

PATENTBESVÄRSRÄTTEN
Inkom Mål nr

07 05 23 07-144

D27

Naturvårdsverket INFORMERAR

STADSLUFTEN

EN BOK OM LUFTEN I VÅRA TÄTORTER

RED: LENNART MÖLLER

Inne

Till Dig som just

A. Fordonen i våra

A1 Vilka k

A2 Kan bil

A3 Finns d

A4 Vad är

A5 Hur på

B. Luften i våra ti

B1 Provtag

B2 Giftiga

B3 Aromat

B4 Korttid

C. Risken med lu

C1 Föreko

C2 Dioxin

C3 Upptag

C4 Riskana

C5 Genoto

luftförc

Beställningadress:
Naturvårdsverket
Kundtjänst
171 85 Solna Tel: 799 10 00

ISBN 91-620-1089-1
© Författarna och Naturvårdsverket
Ansvarig utgivare: Ingvar Bingman
Redaktör: Lennart Möller
Illustratör: Vera Mulder, Stockholm
Grafisk formgivning: IdéoLuck AB, Stockholm
Tryckning: Gummessons Tryckeri AB, Falköping 1990

Omslagsfoto: Eddie Hironaka/The Image Bank, Los Angeles
och baksida Tero Niemi.

Slutsatser

Litteraturlista

Vetenskapliga artiklar
publicerade av författarna

Ord och begrepp

eldningsolja lätt till en ökad krackning (sönderdelning) av tyngre fraktioner till lättare kolväten, vilka kan användas till bensinframställning.

Den ökande andelen krackbensin medför dock att halten av olefiner (omättade kolväten) i bensinen ökar. En ökad olefinhalt i bensinen medför ökade utsläpp av olefiner, både genom avdunstning och genom avgasutsläpp. Detta kan ha negativa effekter på luftkvaliteten då olefiner är betydligt mer aktiva ur fotokemisk synpunkt än paraffinkolväten (mättade kolväten). Den ökade krackningen har också lett till en ökad svavelhalt i bensinen som i sin tur kan leda till illaluktande avgaser och en ökad försurning. Krackbensin med hög olefinhalt tenderar att ge ökade avlagringar i motor och bränslesystem, varför man idag tillsätter skumdetergenter i bensinen. Den ökade olefinhaltens och additivens eventuella inverkan på avgasutsläppen är dåligt kända.

DIESELOLJA GER PARTIKELUTSLÄPP

Råoljans sammansättning påverkar destillatens egenskaper, bl a cetantallet som är en av basparametrarna för dieselolja (ju högre cetantal desto bättre tändvillighet).

Lättdieselolja är ett bränsle med lägre densitet och svavelhalt. Vanligen har lättdieseln även lägre cetantal än normal handelsdiesel.

Om man jämför avgaserna från en dieselpersonbil med bensinfordonsgaser (icke katalysatorrenade) finner man att dieselfordonet släpper ut mindre mängder kolmonoxid och gasformiga kolväten per kilometer, men mera partiklar, PAH och mutagena ämnen.

Skillnaden i PAH-emission ligger främst i det lågmolekylära området. På dieselavgaspartiklar dominerar de mer lättflyktiga PAH, medan dessa förekommer endast i relativt låga koncentrationer på bensinavgaspartiklar. En bidragande orsak till skillnaden är den högre partikelkoncentrationen i dieselavgaser, som gör att en större andel av de mer lättflyktiga

FAKTARUTA 1

Fraktioner som erhålls vid destillation av råolja

Fraktion	Kokpunktsintervall
Gasformiga kolväten	under 35°C
Bensin	35-200°C
Fotogen	150-250°C
Dieselolja, tunn eldningsolja	200-360°C
Tjock eldningolja, asfalt m m	över 360°C

FAKTARUTA 2

Basparametrar för bensin

- oktantal, MON och RON
- densitet
- blyhalt
- bensenhalt
- flyktighet
- aromhalt
- olefinhalt
- paraffinhalt

FAKTARUTA 3

Basparametrar för dieselolja

- cetantal (tändvillighet)
- cold filter plugging point, CFPP
- densitet
- viskositet
- 90%-kokpunkt och slutkokpunkt (destillationskurvan)
- svavelhalt
- askinnehåll
- aromatinnehåll
- olefinhalt

PAH-föreningarna fastnar på partiklarna.

För att få en mer rättvis jämförelse mellan bensin och dieselfordon vad gäller det totala PAH-utsläppet bör därför även PAH i gasfas tas med. Oavsett bränsletyp är PAH-utsläppet i hög grad beroende av bränslets inne-



Torv kan användas för energiproduktion eller tillverkning av alkohol. Torv är dock inte ett förnyelsebart bränsle.

håll av PAH. En jämförelse mellan emissionerna från dieselpersonbilar (med förkammarmotorer) och tunga dieselfordon (med direktinsprutningsmotorer) visade att främst utsläppen av kväveoxider är högre från de tyngre fordonen.

