

# SÄKERHETS ASPEKTER för ED95



*Hantering av flytande och gasformiga bränslen och drivmedel är förknippad med risker. I detta dokument görs ett försök att kvantifiera antändningsbenägenheten och skaderisken för de drivmedel som finns på marknaden idag med en fördjupning för ED95. Även ren etanol är inkluderad i jämförelsen*



När det gäller att uppskatta hur lätt en brand kan uppstå i olika bränslen skiljer man mellan slutna och öppna utrymmen.

Med "öppna utrymmen" menas oftast utomhussituationer där ventilationen gör att brännbara ångor inte ackumuleras särskilt lätt.

Med "slutna utrymmen" menas i detta sammanhang sådana områden som är inneslutna (omgärdade) på alla sidor, till exempel bränslecisterner och bränsletankar.

## Antändningsbenägenhet och skaderisk

|  | ED95 | E85 | Ren Etanol | Biogas | RME | Bensin | Diesel |
|--|------|-----|------------|--------|-----|--------|--------|
| Antändningsbenägenhet<br><i>Öppen situation</i>            | 4    | 7   | 4          | 9      | 1   | 9      | 2      |
| Antändningsbenägenhet<br><i>Sluten situation</i>           | 8    | 3   | 8          | 1      | 2   | 2      | 5      |
| Relativ skaderisk vid brand                                | 3    | 4   | 3          | 10     | 7   | 10     | 8      |
| Relativ skaderisk vid brand<br><i>Släckningsaspekt</i>     | 7    | 8   | 7          | 8-10   | 9   | 10     | 9      |
| Relativ skaderisk vid brand<br><i>Brandens visibilitet</i> | 3    | 3   | 7          | 3      | 2   | 1      | 1      |

Tabell ur "Säkerhetsaspekter med E85 som drivmedel" Ecotraffic 2006, kompletterad med kända och uppskattade data för ED95, RME och biogas. 1 innebär låg risk och 10 extremt hög risk.

## Kommentarer för ED95 ur brand- och antändningssynpunkt:

- Den låga inblandningen av tändförbättrare, denatureringsmedel och andra drivmedelsadditiv i ED95 gör att drivmedlets tekniska aspekter ur hanteringssynpunkt i princip är som ren etanol. Inblandningen gör dock att en brand med ED95 syns bättre än en brand med ren etanol, synligheten är ungefär densamma för RME, gas och ED95. Utöver ren drivmedelsbrand kan även påpekas att bränslespill mest sannolikt sker på något material som brinner tillsammans med drivmedlet och avger både rök och synligt ljus.
- Ur brandsäkerhetssynpunkt är hög elektrisk ledningsförmåga önskvärt. Hög ledningsförmåga minskar tillsammans med kort relaxationstid risken för att nå farliga nivåer av statisk uppladdning (t ex genom friktion mellan fast material och strömmande vätska i rör, slangar osv.). Etanol och ED95 har många tiopotenser högre ledningsförmåga än bensin, diesel och RME. Relaxationstiden är även den i motsvarande grad kortare för etanol.
- ED95 klassas i samma brandklass som bensin, dvs. brandklass 1.
- Ångorna från ED95 är brännbara mellan +12 och +40°C vilket medför att hantering av bränslet i rumstemperatur bör ske i gnistfri miljö.
- En drivmedelsbrands skadealstrande förmåga bestäms inte bara av graden av dess häftighet utan också av den

värmemängd som avges vid branden och mängden rök som den producerar. Vid eventuell brand avger ED95 och etanol betydligt mindre rök och strålningsvärme (hetta) än diesel, bensin eller RME. Högst strålningsvärme vid brand har gas. Detta bidrar till att göra den relativa skaderisken för etanol låg i jämförelse med andra drivmedel.

- Självantändningstemperaturen för etanol är nästan dubbelt så hög som för diesel och betydligt högre än bensin och RME, så det behövs betydligt hetare ytor för att etanol ska antändas.

