

Strategi för alternativa bränslen i Vägtransportsektorn

1. Vägverkets förslag till strategi	3
2. Många skäl att minska användningen av fossila bränslen	3
2.1 Koldioxidutsläppen ökar trots renare bilar	4
2.2 Tillgången på råolja är begränsad	5
2.3 Drivkrafterna olika i EU och USA	6
3. Omställningen måste samordnas	6
4. Möjliga alternativ	7
4.1 Renare och snålare bilar	7
4.2 Nya drivsystem	7
4.3 Effektivare fordon	7
4.4 De nya drivsystemens uppbyggnad	8
4.5 Effektivare motorer	10
5. Alternativa vägar mot målet	11
5.1 Visionen är förnybar elektricitet från rena källor	11
5.2 Hybrid och bränslecellsbil med alternativa bränslen minskar CO ₂ -utsläppen kraftigt	12
6. Introduktion av drivsystem och produktion av bränslen	13
6.1 Alternativa bränslen och drivsystem måste introduceras storskaligt	13
6.2 Vilka krav måste ställas på storskaliga bränslen?	14
6.3 Syntesgasscenariot	15
6.4 Förändring i små steg eller ett radikalt paradigmskifte?	17
6.5 Låginblandning eller renbränsledrift?	18
6.6 Kommer bränslecells bilen att tankas med metanol eller vätgas?	18

Strategi för alternativa bränslen i vägtransportsektorn.

1. Vägverkets förslag till strategi

Ett hållbart transportsystem är en nödvändighet. Men att ställa om energiförsörjningen för vårt transportsystem är en uppgift av kolossalformat som kräver både samordning och lokala initiativ. Många åtgärder har redan vidtagits. En del är oundvikliga, en del är mycket bra, men en del för oss tyvärr inte närmare ett hållbart transportsystem. Åtgärderna har inte heller samordnats, och skattesatserna på bränslen är minst sagt förbryllande. Viktiga aktörer som bilfabrikanter, bränsleindustri och transportföretag saknar riktlinjer, och därför kommer inga stora investeringar till stånd.

Det är idag inte aktuellt att introducera biobaserade bränslen på bred front. Hindren är främst outvecklade produktionsmetoder och brist på internationell samsyn. Ett EU-direktiv är under utarbetande vilket kan förbättra samsynen.

Detta innebär att:

Sverige måste ha en strategi för att påbörja omställningen. Denna strategi måste vara kompatibel med omvärld och framtid. Det betyder att Sverige inte kan agera isolerat.

Vägverket anser att denna strategi bör innehålla bl.a. följande punkter:

- Målet är att minska trafikens klimat- och hälsopåverkan.
- Ett scenario för alternativen metanol /DME /Fisher-Tropsch / vätgas med ökande andel bioråvara bör utarbetas och utvärderas.
- Utvärderingen måste lägga stor vikt vid systemeffektivitet, möjlighet till internationell samsyn, flexibilitet beträffande både råvara och drivsystem samt potentialen för kostnadseffektivitet.
- Erforderlig FoU för detta scenario prioriteras.
- Naturgas är ett viktigt nischbränsle för lokala fordonsflottor.
- Biogas bör användas där kostnaden är rimlig

Regeringar och myndigheter måste sedan fatta konsekventa och långsiktiga beslut om skatter, stimulanser, lagar och förordningar för att främja ett enormt antal små övergångssteg till ett hållbart transportsystem.

2. Många skäl att minska användningen av fossila bränslen

Transporternas förbrukning av fossila bränslen ökar snabbt såväl i andel som i absoluta tal. I den offentliga debatten propageras ofta för alternativa bränslen av allehanda miljöskäl. Det är dock för närvarande oftast enklare och billigare att minska skadliga utsläpp med andra tekniska åtgärder. Dagens fossilbaserade

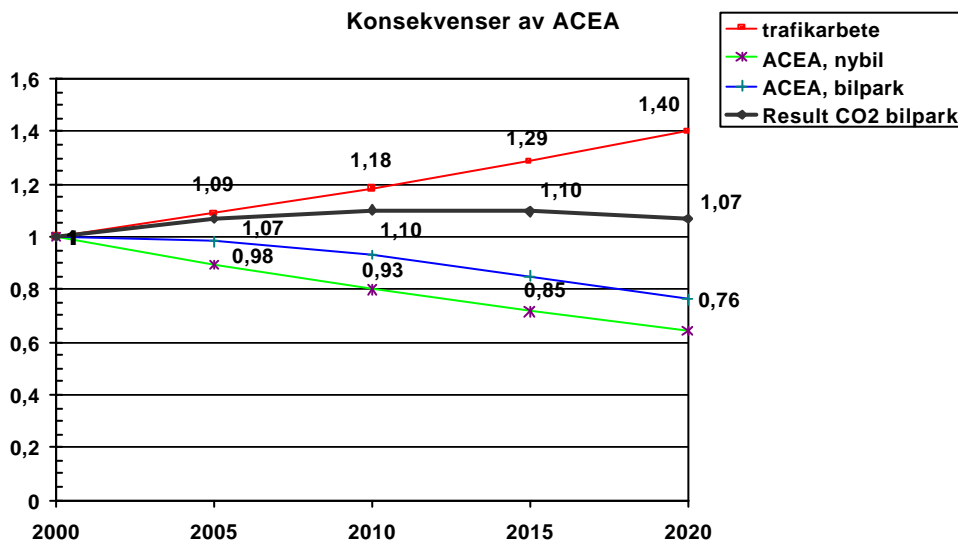
system av bränslen måste dock förr eller senare ersättas med ett uthålligt system. Skälen till detta är flera, dels är tillgångarna ändliga, dels innebär förbrukning av fossila bränslen att kolatomer ständigt kommer att tillföras atmosfären i form av koldioxid (CO₂), som påverkar klimatet (växthuseffekt).

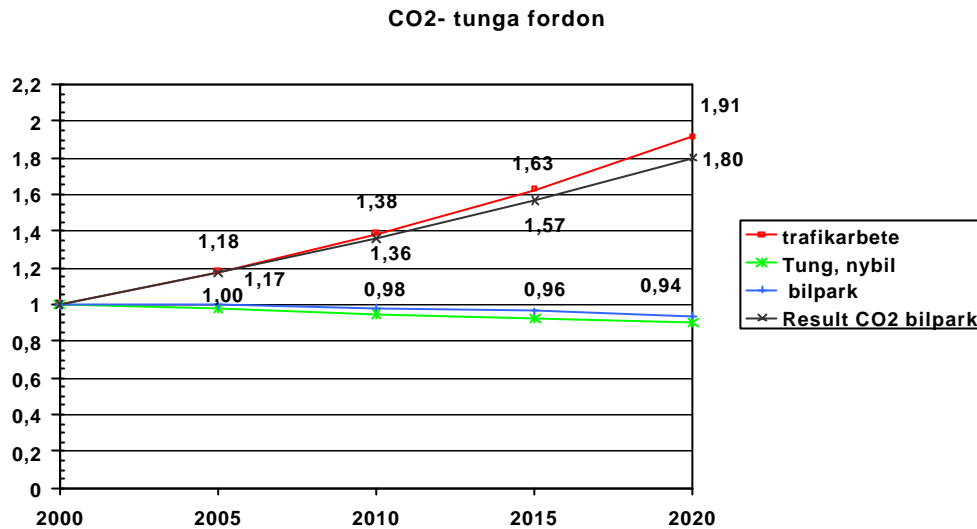
2.1 Koldioxidutsläppen ökar trots renare bilar

Det är i dagsläget kostnadseffektivare att reducera CO₂ inom el- och värmeproduktion än inom transportsektorn. En fjärrvärmepanna kan t.ex. eldas med lågvärdiga bränslen som träflis medan en förbränningsmotor eller bränslecell behöver högförädlade bränslen. Men transporters utsläpp av CO₂ kommer troligen att öka. EU-kommissionen förutspår en trafikökning för personbilar på 19 procent och för lastbilar på 38 procent till 2010.

