAGRASJON



"BACK-DRAUGHT", selvantennelse - snitt

"BACK-DRAUGHT"



FULLT UTVIKLET
ROMBRANN



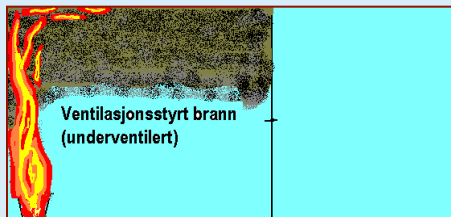
"BACK-DRAUGHT", selvantennelse - flytskjema

B
R
A
N
N
F
Y
S
I
K
K

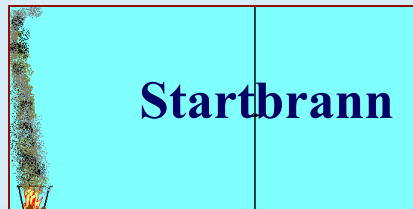
2
0
0
4

IV

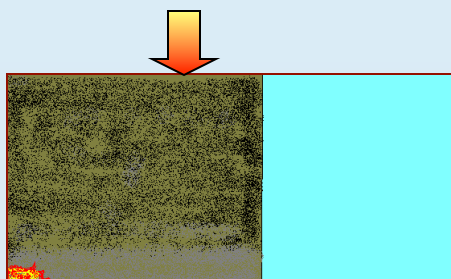
Ventilasjonsstyrt
utvikling



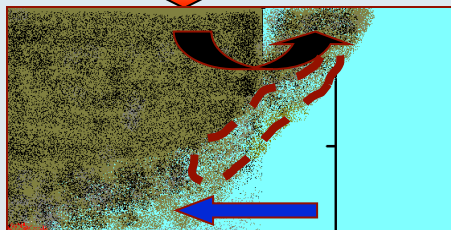
Flammebrann



Overmetting



Dør åpnes



Røyk ut /
luft inn

Selv-
antennelse



Hurtig trykk-
stigning

Backdraught / overttenning



”BACK-DRAUGHT” – varierende intensitet

”Back-draught” vil ha varierende forbrenningshastighet:

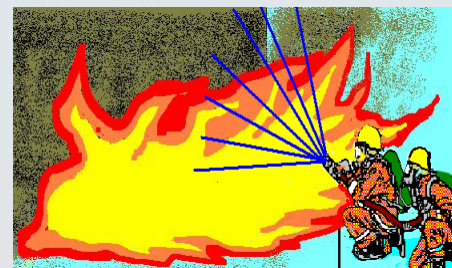
- Høyere røyktemperatur gir raskere forbrenningshastighet
- Større tilluftsåpning gir raskere forbrenningshastighet

Forbrenningshastigheten varierer mellom:

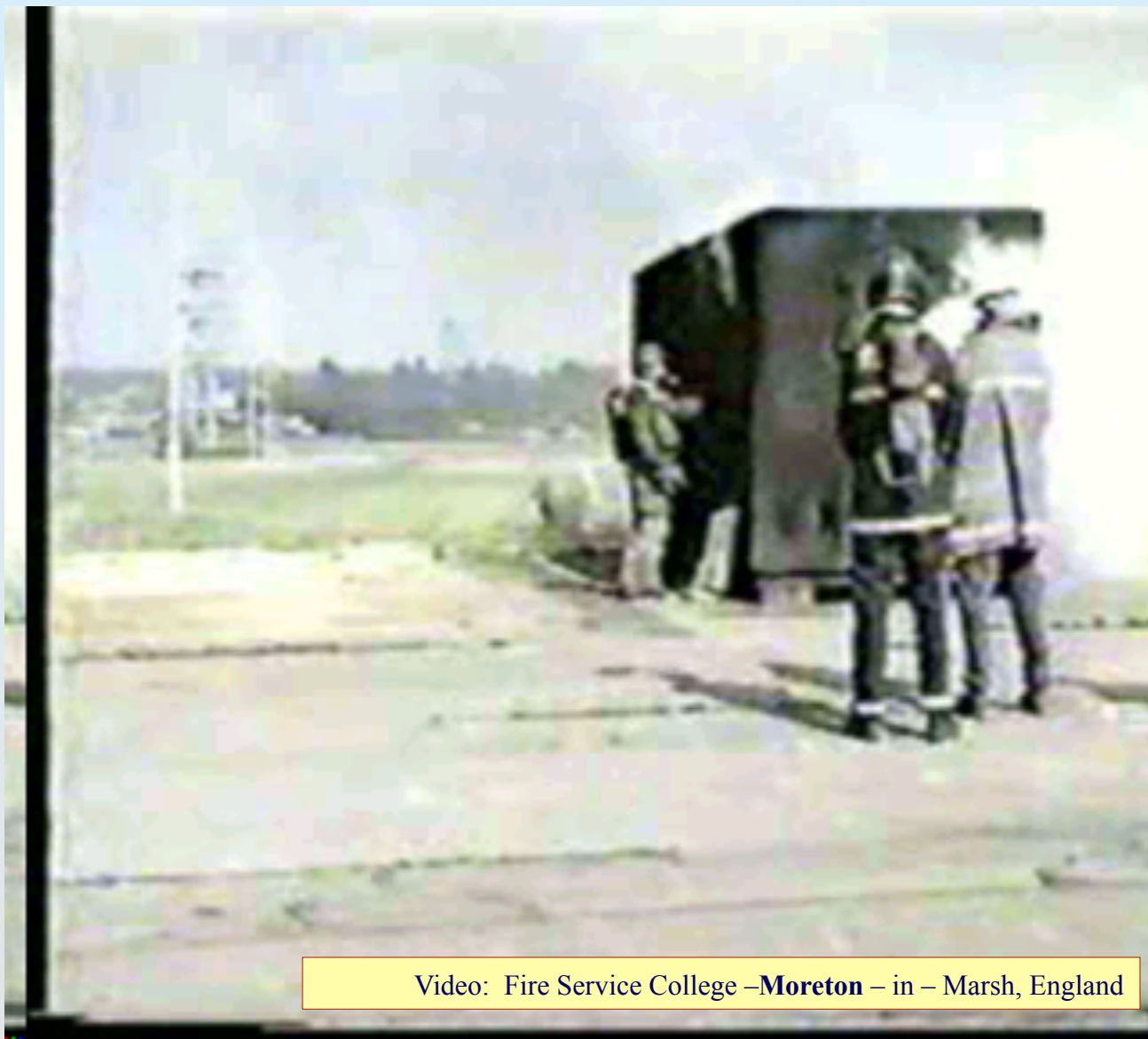
- myk pulsering (svært langsom)
- eksplosjon (svært rask)

NB:

**Du skal alltid ”ta høyde for”
eksplosjonslignende
forbrenningshastighet!!!**



"BACK-DRAUGHT", simulating



B
R
A
N
N
F
Y
S
I
K
K

2
0
0
4

IV

Backdraught_container

Video: Fire Service College –Moreton – in – Marsh, England

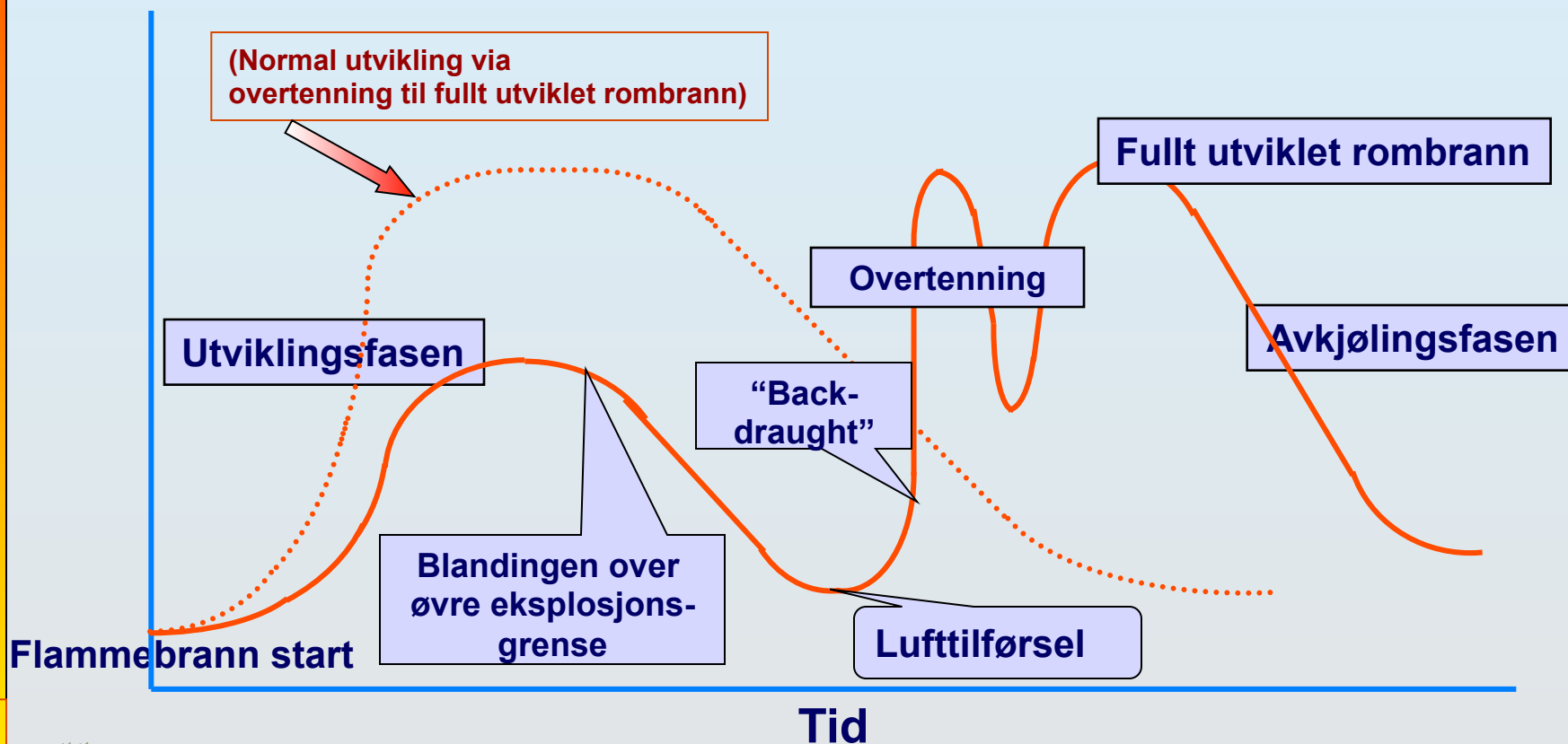
"BACK-DRAUGHT", utvikling

B
R
A
N
N
F
Y
S
I
K
K

2
0
0
4

IV

Temperatur



Realistic Fire and Flashover Training

”BACK-DRAUGHT” Trondheim 6. des. 2002

B
R
A
N
N
F
Y
S
I
K
K

2
0
0
4

Trondheim brannvesen informerer:

Brannmennene på følgende videopptak hører at det ”banker” innenfor innenfra frisørsalongen.

De tror det kan være personer der inne, derfor knuser de vinduet i døra umiddelbart.

Seinere viser det seg at ”bankingen” de hørte kom fra eksploderende bokser med hårspray og lignende.

IV

Video-opptak: **TV-Trøndelag**



"BACK-DRAUGHT" Trondheim 6. des. 2002

B
R
A
N
N
F
Y
S
I
K
K

2
0
0
4



Trondheim_02

IV

Video-opptak:

TV-Trøndelag



"BACK-DRAUGHT"

Brannsjef Guttorm Liebe

"BACK-DRAUGHT" Trondheim 6. des. 2002

B
R
A
N
N
F
Y
S
I
K
K

2
0
0
4

Avspillings-
hastighet:

