



Informasjon til Sikkerhetsforum. Hammerfest 11.09.2003

Brann- og eksplosjonsårsaker;
Selvantennelse, selvoppvarming, spontan
selvantennelse, statisk elektrisitet, termitt
reaksjon

Halvor Erikstein

Oljearbeidernes Fellessammenslutning OFS

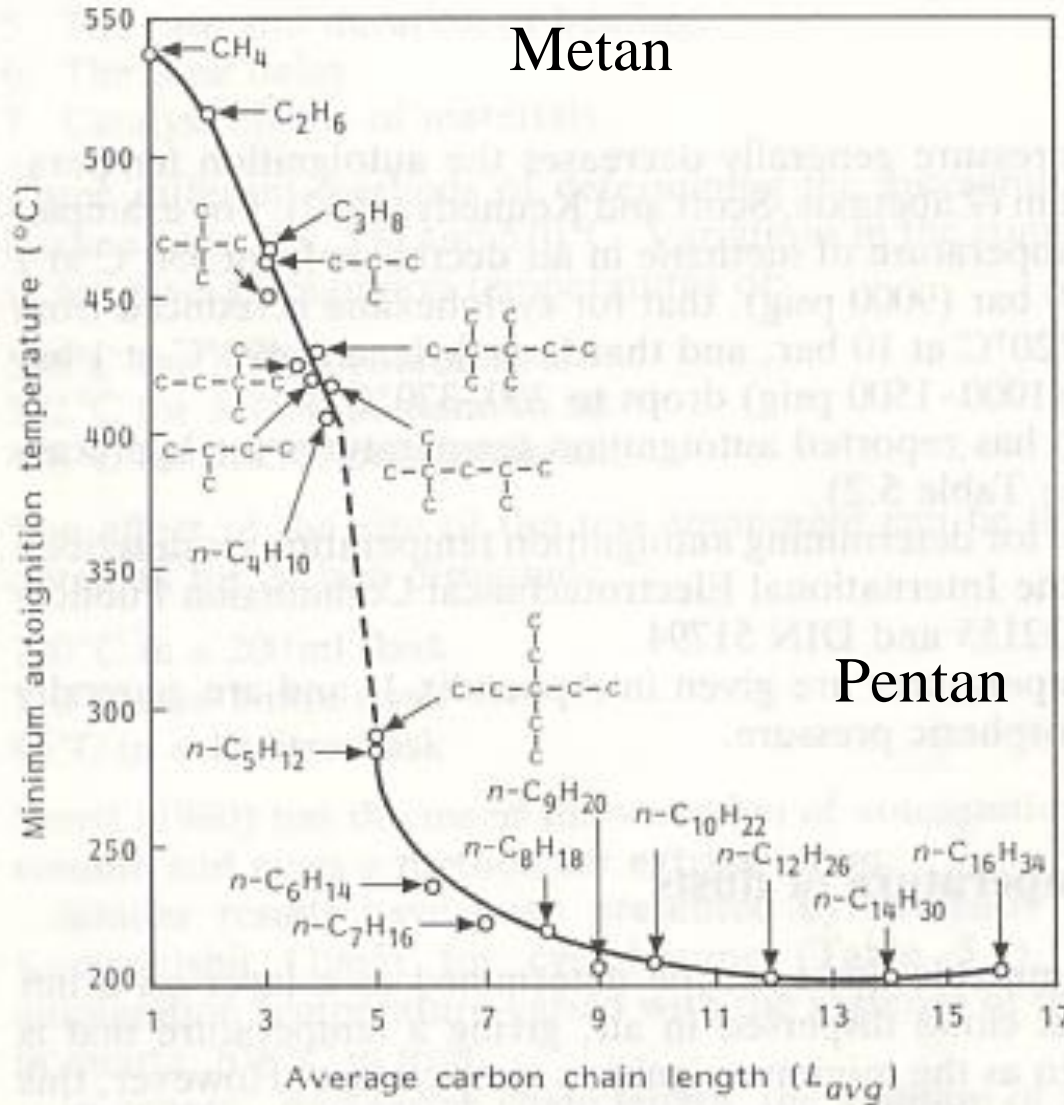
Halvor@ofsa.no



Selvantenningsstemperatur for hydrokarboner

- Temperatur for selvantennelse, er minimumstemperaturen for at en gass antennes og forbrenningsreaksjonen opprettholdes.
- Selvantennelsestemperaturen varierer svært mye mellom ulike hydrokarboner.
- Generelt reduseres temperaturen med økende kjedelengde.
- Metan (CH_4) selvantenner ved temperatur større enn 500 Celsius,
- Pentan (C_5H_{10}) selvantenner ved omkring 240 °C.