Diagrammen visar vad som skulle hända om trenden är oförändrad till 2020. För personbilar har här antagits en fortlöpande effektivisering enligt överenskommelsen mellan bilindustrin och EU-kommissionen (ACEA – överenskommelsen), som innebär 25 procent reduktion av bränsleförbrukningen hos nya bilar mellan 1995 och 2008. Detta motsvarar 2,2 procent förbättring per år. För tunga fordon har antagits en effektivisering om 0,5 procent per år.

Den nedersta linjen visar förbättringen för nya bilar. Men eftersom bilparken ersätts långsamt sjunker förbrukningen långsammare (enl. kurvan ovanför). Samtidigt förutspås trafiken öka enligt den översta kurvan. Resultatet blir att förändringen i CO₂-utsläpp förändras enligt den kraftigt markerade kurvan.





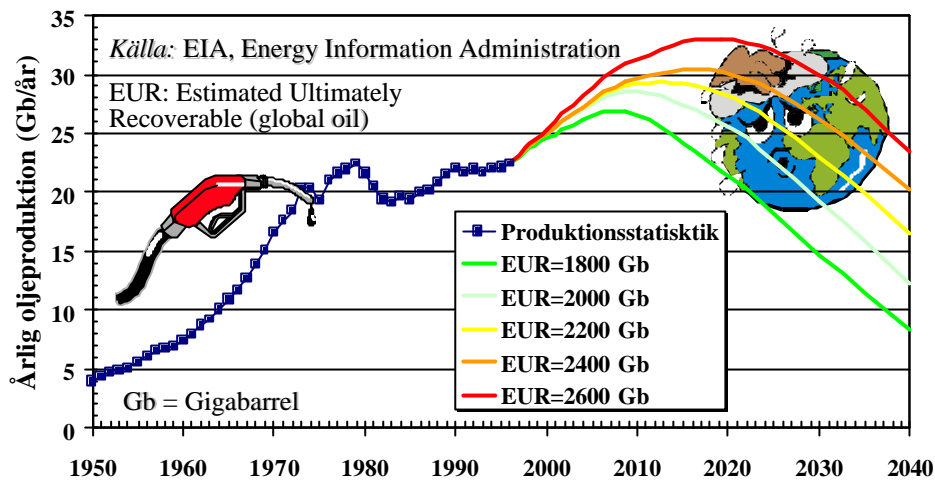
Resultatet blir att CO2 utsläppen kommer att öka något (7 %) för lätta fordon och med ca 80% för tunga fordon. Effektivisering med känd teknik är alltså inte tillräckligt och notabelt är att tunga sida kommer att bli allt viktigare.

2.2 Tillgången på råolja är begränsad

Världens samlade totala fysiska tillgångar på råolja har av olika bedömare uppskattats ligga mellan 1800 och 2600 miljarder fat (Gb). I dag har 875 av dessa utvunnits, och om 2–12 år har hälften av de totala tillgångarna på 900–1300 Gb utvunnits. Enligt modeller och erfarenheter gäller att några få år efter att hälften passerats börjar produktionen att avta. Detta har redan hänt i Nordsjön. Under nittitalet förbrukades globalt 2,5 gånger mera olja än vad som nyupptäcktes.

EIA, (Energy Information Administration, Federalt regerings organ, USA) beskriver detta scenario i nedanstående bild.

Årlig oljeproduktion i världen



2.3 Drivkrafterna olika i EU och USA

Att minska användningen av fossila bränslen står högt upp på dagordningen i såväl EU som USA. Skälen därtill varierar. Växthuseffekt, hälsovådliga utsläpp eller dyr import kan vara pådrivande faktorer likaväl som jordbruksstöd och sysselsättningspolitik. Inom EU är drivkrafterna för en förändring både hälsoskäl och utsläppen av klimatpåverkande gaser, främst CO₂.

I USA och speciellt i Kalifornien är hälsa och försörjningstrygghet de främsta drivkrafterna till att introducera rena, snåla bilar och inhemska bränslen. Trafiken är tät och bränslekonsumtionen per invånare är mycket hög. Med detta följer att de totala utsläppen är mycket höga trots att bilarna är mycket rena. I kombination med ett soligt klimat är smogen fortfarande ett problem. Stora delar av USA har en samhällsstruktur som helt baserats på privatbilism. Tätortsbebyggelsen är utspridd och att ersätta ens delar av bilresandet med kollektivtrafik är näst intill omöjligt. Trycket på bilfabrikanterna att utveckla renare fordon har därför varit hårdare i Kalifornien än någon annanstans. Men även andra länder och regioner börjar nu ta efter.

3. Omställningen måste samordnas

Oavsett om det är CO₂-utsläppen eller oljebrist som är det viktigaste skälet måste inom 10 till 20 år andra energikällor börja infasas i stor skala för att ersätta den vikande oljeproduktionen. Av CO₂-skäl får ej dessa källor vara fossila. För anpassning av nya fordon till alternativa drivmedel är detta troligen ett hanterbart problem om tydliga direktiv ges om omställningen.

Uppbyggnad av produktionsanläggningar och omställning av distributionsnät är ett betydligt svårare problem.

När en värmecentral byter från olja till flis är det endast ett fåtal små aktörer som behöver samordnas. Omställningen av drivmedels försörjningen kräver däremot en europeisk samordning och helst en global sådan. Trafik skall kunna ske över gränserna och fordon behöver vara standardiserade. De investeringar som krävs för omställningen är av sådan omfattning att den kan komma till stånd endast om de stora aktörerna, drivmedelsbolag och fordonstillverkare, kan lita på varandra. Regeringar och myndigheter måste vara trovärdiga långsiktigt.

Detta är ett grundfundament. Om detta saknas kan ej omställningen påbörjas. Omställningstiden är så lång att arbetet måste påbörjas nu om vi skall ha rimliga möjligheter att höja produktionskapaciteten när det behövs.