1/ 10

Trondheim_02_sakte2

IV

Video-opptak:
TV-Trøndelag

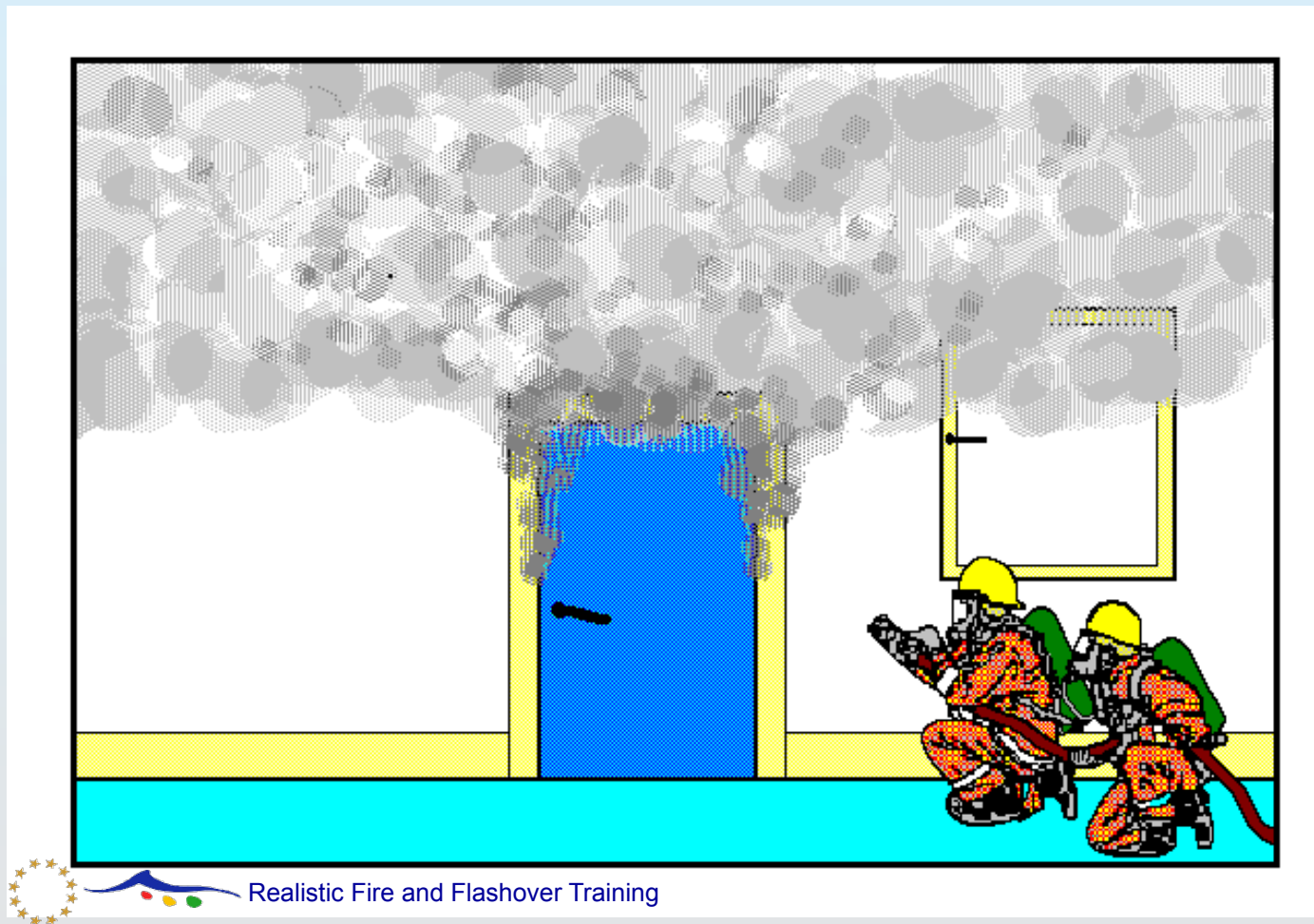


"BACK-DRAUGHT"