Höga kväveoxidutsläpp kan betecknas som typiskt för dieselmotorer med direktinsprutning. Kväveoxider bildas huvudsakligen genom

reaktion mellan luftens syre och kväve. Bildningen gynnas av den högre temperaturen och det större luftöverskottet som råder i en direktinsprutningsmotor jämfört med en förkammarmotor. Utsläppen av PAH och partiklar, samt mutagenitet, är av samma storleksordning räknat per kilometer körsträcka från lätta respektive tunga dieselfordon.

Lägre utsläpp med lättdiesel

Olika dieseloljekvaliteter ger avgaser med olika sammansättning. Avgasundersökningar inom Tåtorpsprojektet har påvisat att utsläppen av partiklar, PAH, svavel-PAH och nitrerade PAH, samt mutagenitet blir lägre vid drift med lättdieselolja jämfört med vanlig handelsdieselolja. Med ett högaromatiskt dieselbränsle erhöles motsvarande ökning av utsläppen. Emissionen av kolmonoxid, totalkolväten och kväveoxider påverkades inte i någon högre grad av bränslet.

ÄR ALTERNATIVA BRÄNSLEN BRA ALTERNATIV?

Efter oljekrisen 1973 har en relativt omfattande verksamhet bedrivits i syfte att utveckla och anpassa motor-

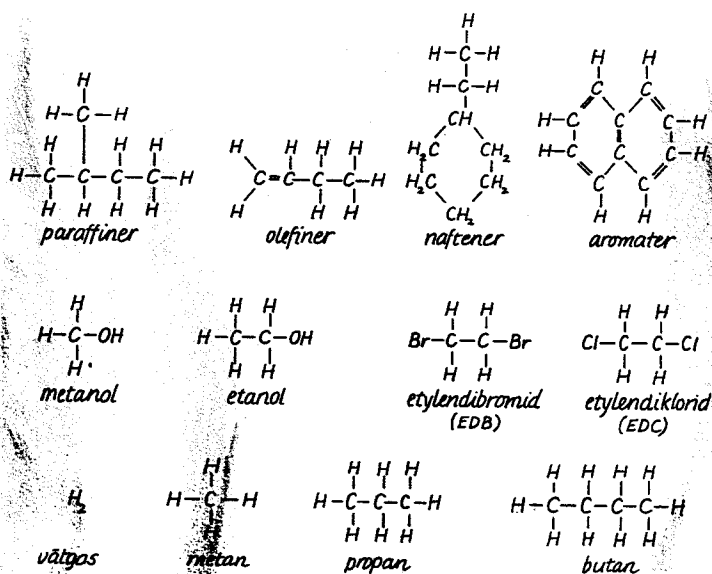
system som kan bränsle än bensin, eller med biogas, respektive diesel. Dessa har huvuddelen i metanol och etanol. År 1973 har motorgas antal taxibilar, och en förmånlig biogas. Naturgas har använts i USA till fordon.

Skillnader i drift med olika bränslen schematiskt av följande:

Metanol (CH_3OH) ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) är två utgåvor realistiska serade drivmedel. Metanol holer anses meta skäl ha de största ersätta bensin re: Metanol produce främst från natur, restoljor, skiffer, kan användas. Et tillverkas från all håller kolhydrate har en specialiser sockerrör använd del i över 3,5 mil

Alkoholerna l das som rena brä ningar. Om de ar erhålls relativt ok. Visserligen bildas PAH m m, men i mängder än vid b drift. Utmärkande alkoholdrivna for av alkohol, samt c ter från alkoholen och alkylnitriter.

Motoralkohole som innehåller mi tillsats av 5 till 15 för att uppnå störr bränslet (synlig fla ga explosionsgrän förbättra kallstarte Tillsatsen av kolvä medför dock att av nerna ökar till ung som vid bensindrif



Figur 2. Strukturformler för ämnen diskuterade i artikeln.

system som kan drivas med annat bränsle än bensin respektive dieselolja, eller med blandbränslen där bensin respektive dieselolja ingår. I Sverige har huvuddelen av insatserna ägnats metanol och etanol. Under en följd av år har motorgas använts till bl a ett antal taxibilar, delvis som resultat av en förmånlig beskattning av motorgas. Naturgas har i viss omfattning använts i USA till både lätta och tunga fordon.