4. Möjliga alternativ

4.1 Renare och snålare bilar

Liksom i USA kommer vi i Europa att ha krav på *lågutsläppsfordon*, om än inte *0-emissionsfordon* (Am. ZEV, zero emission vehicles). ZEV-fordonen kostsamma och kundefterfrågan är därför osäker. I Europa kommer dessutom en lång rad andra utsläppskällor att ta överhanden. Här står också andra lösningar till buds, t.ex. en ren och effektiviserad kollektivtrafik.

Framtidens bilar måste dock både vara renare och snålare än dagens och försörjas med drivmedel från icke fossila källor. Biobränslen är för närvarande dyra och kommer troligen att vara det i förhållande till fossila så länge tillgången på dessa är god. Mängden biomassa är dessutom begränsad, vilket medför att effektiva framställningsmetoder och mycket effektiva drivsystem är en nödvändighet. Den vanliga bensenmotorn kan anpassas till att klara hälsoaspekten men den kan knappast bli tillräckligt bränslesnål. Dieseln har högre verkningsgrad än bensenmotorn och kan sannolikt utvecklas till att bli acceptabelt ren, men förbättringen är otillräcklig utom för fjärrtrafik med lastbil där dieseln är svårslagen. Slutsatsen blir att varken bensenmotorn eller dieselmotorn kan uppfylla kraven på samtidig renhet och snålhet i tätort om de används i konventionella drivsystem. Nya system måste utvecklas.

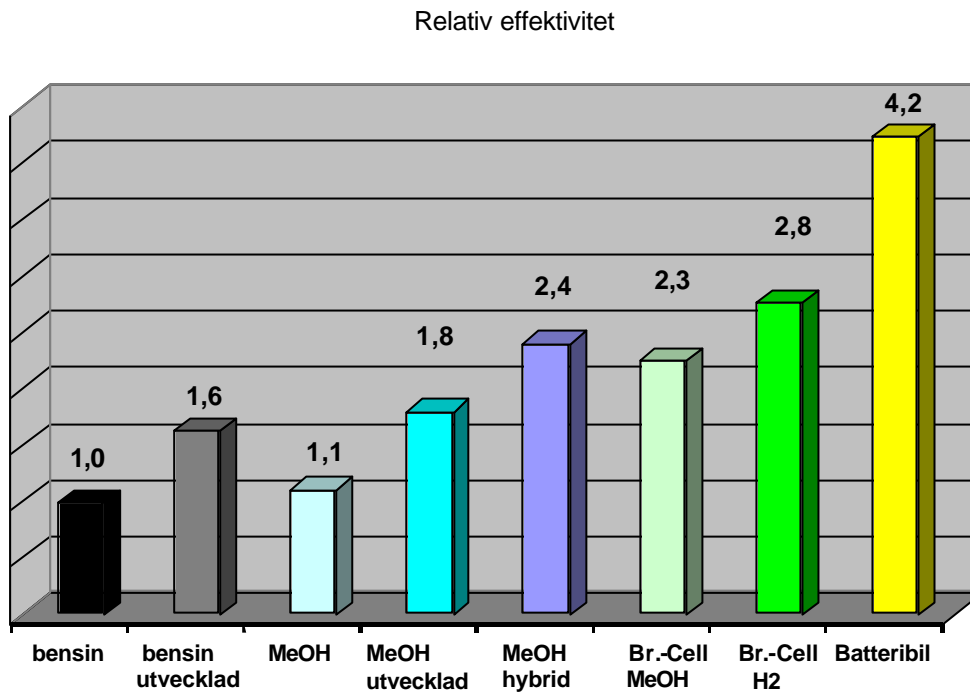
4.2 Nya drivsystem

Några lovande och besläktade koncept har visats. Dels en traditionell förbränningsmotor i kombination med eldrift, i dagligt tal kallad hybridbil, dels ett helt nytt system med bränslecell som kraftkälla för eldrift. Båda dessa system har möjlighet att fungera som drivkälla i vardagsbilar. Dessutom finns som ett tredje koncept ren eldrift, där batterier laddas med nätström

4.3 Effektivare fordon

Följande bild visar effektiviteten i själva fordonet för ett antal olika drivkoncept. Ingen hänsyn har således tagits till förluster i själva bränsleframställningen. Dagens bensenbil används som referens och dess

effektivitet har satts till 1. Högre siffra innebär bättre effektivitet. Metanol (MeOH) och vätgas (H₂) exemplifierar alternativa bränslen.



Källa: KFB 2000:28

Olle Hådell

Det är uppenbart att hybridbilar, bränslecells-bilar och batteribilar kan ge klart bättre fordonseffektivitet än en konventionellt driven bensinbil trots att även denna kan förbättras. Batteribilarna kräver dock att en både effektiv och uthållig elproduktion kan etableras.. Att framställa el med hjälp av biomassa för att sedan ladda batterier eller för att göra vätgas är inte effektivt. En annan viktig slutsats är att bränslecells-bilen inte självklart är överlägsen förbränningsmotorhybriden.

4.4 De nya drivsystemens uppbyggnad

- *Hybrider med både elmotor och förbränningsmotor*

Huvuddelen av elektriciteten alstras ombord, antingen från motorn eller genom att rörelseenergi matas tillbaka till batteriet vid bromsning.

Fördelarna är potential för en relativt hög systemeffektivitet, räknat som energiutbyte från råvara till drivhjul. Hybriden möjliggör dessutom låga utsläpp av miljöskadliga ämnen. Dessa egenskaper beror dels på att förbränningsmotorn kan göras mindre eftersom batteriet och eldriften kan hjälpa till vid accelerationer, dels på att motorn inte behöver användas vid varvtal och gaspådrag där den har dålig verkningsgrad, t.ex. vid tomgång och

krypkörning. Dessutom passar den ihop med den befintliga infrastrukturen, dvs. den behöver inga svårhanterliga bränslen.

Nackdelarna är hög kostnad och ökad vikt. Det beror på mera komplex uppbyggnad i form av extra aggregat och batterier

- *Bränsleceller samt elmotor med eller utan batteri*

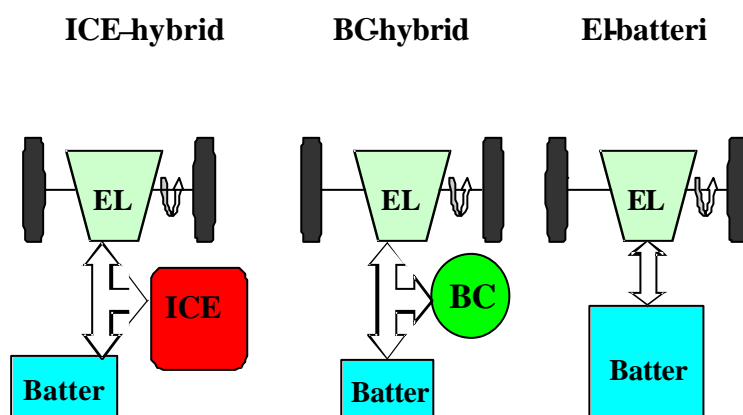
Fördelarna är potential för mycket hög total effektivitet och nollutsläpp om den körs på vätgas.