Brannsjef Guttorm Liebe

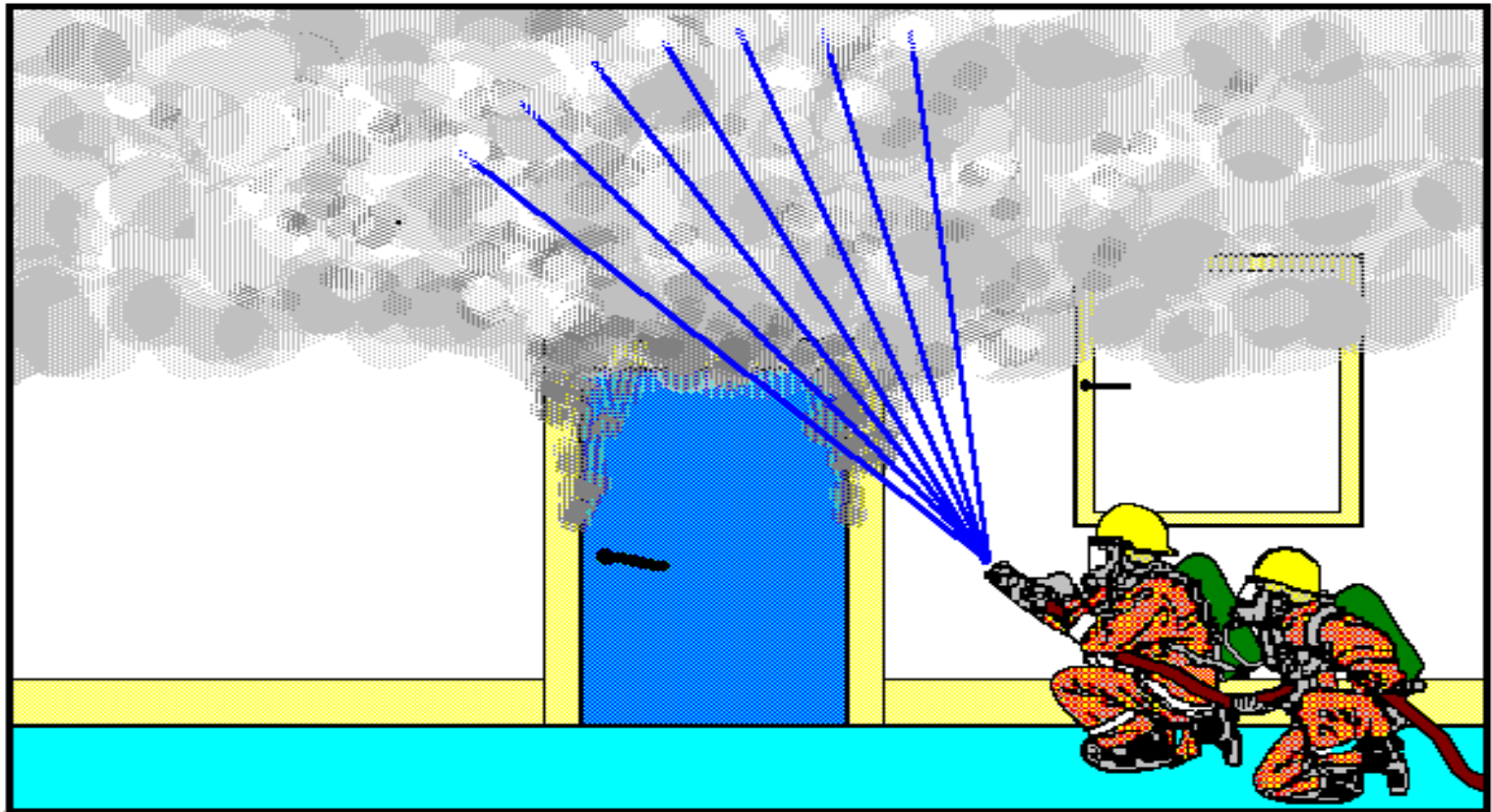
ANGREP PÅ "OVERMETTET" ROM

FØR DØRA ÅPNES



ANGREP PÅ "OVERMETTET" ROM

AVKJØL DØRA OG RØYKEN



Realistic Fire and Flashover Training

ANGREP PÅ "OVERMETTET" ROM

DØRA ÅPNES



Realistic Fire and Flashover Training