**Etanol och ED95 är mindre antändningsbenägna än bensin och diesel i öppna utrymmen (ex spill utomhus eller i stora lokaler). Det finns flera förklaringar till detta. Några av förklaringarna är:**

- Den lägre flyktigheten medför att mindre mängd ångfas bildas per tidsenhet än för bensin.
- Ångtätheten (densiteten) är lägre än för bensin. Detta i kombination med hög diffusionskoefficient gör att ångan diffunderar bort snabbare.
- Högre termisk tändtemperatur medför lägre antändningsrisk i kontakt med heta ytor.
- Hög koncentration (i luft) behövs för att antändning ska kunna ske.



## Sammanställning av kemiska och fysikaliska data

|  | Mätenhet           | ED95         | E85                        | Ren etanol   | Biogas        | RME     | Bensin                       | Diesel MK1 |
|--|--------------------|--------------|----------------------------|--------------|---------------|---------|------------------------------|------------|
| Densitet vätska                          | Kg/m <sup>3</sup>  | 810-830      | 765-785                    | 794          | –             | 880     | 720-775                      | 800-820    |
| Densitet ångtäthet                       | Rel.luft           | 1,6          | 2-4                        | 1,6          | 0,55          | –       | 3-4                          | 5-6        |
| Kokpunkt                                 | °C                 | 78,5         | 40 - 160                   | 78,5         | -162          | 280-350 | 25-220                       | 180-ca 305 |
| Konduktivitet                            | pS/m               | 134 500      | som E100                   | 134 500      | –             | 500     | >50                          | >50        |
| Ångtryck DVPE                            | kPa                | 17           | 40 - 50                    | 17           | 16 500        | 0,2     | 45-95                        | 0.4        |
| Flampunkt                                | °C                 | 12           | < - 30                     | 12           | -188          | 140-160 | < - 40                       | (56) 60*** |
| Brännbarhetsområde                       | % i luft           | 3,3-19       | 1,4 - < 19                 | 3,3-19       | 5-15          | 1-8     | 1-8                          | 0,6-7,5    |
| Brännbarhetsområde<br>sommar*<br>vinter* | °C                 | +12 till +40 | -18 till +5<br>-45 till -8 | +12 till +40 | –             | >140    | -45 till -20<br>-45 till -30 | >56        |
| Självantändnings-<br>temperatur          | °C                 | 423          | 260                        | 423          | 540           | Ca 300  | 250-280                      | 220-320    |
| Stökiometriskt luftbehov                 | kg/kg              | 8,5          | 10                         | 9,0          | 17,2          | 13,8    | 14,6                         | 14,8       |
| Förångningsvärme                         | kJ/kg              | 910          | 825                        | 910          | 513           | 330     | 335                          | 251        |
| Förbränningsenergi, LHV                  | kWh/lit            | 5,9          | 6,3                        | 5,9          | 13<br>kWh/kg  | 9,3     | 9,1                          | 9,8        |
| Förbränningsenergi, LHV                  | MJ/lit             | 21,2         | 22,7                       | 21,2         | 47,1<br>MJ/kg | 33,3    | 32,8                         | 35,3       |
| CO <sub>2</sub> -bildning                | g/MJ               | 70,8         |                            | 71,6         | 58,3          | 107,9   | 72                           | 72         |
| Flamspridningshastighet                  | m/s                | 2-4          |                            | 2-4          |               | 0,4     | 4-6                          | 0,02-0,08  |
| Diffusionskoefficient                    | cm <sup>2</sup> /s | 0,137        | (ca) 0,110                 | 0,137        | 0,22          | –       | 0,05                         | 0,05       |
| Antändningsenergi min**                  | mJ                 | 0,24         | ca bensin                  | 0,24         | 0,30          | –       | 0,20-0,24                    | 0,20-0,24  |

\* Var gränserna går beror på en rad olika faktorer såsom hur mycket bränsle som finns i tanken, bränslets sammansättning som ändras med tiden (avdunstning) osv.

\*\* Vid stökiometrisk blandning av luft och bränsle.

\*\*\* För marina applikationer krävs 60°C. För att slippa ha två sorters diesel så gäller 60°C även på land.