Nackdelarna är även här kostnad, utrymmesbehov och vikt samt att inga kommersiellt tillgängliga produkter finns idag. Dessutom krävs förändringar i infrastrukturen för bränsleförsörjning, oavsett om bilarna körs på metanol (måttliga förändringar) eller vätgas (stora förändringar). Helt nya produktionsanläggningar för att framställa bränsle behövs i båda fallen. General Motors och Shell anser att det vore bättre att i ett inledningsskede driva bränslecellsbilar med en specialbensin som kan distribueras på vanligt sätt. Dessa bilar blir möjligen något renare än konventionella men knappast effektivare.

- *Elektriska bilar med energiförråd i form av batteri*

Energien tas från elnätet. Fördelarna är 0-utsläpp från fordonet och en potential att uppnå mycket hög fordonseffektivitet. Nackdelarna är fortfarande dålig energilagringsskapacitet, dvs. kort aktionsradie, hög kostnad och hög vikt. En effektiv uthållig elproduktion krävs dessutom och den ligger långt fram i tiden. Flertalet länder saknar möjlighet till nyttjande av vattenkraft och bränner idag fossilt kol för att alstra el. Vindkraftens utbyggnad kommer i första hand att användas för att minska koleldningen. I framtiden hägrar visionen om billig el från solceller.

Alternativa drivsystem



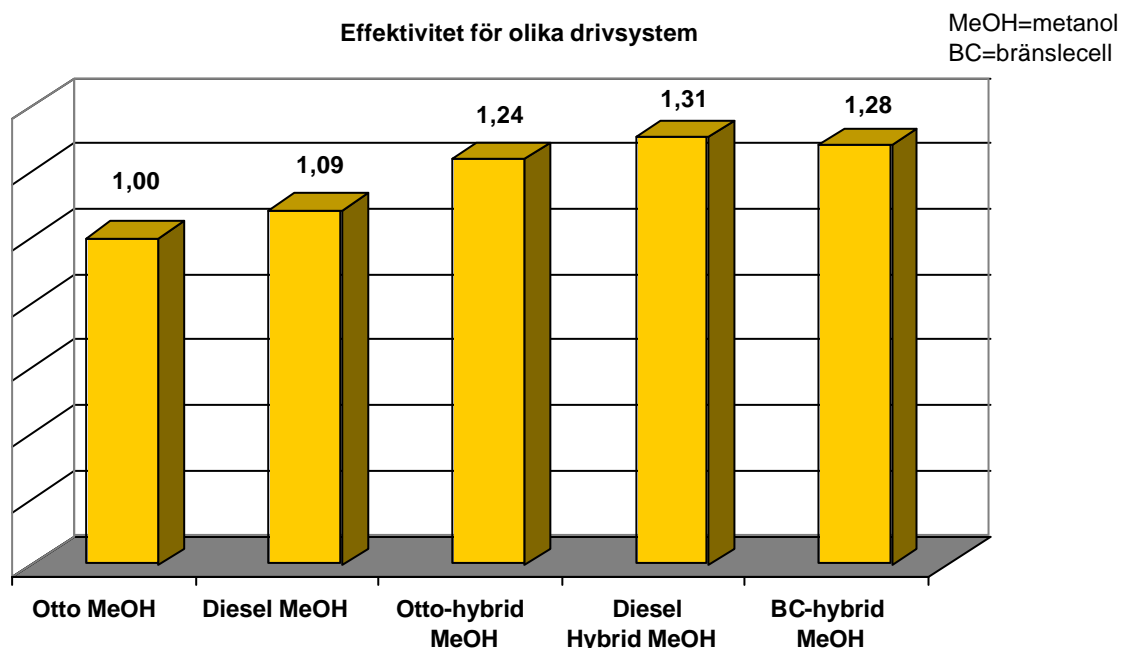
ICE = Förbränningsmotor

De första kommersiella hybridbilarna finns nu på marknaden, Toyotas Prius har sålts i mer än 50 000 ex i Japan och har under 2001 introducerats i Sverige. Under japanska körförhållanden utlovas en halvering av bränsleförbrukningen och extremt låga utsläpp. I svensk trafik kan vi troligen räkna med en sänkning av bränsleförbrukningen med 20-30 procent.

Bränslecellsbilar har ännu bara visats som prototyper. Mercedes visade sin *sista* prototyp, Necar 5, i november 2000. Nu väntar serieproduktion vid nästa version. Den utlovas ha en verkningsgrad på mer än 38 procent, räknat från bränslets energiinnehåll till levererat arbete på drivhjul. Dagens bensenmodeller ligger en bra bit under 20 procent och dieslarna något över 20 procent, allt mätt enligt samma körcykel. Flera stora biltillverkare har aviserat att de första serieproducerade bilarna skall lämna bandet under 2004. Produktionstakten blir emellertid mycket måttlig. Bränslecellsdrift är det koncept som har den största potentialen till att såväl reducera utsläppen som öka verkningsgraden. I vilken takt som dessa bilar kan göras tillgängliga för allmänheten är ännu en öppen fråga.

4.5 Effektivare motorer

Moderna dieselmotorer är den effektivaste drivkällan i dagens bilar men även ottomotorn (*bensinmotorn*) står inför en påtaglig förbättring. Denna kan uppnås bl.a. genom direktinsprutning och utvecklade reglermetoder. Hybriddrift med förbränningsmotor ger ytterligare en kraftig förbättring, speciellt i stadstrafik. Bränslecell ger dock den största förbättringen. Bränsleceller kräver dock vätgas, och produktionen av denna är behäftad med förluster oavsett om vätgasen tillverkas ombord eller i särskilda anläggningar. Detta gör att överlägsenheten går förlorad. Bilden nedan visar en jämförelse mellan olika drivsystem där metanol används som bränsle. Energiutbytet, dvs. systemeffektiviteten, räknas från råvara till drivhjul. Ottomotorn är referens och har satts till 1. Såväl ottomotorn som dieselmotorn antas ha 2010-2015 års utvecklingsnivå. (Källa: Ecotraffic)



Det hittills sagda gäller i första hand personbilar. I fjärrtransporter med lastbil är däremot dieseln verkningsgrad svårslagbar. Problemet med hälsovådligheten kan eventuellt lösas med andra bränslen och efterbehandling av avgaserna.