ANGREP PÅ "OVERMETTET" ROM

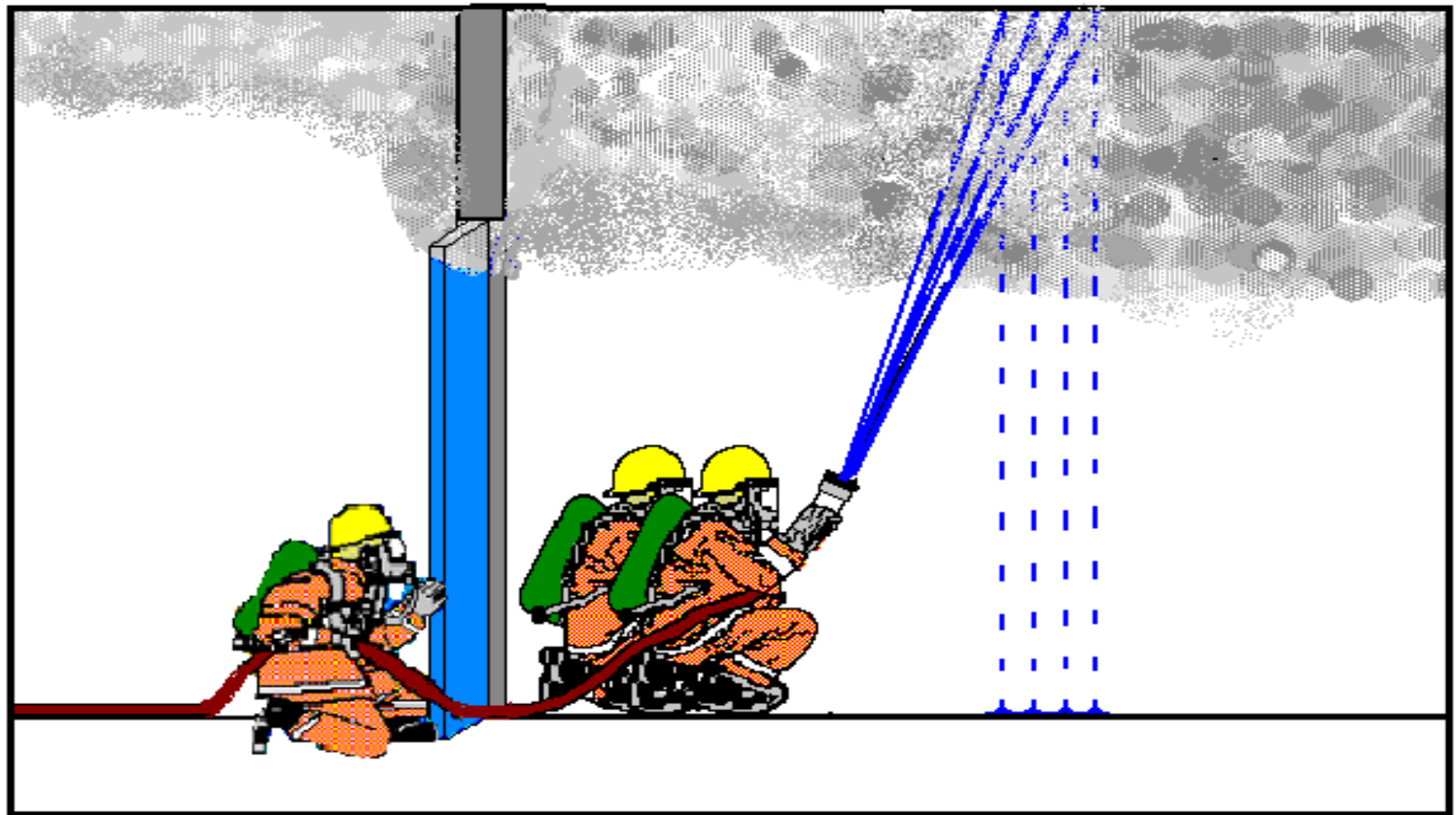
KONTROLL AV RØYKENS TEMPERATUR



Realistic Fire and Flashover Training

ANGREP PÅ "OVERMETTET" ROM

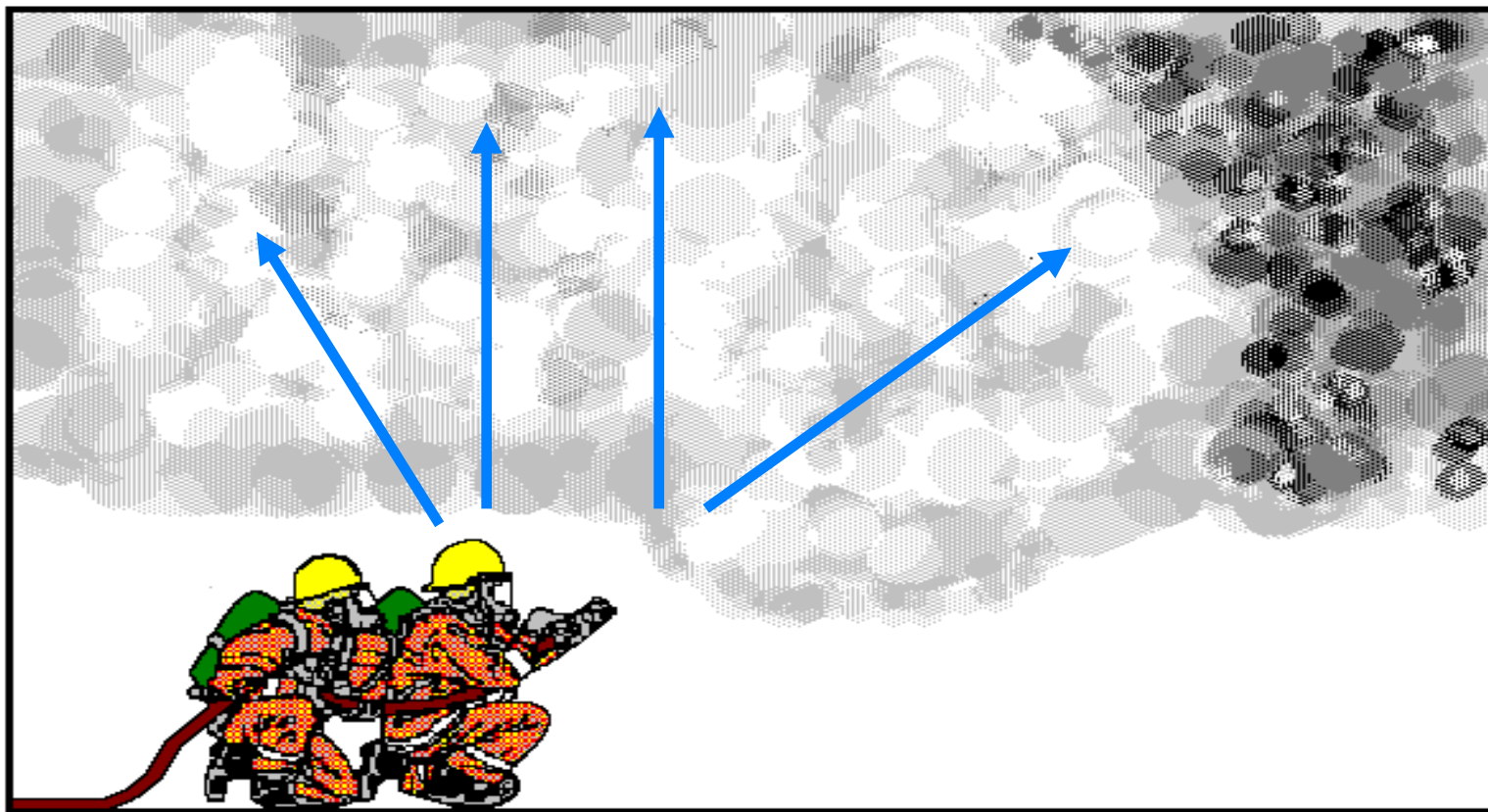
VURDERING AV TEMPERATUR og RØYKSJIKT