Selvantennelsestemperaturer for noen alifatiske hydrokarboner



Kilde; John Bond. "Sources of Ignition. Flammability Characteristic of Chemicals and products". Butterworth-Heinemann 1991, ISBN 0-7506-1180-4

Figure 5.1 Minimum autoignition temperature of paraffinic hydrocarbons in air as a function of average carbon chain length (After Zabetakis, 1965)



Spontan selvantennelse

- Spontan selvantennning er et sammensatt fenomen hvor brennbart materiale antennes ved egenutviklet varme uten tilførsel av annen varme eller gnist.
- Blant de mest kjente eksempler er bomullsfiller innsatt med olje som blir liggende å til de tar fyr. Dette kan skje i løpet av timer.



Advarsel: Fare for selvantennelse!

Pusse-garn
og
bomullsfiller
har sammen
med:
Linolje,
Benarolje,
Owatrol,
Edelolje
ført til mange
branner



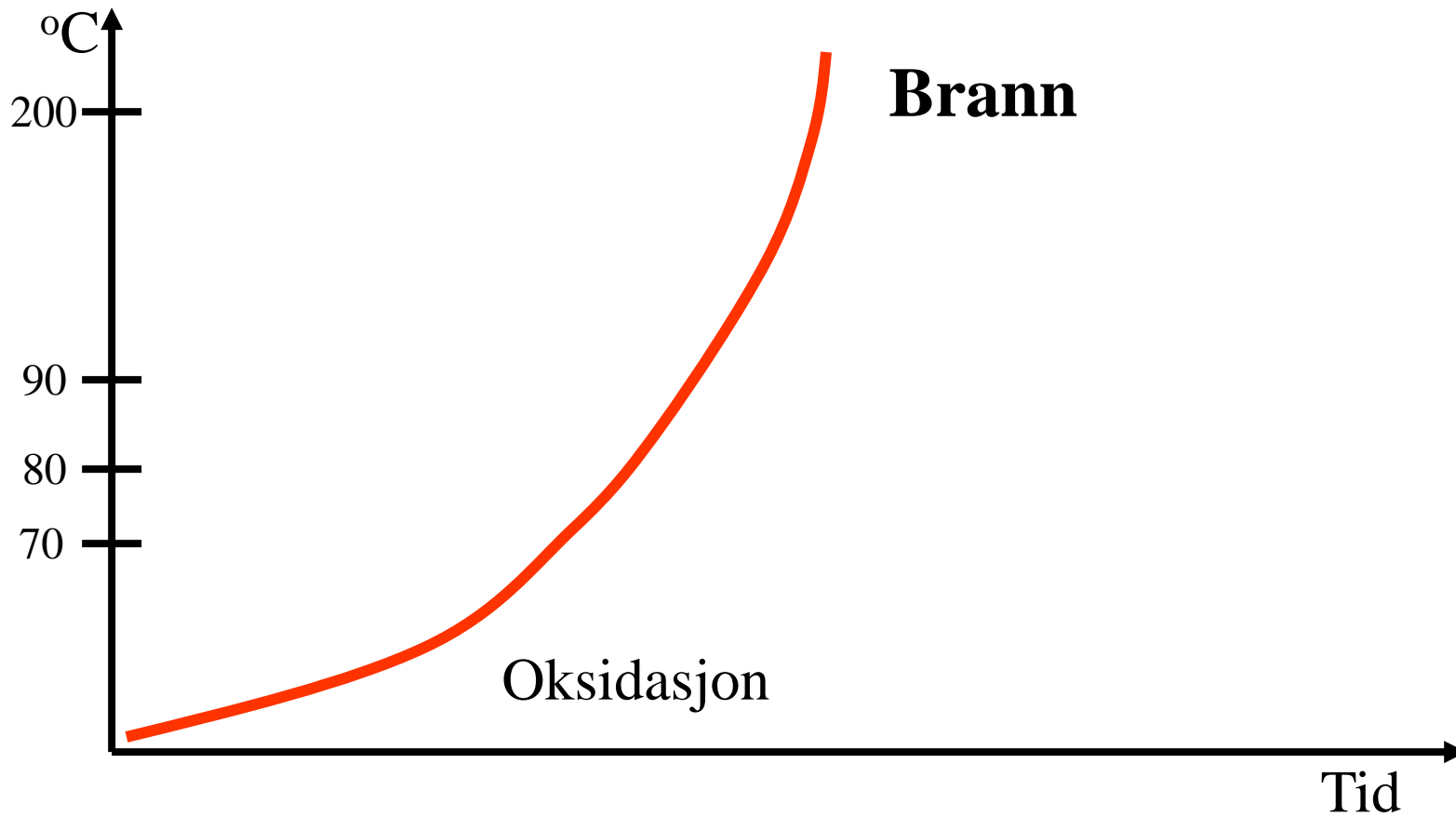


Spontan selvantennelse ved selvoppvarming