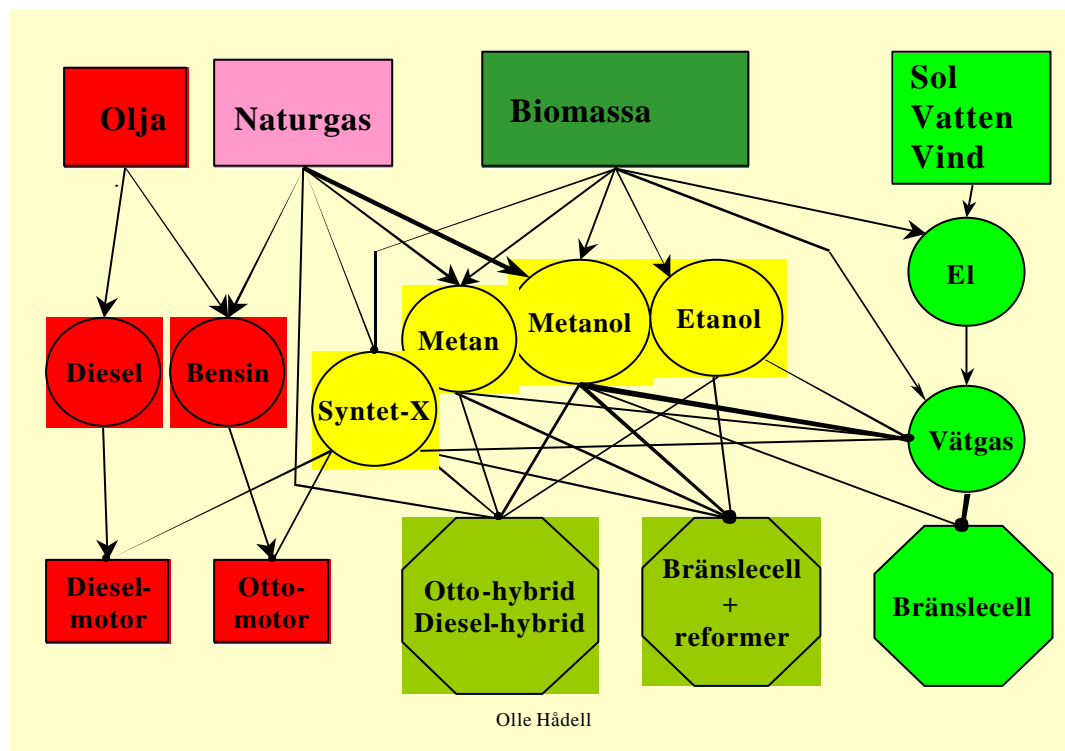
Både dieslar och förbränningsmotorhybrider kan nyttja befintlig infrastruktur för bränsledistribution så länge som konventionella bränslen används. Detta innebär att kostnaden för introduktion är relativt överkomlig. Bränslecellsbilar kräver speciellt bränsle, helst vätgas men möjligen metanol eller DME (dimetyleter), för att ge väsentliga fördelar. Olika koncept kommer därför troligen att etableras olika snabbt och omställningsperioden kan bli lång.

5. Alternativa vägar mot målet

Framtidens fordonsflotta kommer troligen att bestå av en mix av olika drivsystem, dieslar, ottomotorer i hybridmontage och bränslecellsbilar. Dessa fordon skall kunna köra över gränserna och helst vara internationellt standardiserade. Hur skall då ett bränsle vara beskaffat för att försörja en sådan fordonsflotta?

5.1 Visionen är förnybar elektricitet från rena källor

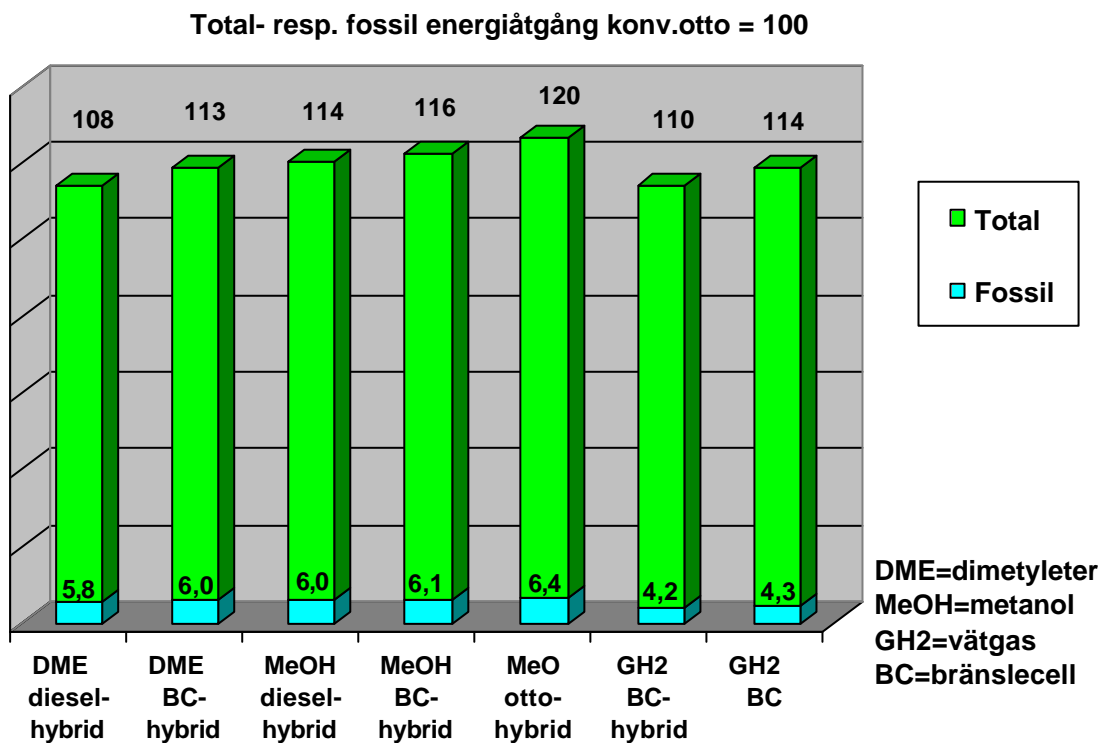
Bilden visar sambanden mellan olika sätt att försörja bilar med energi. I dag framställs dieselolja och bensin av råolja som sedan används i förbränningsmotorer.



En utveckling mot hållbarhet innebär en förflyttning i fråga om råvaror från vänster till höger i bilden. En övergång från olja till naturgas medför att utsläppen av CO₂ minskar. En övergång från gas till biomassa utgör ytterligare en förbättring, och det framtida målet är att använda förnybar elektricitet från rena källor, som t ex vattenkraft, vindkraft eller solceller. De kraftigare markerade pilarna från naturgas via metanol till vätgas och bränsleceller visar var den intensivaste utvecklingsverksamheten av drivsystemen pågår. Många bilfabrikanter ser idag metanol eller vätgas som den bästa lösningen.

5.2 Hybrid och bränslecellsbil med alternativa bränslen minskar CO₂-utsläppen kraftigt

I kombination med icke fossila drivmedel har hybriden och bränslecells bilen en potential att minska oljeanvändningen väsentligt för personbilar. Bilden nedan visar total energianvändning samt fossil energianvändning för några av de bästa kombinationerna av drivsystem och bränsle. Fossildriven ottomotor är referens och har satts till 100. Observera att den totala energiomsättningen ökar vid övergång till biobaserade drivmedel eftersom tillverkningsprocessen är energikrävande. (Källa: Ecotraffic).