Realistic Fire and Flashover Training

ANGREP PÅ "OVERMETTET" ROM

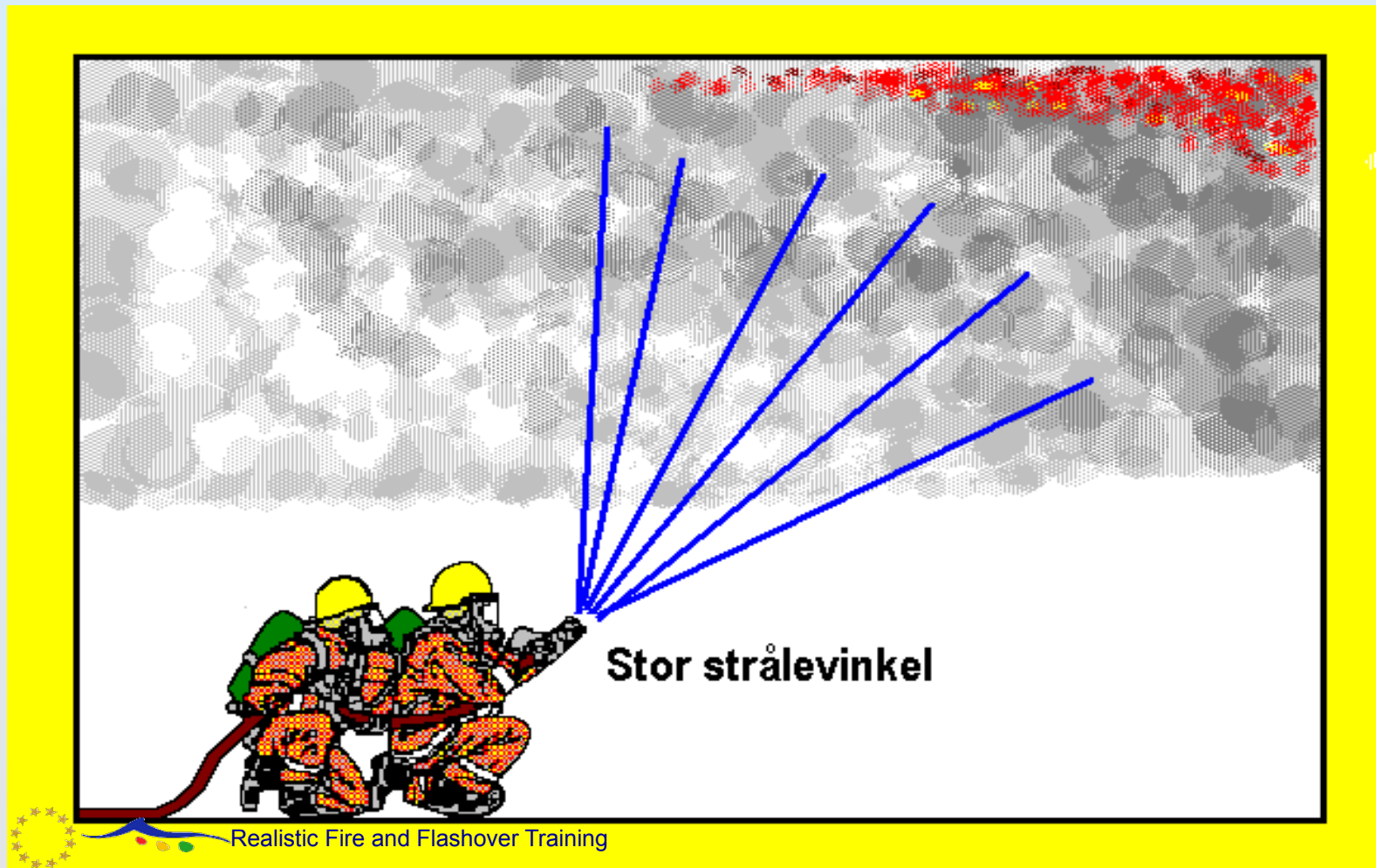
OBSERVERE TILSTANDEN / SITUASJONEN



Realistic Fire and Flashover Training

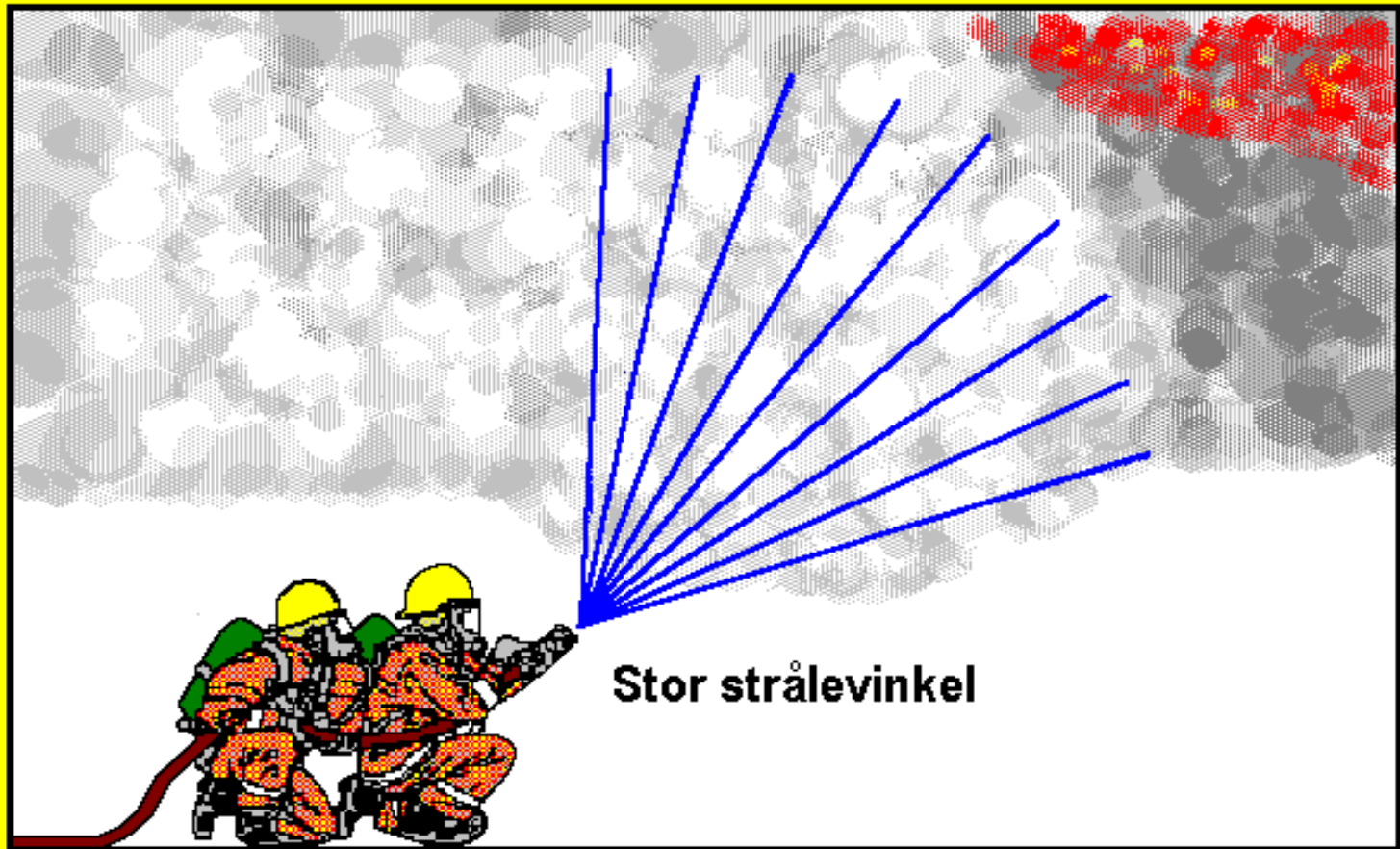
DIREKTE SLOKKING av FLAMMER / VARM RØYK

AVKJØLING AV RØYKEN med SPREDT STRÅLE



DIREKTE SLOKKING av FLAMMER / VARM RØYK

AVKJØLING AV RØYKEN med SPREDT STRÅLE



Realistic Fire and Flashover Training

DIREKTE SLOKKING av BRANNKILDEN

DIREKTE AVKJØLING med LAVT TRYKK



Realistic Fire and Flashover Training