Vissa värden kan behöva justeras eller komma att ändras då fler analyser och experiment gjorts. Det viktiga här är dock att visa på storleksordningar och peka på skillnader mellan olika bränslen och utifrån detta försöka uppskatta risknivåerna i jämförelse med konventionella bränslen.

Tabell 2.1 ur "Säkerhetsaspekter med E85 som drivmedel" Ecotraffic 2006, Kompletterad med kända och uppskattade data för ED95, RME och biogas.



## Hur hanterar man klass 1-produkter?

**Vid all hantering av klass 1 produkt** är det viktigt att tänka på risken för statisk urladdning. Utrustning bör jordas och klädsel som kan förorsaka statisk urladdning eller som isolerar mot utjämning av potentialskillnader (fleeceströjor, gummihandskar mm) bör undvikas när klass 1-produkter hanteras.

**En brand av ED95 och etanol** har en motsatt bild jämfört med de övriga drivmedel som jämförs i detta dokument då etanol brinner på ett kontrollerat sätt med knappt någon rökutveckling. Den "kontrollerade" förbränningen av etanol är ett resultat av förhållandevis höga kokpunkter, låg flyktighetsgrad, låg förbränningsvärme och mycket hög förångningsvärme. Förbränningsvärmerna för etanol är ca 60% av det för diesel, medan den energimängd som krävs för att förånga ytterligare bränsle till underhåll av branden är cirka 3,6 gånger högre för etanol än för diesel. Resultatet blir att mycket mindre mängd bränsle förångas per tidsenhet och att bränslet därför brinner på ett betydligt lugnare sätt. Etanolbranden frisätter därför mindre värmemängder i långsammare takt, man kan säga att etanolen "brinner kallare", vilket leder till mindre risk att branden sprids och antänder brännbart material i omgivningen.

**Diesel, bensin och RME är inte blandbara med vatten** och kan därför inte släckas med vatten. De tenderar att flyta

ovanpå vattnet och bränderna kan därför också lätt spridas som resultat av vattenbesprutning. En annan faktor är brandförloppets häftighet och den intensiva värmeutstrålningen, som gör det svårt för släckningspersonalen att närma sig sådana bränder. Dessutom försvåras släckningsarbetet av att omfattande svart rök utvecklas och minskar synligheten. Röken gör att släckningsarbetet går långsammare och att risken för olyckor ökar. Vid brand i gas skall endast försök till släckning göras på väldigt små bränder, försök att omedelbart stänga av gastillförseln. I övrigt skall område/lokal/byggnad kring gasbranden avspärras och evakueras, detsamma gäller vid större utsläpp av gas.

**Etanolbränder kan släckas** med samma metoder som används för bensin och diesel. Eftersom alkoholer är obegränsat lösliga i vatten kan även vattensläckning ske (etanol flyter inte ovanpå vattnet). Kom dock ihåg att etanol brinner även i relativt vattenutspädd form och att andra metoder därför är bättre, exempelvis släckning med alkoholresistent skum. Det är en fördel för släckningsarbetet att alkoholerna brinner med relativt låg värmeutstrålning, vilket medför att släckningspersonalen kan komma närmare brandhårdarna med mindre risk för skador än vid bränder i bensin, diesel, RME och gas.

## Spill och skador på miljö

I jord och vatten bryts etanol, i motsats till bensin och diesel, snabbt ned till koldioxid och vatten. Etanol är även till skillnad från bensin och diesel varken mutagen eller carcinogen, dvs. orsakar varken mutationer eller cancer.

The logo for SEKAB, featuring the word "SEKAB" in a bold, blue, sans-serif font. Above the text are two horizontal lines, one blue and one green, with a slight curve.

Samhället står inför en enorm utmaning när gamla energikällor måste ersättas med nya. SEKAB vill bidra till en framtid där behovet av fossila bränslen och råvaror minskar. Det gör vi genom den etanol vi framställer och importerar, som blir både biodrivmedel i olika former och gröna kemikalier.