Användningen av fossil energi kan minskas påtagligt jämfört med de bränslen som baseras på fossil råvara. De olika alternativen skiljer sig inte speciellt mycket, variationen är mellan 4 och 6 procent.

Detta innebär att 94–96 procent av den fossila energin kan ersättas med bioenergi i jämförelse med en traditionell bensinbil. Detta under förutsättning att drivmedlen kombineras med ett effektivt drivsystem. Reduktionen av CO₂-utsläppen för ett enskilt fordon kan således bli betydande. Det krävs dock att dessa bilar säljs i stort antal om det totala CO₂-utsläppet ska minska påtagligt.

6. Introduktion av drivsystem och produktion av bränslen

Den nuvarande diskussionen om alternativa bränslen är åtminstone i Sverige ganska förvirrande. Många bränslen och energibärare har diskuterats. Många lyckade experiment och vagnparkstester utförs. Men ingen övergripande strategi har formulerats. Ingen betydande marknadspenetration har heller uppnåtts av något av alternativen.

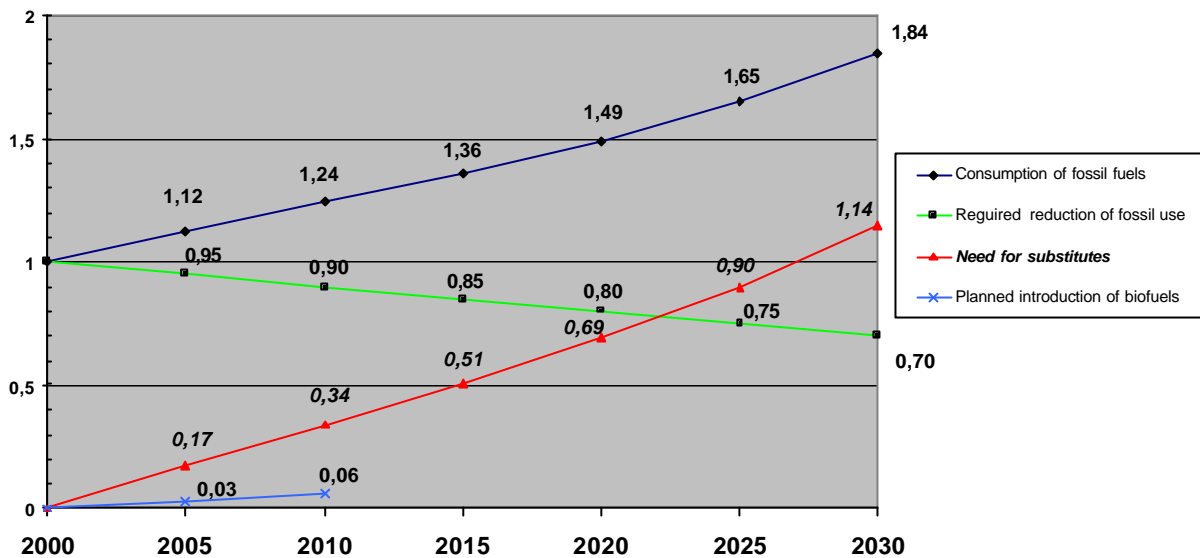
6.1 Alternativa bränslen och drivsystem måste introduceras storskaligt

Diagrammet illustrerar svårigheten att på ett kraftfullt sätt minska CO₂-utsläppen från vägtrafiken.

Den översta kurvan visar ökningen av drivmedelsbehovet på grund av den förväntade trafikökningen där motorutvecklingen tillgodoses. Kurvan bygger på kommissionens prognos för 2010 och trenden har antagits fortsätta. Lätta bilar har antagits få en effektivitetshöjning på 2,2 procent/år och tunga bilar 0,5 procent/år.

Enbart motorutveckling är således helt otillräckligt.

Kurva två visar hur mycket fossilbränsleanvändningen måste minska om målet en 50-procentig reduktion skall uppnås 2050. Skillnaden mellan kurvorna utgör den tredje kurvan, som visar behovet av fossilbränsleersättning. Den fjärde kurvan visar de målnivåer som diskuteras i Europa för biobränslen. Sverige ligger idag på 1 procent biobränslen, dvs jämförelsetalet 0,01.



För att en verklig reduktion av CO₂-utsläppen skall ske måste både bränslet och drivlinan introduceras storskaligt. Isolerade lokala introduktioner har ingen reell effekt och gör nytta endast om de kan jämna vägen för efterföljd.

6.2 Vilka krav måste ställas på storskaliga bränslen?

Systemeffektiviteten från råvaran till drivhjulet är en viktig faktor, dels på grund av kostnader, dels på grund av tillgång eller brist på råvara. En lyckad introduktion av nya bränslen måste vidare vara anpassad till utvecklingen av nya bilar. All hittillsvarande verksamhet inom området kan betraktas som antingen forskning eller demonstrationer (med undantag för Brasiliens etanolsatsning). I sådan verksamhet ställs inga krav på vare sig kostnadseffektivitet eller globala tillgångar. För att en storskalig introduktion skall lyckas måste nya bränslen

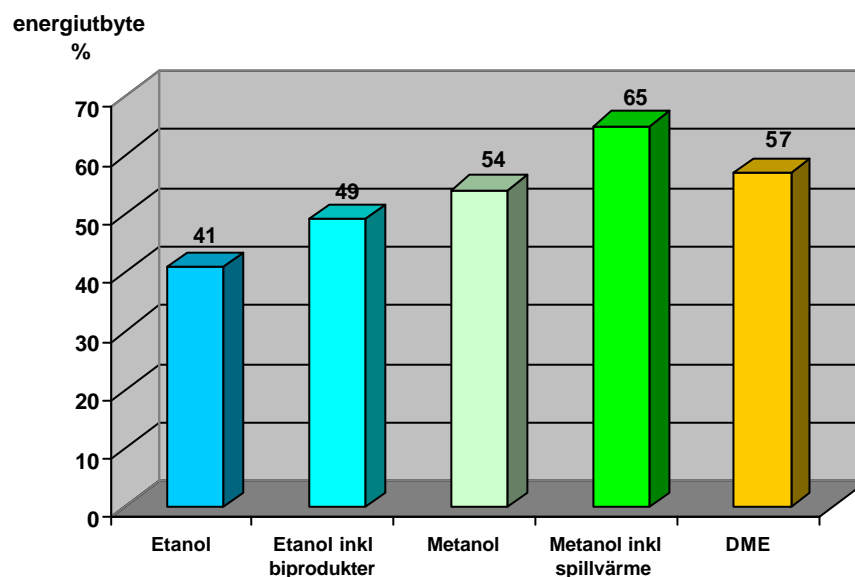
- vara kompatibla med miljön, dvs. vara acceptabla med hänsyn till
 - klimateffekter
 - hälsoeffekter
 - nyttjande av ändliga resurser
- vara kompatibla med den globala marknaden genom att
 - potentiella råvaror respektive energikällor finns världen över
 - de kan produceras, distribueras och användas till rimlig kostnad
- tillåta en kontinuerlig övergång till framtiden genom att de

- kan tillverkas av fossilråvara såväl som av biomassa
- passar både i konventionella och nya drivsystem.