- En fille fuktet med linolje er et perfekt medium for selvantennelse.
- Overflaten som står i kontakt med luft svært stor. Dette gir hurtig oksidasjon. Varmen som utvikles blir ikke ledet bort, men isoleres i fillen.
- I en selvoppvarmingssituasjon reagere linoljen med oksygenet i luften (herding, oksidering) . Denne reaksjonen utvikler varme. Varmen øker oksidasjonshastigheten. Til slutt blir temperaturen tilstrekkelig høy for selvantenning.



Spontan selvantennelse ved selvoppvarming





Spontan selvantennelse i organisk materiale (høy, papir, ...)

- En av de viktigste faktorene ved selvantennning i høy er varmgang forårsaket av mikrobiologiske prosesser.
- Slike mikrobielle prosesser etterfølges i noen tilfeller av kjemiske oksidasjonsprosesser som gir selvoppvarming og tilslutt fører til selvantennning.

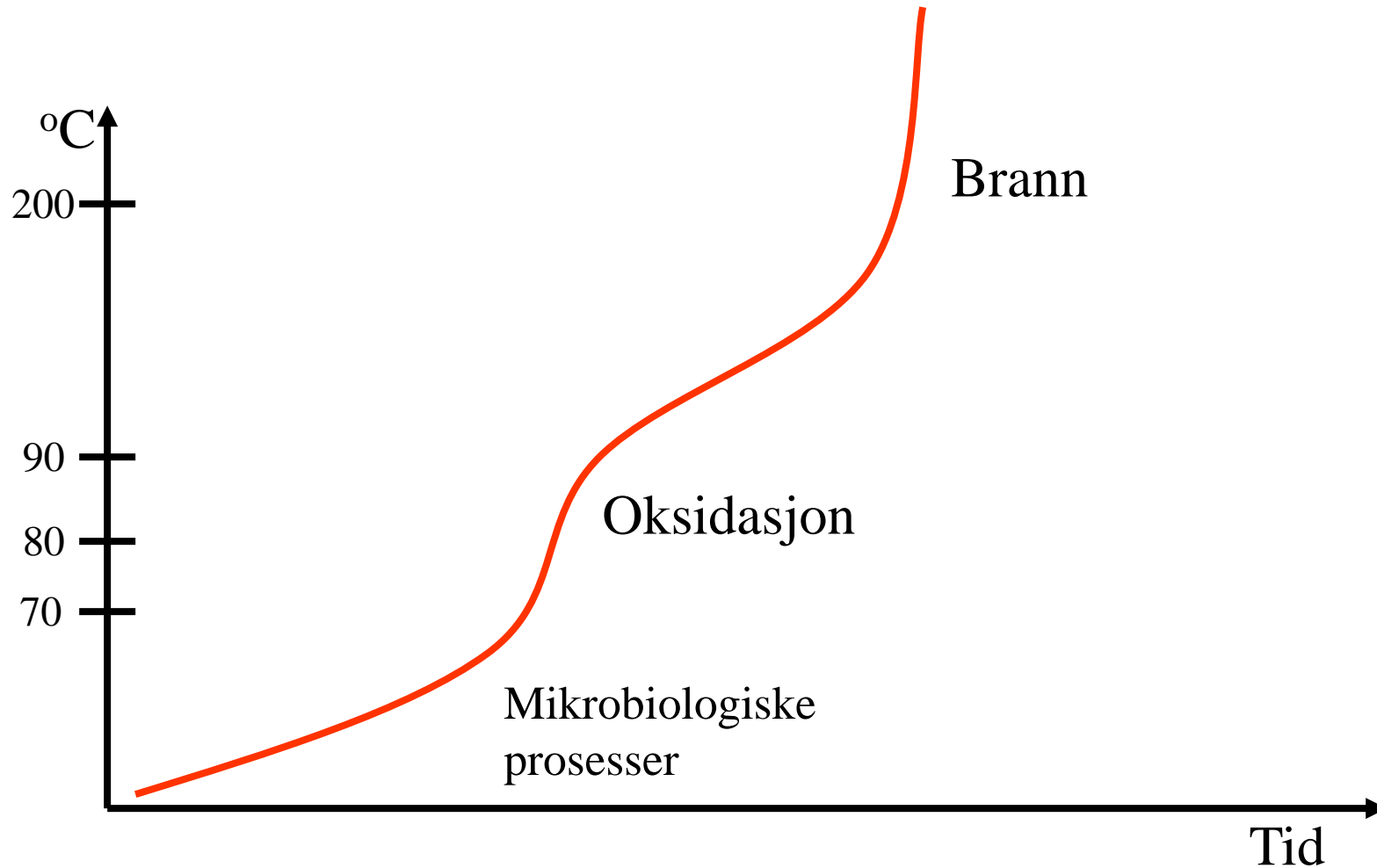
– Les mer;