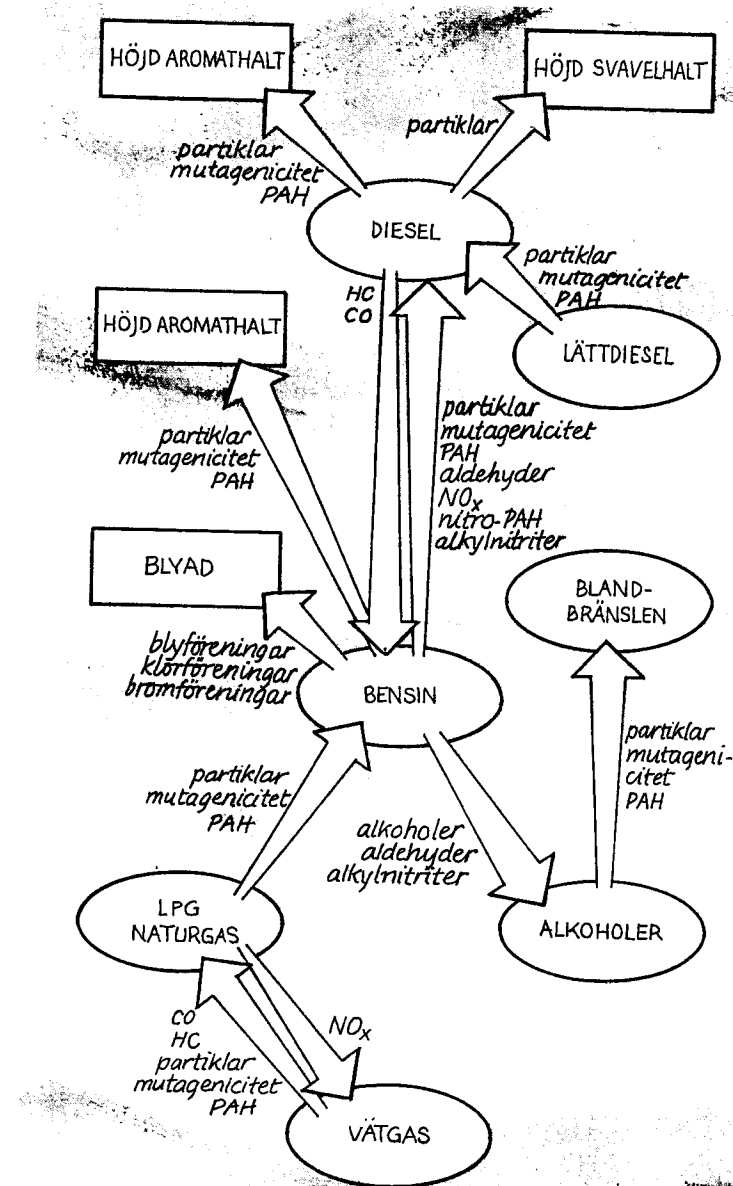
Skillnader i avgassammansättning vid drift med olika alternativ framgår schematiskt av fig. 3.

Alkoholer

Metanol (CH_3OH) och etanol ($\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$) är två alkoholer som kan utgöra realistiska alternativ till oljebaserade drivmedel. Av dessa två alkoholer anses metanol av bl a kostnads-skäl ha de största möjligheterna att ersätta bensin respektive dieselolja. Metanol produceras för närvarande främst från naturgas, men även kol, restoljor, skiffer, torv eller biomassa kan användas. Etanol kan i princip tillverkas från all biomassa som innehåller kolhydrater. I Brasilien där man har en specialiserad produktion av sockerrör används etanol som drivmedel i över 3,5 miljoner personbilar.

Alkoholerna kan antingen användas som rena bränslen eller i blandningar. Om de används oblandade, erhålls relativt okomplicerade avgaser. Visserligen bildas såväl partiklar som PAH m m, men i betydligt mindre mängder än vid bensin- eller dieseldrift. Utmärkande för avgaserna från alkoholdrivna fordon är höga utsläpp av alkohol, samt omvandlingsprodukter från alkoholen såsom aldehyder och alkylnitriter.

Motoralkoholer kallas de bränslen som innehåller minst 85 % alkohol. En tillsats av 5 till 15 vol-% kolväten görs för att uppnå större säkerhet med bränslet (synlig flamma och förmånliga explosionsgränser) samt för att förbättra kallstartegenskaperna. Tillsatsen av kolväten till metanol medför dock att avdunstningsemissionerna ökar till ungefär samma nivå som vid bensindrift. Motoralkoholerna



Figur 3. Pilarna anger en ökning. Om man t ex skiftar från bensinbränsle till dieselbränsle ökar mängden partiklar, mutagenicitet, PAH, aldehyder, NO_x , nitro-PAH och alkylnitriter.

har högt oktantal och lämpar sig därför särskilt väl som bränsle för ottomotorer (bensinmotorer).

Blandbränslen är t ex bensin med låg eller måttlig inblandning av alkohol, se faktaruta 4. Emissionerna vid låginblandning (4 %) av etanol i bensin är i stort sett samma som vid ingen inblandning av etanol. Måttlig inblandning (15-25 %) av alkoholer i bensin påverkar inte de reglerade