RME passar inte in i systemet och potentialen att tillverka stora mängder är otillräcklig.

Intressanta bränslen är naturgas och biogas, alkoholer och DME (Dimetyleter) samt syntetiska bränslen framställda med Fischer –Tropsch metoder. Biogasens råvarutillgångar är helt otillräckliga om råvarupriset skall hållas konkurrenskraftigt. Biogasen kan dock platsa som nischbränsle. Naturgasen kan fungera som inkörsport till ett system med alternativa bränslen eftersom systemeffektiviteten är hög såväl i förbränningsmotorer som i bränslecellssystem. Idag facklas stora mängder naturgas eftersom den är osäljbar. Det innebär således klimatnytta att ta hand om den som energikälla för fordon. Däremot är det knappast kostnadseffektivt att byggas ut gasnätet i ett glest befolkat land som Sverige. Bränslet kan fungera som ett nischbränsle eller vara råvara under en övergångsperiod.

En jämförelse av energiutbytet vid produktion mellan etanol, metanol och DME visas i följande diagram.

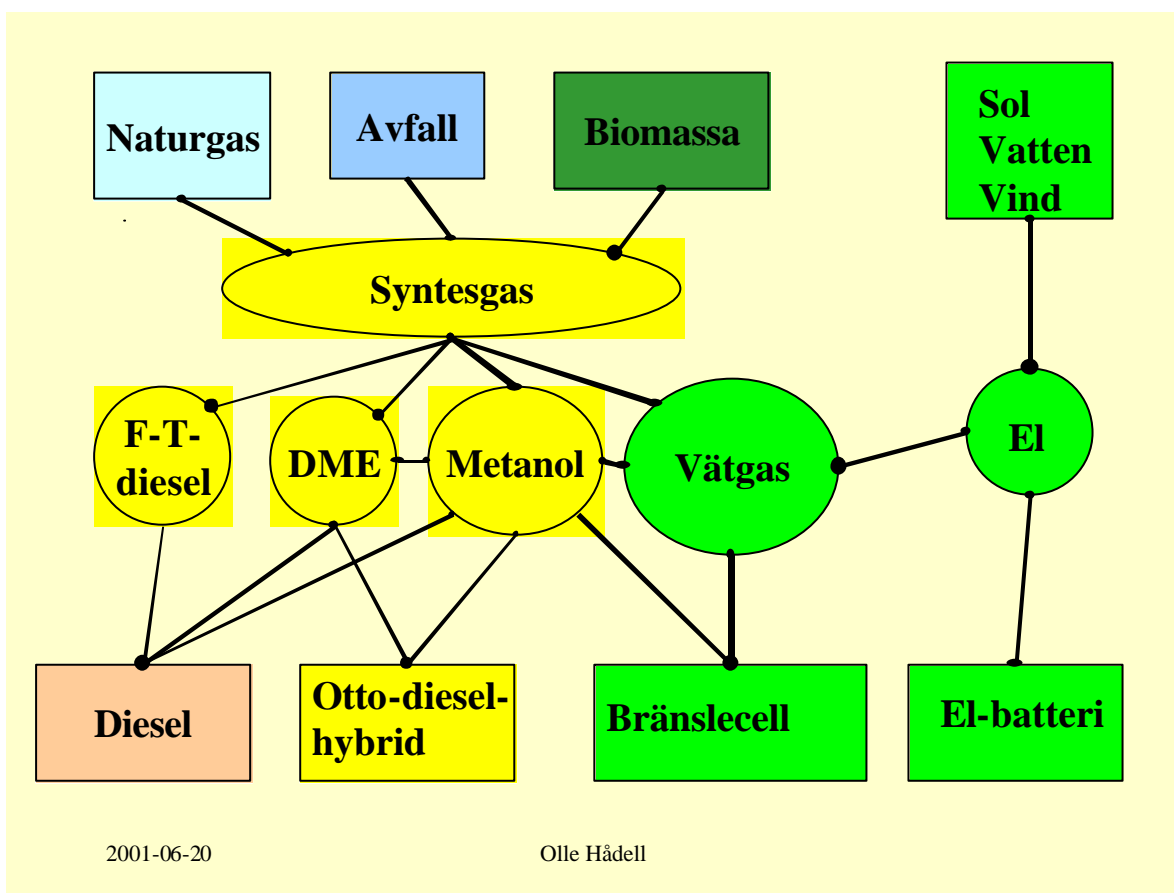


Metanol och DME uppvisar 32-39 procent bättre utbyte än etanol vid tillverkning från cellulosa, och det mesta pekar på att etanolen blir dyrare i tillverkning.

6.3 Syntesgasscenariot

Syntesgas är intressant i denna diskussion av flera viktiga anledningar. Den produceras redan idag från fossil naturgas, men det finns möjlighet att använda biomassa (cellulosa) som råvara. Ur denna kan metanol framställas och användas i traditionella motorer med relativt liten förändring av tekniken.

Metanol kan distribueras i ett traditionellt system. Metanol är också kompatibelt med bränslecellsbilar. Dessutom kan DME tillverkas från syntesgas. Produktionen av DME och metanol är i stora delar lika och skiljer sig åt endast i slutsteget. DME har potential att bli en utmärkt ersättning för diesel. Detta är viktigt, eftersom diesel är en effektiv drivkälla som det skulle vara svårt att ersätta i många sammanhang, som t ex långtradartrafik. Dessutom är en DME-driven dieselmotor i hybridmontage mycket svårslagen, även i jämförelse med bränslecellsystem. Eftersom syntesgasen är en blandning av vätgas och kolmonoxid kan även vätgas produceras.



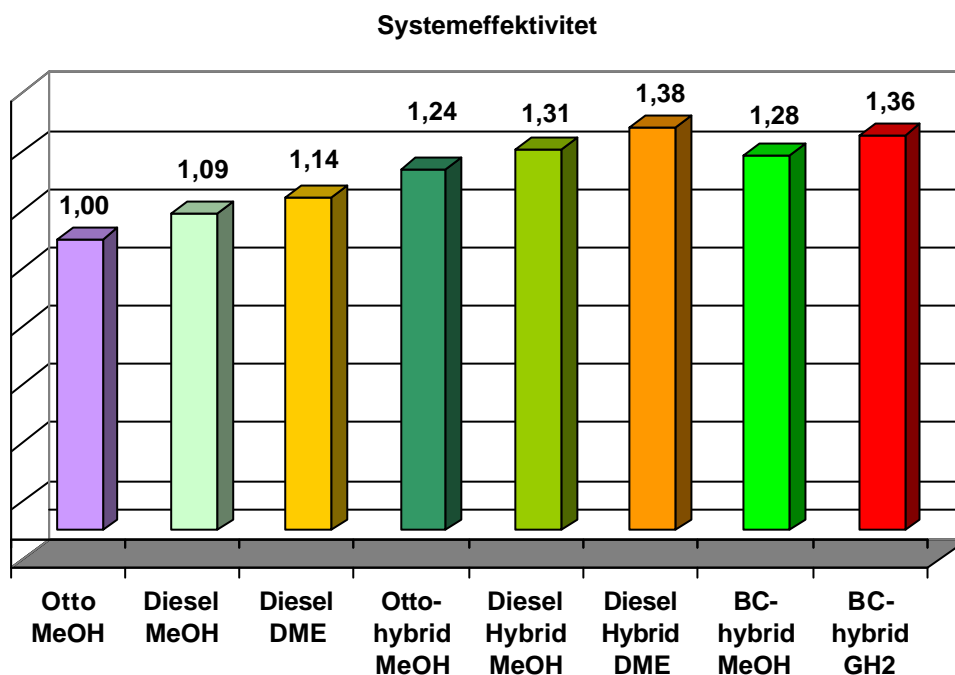
(F-T- diesel = syntetisk diesel.)