Selvantennning i høy og halm Av Gudmunn Eidså, SINTEF Kjemi

<http://www.landbrukets-brannvernkomite.no/rapporter/selvantennelse.htm>



Totrinns spontan selvantennelse



Statisk elektrisitet hos folk

- For å kjenne en gnist må den ha en energi på minst 1 mJ.
- Minimum energier for å antenne en brennbar gassblanding er 0,2 mJ.



Kilde;

Trevor A. Kletz

”What went wrong? Case Histories of Process Plant Disasters.” GPC 1986. ISBN 0-87201-339-



Termittreaksjon

- Aluminium, magnesium, titan og andre lettmetaller og dere legeringer er i stand til å delta i svært varmeutviklende (eksoterme) reaksjoner i friksjonskontakt med en del metalloksider
- **Lettmetall + metalloksid -> sterk varme**



Termittreaksjon

Når aluminium og rustet jern blir slått mot hverandre, kan det startes en kjemisk reaksjon mellom aluminium og jernoksid. Denne reaksjonen kalles **termittreaksjon** (eng. **thermite reaction**).



Det kan utvikles metallpartikler som har temperaturer på mer enn 2000 °C.



**Eksempel på etterforskning av brann hvor
det konkluderes med at årsaken var
termitt reaksjon;**

**”PETROL FILLING STATIONS – ROAD TANKER
DELIVERIES -IGNITION OF PETROL VAPOUR BY
THERMITE REACTION”**

**Health & Safety Executive / Local Authorities Enforcement Liaison
Committee (HELA). Local Authority Circular. Keywords: Thermit
reaction, road tanker deliveries.**

Issued: October 2000

Lastes ned fra: <http://www.hse.gov.uk/lau/lacs/65-39.htm>



Ulykkesetterforskning

- Initially a static discharge was suspected as the ignition source, but this phenomenon was discounted after HSL carried out tests on the driver's clothing and the delivery hose.
- It was when the HSL scientist noticed the combination of aluminium and rusty steel in the form of aluminium couplings and steel banding on the delivery hose, that incendive sparks from a thermite reaction were suspected.
- Further tests were then carried out on the hose and it was concluded that the most probable source of ignition was incendive thermite sparks from either:-

Forts:



Further tests were then carried out on the hose and it was concluded that the most probable source of ignition was incendive thermite sparks from either:-

- a) a light impact of one of the aluminium couplings with rusty steel; or
- b) aluminium smeared rusty steel striking a hard surface like a concrete kerb.