Med etanol kan man inte få de synergieffekter som man uppnår med syntesgasbaserade bränslen. Dessutom kan man befara att den kommer att bli dyrare än dessa bränslen. Eftersom syntesgasen kan produceras från såväl fossila som CO₂-neutrala råvaror kan gasen tillverkas överallt i världen även om de nationella förutsättningarna varierar. Med relativt små förändringar i processen kan man även producera olika bränslen för olika drivsystem.

Syntesgasscenariot tillåter en överfasning från fossila råvaror till ett uthålligt vätgasbaserat system i relativt små steg.

En jämförelse mellan de bästa drivsystemen när biomassebaserad syntesgas används som råvara visas nedan. Beräkningarna grundar sig på en antagen teknisknivå gällande 2010-2015. (Källa: Ecotraffic)

Observera att värdet för ett fordon med effektivt drivsystem kan dras ned av en sämre bränsleproduktion.



6.4 Förändring i små steg eller ett radikalt paradigmskifte?

De biodrivmedel som idag saluförs är dyra och kraftigt subventionerade av samhället, t.ex. genom skattereduktioner. I dag överstiger dessa subventioner värdet av den miljönytta de kan göra. Produktionsmetoder och konkurrensförhållanden måste därför utvecklas så att kostnaderna kan bli rimliga. Inte någonstans bland västvärldens industriländer finns ännu biobaserade bränslen som kan säljas med subventioner som är mindre eller lika med miljönyttan. Råvarutillgångarna för biobränslen är dessutom troligen alltför små för att dessa radikalt ska kunna ersätta fossila drivmedel. Rätt utnyttjade kan de utgöra ett komplement till andra faktorer som effektivare fordon, ändrad fordonsanvändning och en kraftig begränsning av trafikökningen. Sammantaget kan detta minska CO₂-utsläppen från vägtransporterna.

Ett radikalt systemskifte till vätgas har en rad fördelar, som t.ex. högeffektiva och extremt rena fordon, en oöverträffad bred potential för framställning av bränslet och energibäraren och framförallt en framtida möjlighet till en uthållig energiförsörjning för vägtransportsektorn. Tyvärr kan inte detta startas

storskaligt omedelbart. Det kommer att ta kanske 10 år innan bränslecelltekniken har mognat. Icke-fossil vätgasproduktion kommer inte heller att vara tillgänglig de närmaste åren. Storskalig CO₂-reduktion genom vätgasbaserad teknik ligger alltså sannolikt ett antal år framåt i tiden. Vi kan dock bädda för den utvecklingen genom små steg i rätt riktning.

6.5 Låginblandning eller renbränsledrift?

För låginblandning av alternativa bränslen i de fossila talar att startkostnaden är låg eftersom befintliga fordon och tankställen kan användas. Alkoholer i bensin och Fischer-Tropschbränslen i diesel är exempel på detta. Nackdelen är att detta inte premierar en utveckling av nya drivsystem och att taket för fossilersättning ligger ganska lågt. Gasbränslen kan ej heller användas på detta sätt.

Det största hindret i dag för låginblandning av biobaserade bränslen ligger i produktionskostnaden, inte i bristande fordonsteknik. Det är således av yttersta vikt att utforma ett regel- och incitamentssystem som premierar utveckling av produktionsmetoder och befrämjar kostnadssänkande konkurrens. Syftet är således att utveckla produktionsmetoder för flytande CO₂-neutrala bränslen. När detta uppnåtts kan kvantiteterna ökas och bli ett reellt komplement till de fossila bränslena.

Fordonsflottor för renbränsledrift är en god lösning om i första hand fordons- och distributionsutveckling önskas. Minskningen av CO₂-utsläppen är i första skedet liten innan fordonsantalet vuxit. Tänkbara bränslen för konventionella motorer kan vara naturgas eller biogas, DME eller alkohol, och för bränsleceller metanol eller vätgas. Fördelar är att distributionskostnaden kan hållas måttlig tack vara tankning i depå. Det bör påpekas att försöken av kostnadsskal skall ske i liten skala tills tekniken mognat och flottorna kan expandera.

6.6 Kommer bränslecellsbilen att tankas med metanol eller vätgas?

Metanolförspåren framhåller att metanolen är lättare att hantera, att den inte kräver så stor förändring av infrastrukturen och att metanolen enkelt kan lagras ombord. Dessutom pågår en lovande utveckling av direktmetanolbränsleceller. Det synes enklare att introducera en bil som tankas med flytande bränsle än en som tankas med gas.

Vätgasen är betydligt svårare att lagra ombord även om väsentliga framsteg gjorts under de senaste åren. Ett annat problem är att vätgasen kräver betydligt mer sofistikerade anordningar för tankning, även om detta egentligen är en fördel eftersom det förhindrar spill vid tankningen. Spill och avdunstning vid tankning ger idag i Kalifornien kolväteutsläpp i samma storleksordning som utsläppen från avgasrören.

Till vätgasens fördelar hör att fordonet blir renare och får väsentligt högre verkningsgrad. En annan viktig men ofta förbisedd aspekt är att om fordonen standardiseras för vätgas kan alla bränslecellsbilar passa alla marknader, men gasproduktionen kan anpassas nationellt, regionalt eller t.o.m. lokalt. Vätgas kan framställas av naturgas, biomassa eller genom elektrolys av vatten. Länder

med uthållig elproduktion kan producera vätgas med elektrolys. Länder eller regioner med god tillgång på biomassa kan producera vätgas antingen direkt eller via alkohol som i sin tur reformeras till vätgas ute på tankstället eller vid depån. Under ett långt övergångsskede kan naturgas användas som basråvara.

Visionärerna ser den vätgasdrivna bränslecellsbilen som ett rullande kraftverk som ägaren närhelst kan nyttja. Dessutom kan den stå för en avsevärd del av toppeffektbehovet i elnätet. Motorvägen skulle bli ett kraftdistributionens bredband! Metanolsnabbstart eller vätevision är således frågan. Svaret blir kanske bådadera?

Borlänge 011012
Olle Hådell