

Svensk bilindustri

tänker **STORT**



Volvo ReCharge Concept är en plug-in-hybrid variant av en Volvo C30. Bilen har individuella elmotorer i hjulen och ett batteri som kan laddas direkt från elnätet. Bilen kan köras ca tio mil på endast batteridrift. Detta innebär sänkta driftkostnader upp till ca åttio procent. Bilen har också en fyrcylindrig flexifuel-motor som kan driva bilen och ladda upp batteriet. Bilen har utvecklats vid Volvo Monitoring and Concept center i Camarillo, Kalifornien.

TEXT: LARS ALVEGÅRD / FORSKNING

Det sägs ofta i den allmänna diskussionen att svensk bilindustri, eller rättare sagt Saab och Volvo, har hamnat hopplöst på efterkälken när det gäller att producera miljövänliga bilar. Att de tillverkar stora, tunga och törstiga bilar som allt färre vill ha. Att de därmed gjort allvarliga strategiska misstag och att det nu är marknadsmässigt omöjligt att hinna ikapp.

Men hur är det egentligen? Hur har man tänkt på Volvo och Saab, vilken teknisk kompetens finns inom företagen och vilka tekniklösningar kommer de att satsa på för framtiden? Och skiljer sig företagens visioner åt?

Miljö är ett av Volvos kärnvärden, påpekar Anders Kärrberg, miljötalesman på Volvo Personvagnar.

– Säkerhet och även kvalitet har varit centrala värden ända sedan Volvo grundades 1927. Miljö tillfogades av Per Gyllenhammar i samband med den stora miljökonferensen i Stockholm 1972. Sedan har vi varit både pionjärer och innovatörer inom miljöområdet, även om vi inte alltid varit ledande. Volvo var först med trevägskatalysatorn på marknaden 1976, liksom med den freonfria bilen och en serieproducerad gasbil.

– Olika miljöfrågor har varit i fokus under olika perioder. Under 80-talet handlade det mycket om bil-lackerna, alltså utsläppen från måleriet. Och under 90-talet blev det bilarnas avgasemissioner. Det var i hög grad Kalifornien som drev på. Kring sekelskiftet diskuterades återvinningsfrågorna mycket. Och nu från 2003-04 har det ju blivit ett totalt fokus på bilarnas koldioxidutsläpp.

Det började med metanol

När det gäller bilarnas koldioxidutsläpp, och avgasutsläppen generellt, handlar det ju både om motorteknik och val av bränsle.

– Arbetet med att hitta miljömässigt bättre lösningar började redan på 80-talet när jag var anställd på Volvo, berättar Kjell A C Bergström, som nu är vd på GM Powertrain Sweden och ansvarig för Saabs motorutveckling. Då var det mycket tal om metanol. Med dagens teknik är det visserligen enklare att producera metanol än etanol från cellulosa, men metanolen är mycket giftig, så giftig att jag knappast tror att man skulle tillåta den enskilde föraren att få tanka själv. Man skulle behöva gå tillbaka till bemannade tankstationer. Dessutom ger metanol en kortare körsträcka, eftersom metanolen innehåller mera syre per kolatom och syreatomerna tar stor plats i molekylen. Metanol skulle kunna fungera som bränsle för taxi, bussar etc, men inte för vanliga personbilar.

Anders Kärrberg på Volvo håller med: Metanolen är helt ute ur bilden, säger han.

– Och när det gäller gasbilar har vi tagit time-out. Vi började nästan av en slump. En tekniker testade en gasmotor i ett motorlaboratorium och upptäckte att den var oerhört ren. Vi trodde först att vi hade mätt fel. Volvo var först ut på marknaden 1995 och vi tillverkade gasbilar till 2006. Under den perioden lyckades vi bara sälja drygt tio tusen bilar och det är inte tillräckligt för att få ekonomi. Volymerna var för dåliga och infrastrukturutvecklingen gick för långsamt. Sverige var en bra marknad, men det räckte inte. Om man använder biogas från till exempel rötslam eller gödsel, så är det det bästa bränslet. Men nackdelen är att gas kräver en dyr infrastruktur, som någon måste betala.



Anders Kärrberg, miljötalesman, Volvo Personvagnar AB.

Allt handlar inte om bränsle

– För att strukturera teknikdiskussionen lite grann brukar jag dela in diskussionen om minskade koldioxidutsläpp i åtta områden, säger Anders Kärrberg. Motorer, transmissioner, hybrider, alternativa bränslen, vikt, aerodynamik, rullmotstånd och slutligen

Fyra typer av elhybrider

Mikrohybrider

I mikrohybrider finns ett elektriskt stop/start-system som kan spara ca fem procent i bränsleförbrukning. Sådana lösningar har funnits länge, men kommer att vara mera allmänna inom några få år.

Mildhybrider

I mildhybriderna har man en generator som också kan fungera som en elmotor på 10-20 kW. Bilen återvinner bromsenergin och använder denna som accelerationshjälp. Ett inbyggt batteri kan ge en elkörsträcka på några kilometer. Mildhybriderna sparar 10-15 procent bränsleförbrukning.

Fullhybrider

I fullhybriderna finns både en förbränningsmotor och en kraftig elmotor, som växlarverkar och som båda kan driva bilen. Ett stort batteri tillåter körning i ett par mil. I sådana fordon kan man minska bränsleförbrukningen med 20-40 procent.

Plug-in-hybrider

Plug-in-hybriderna kan laddas från ett eluttag och elmotorn blir den viktigaste drivkällan. Förbränningsmotorn används främst för att ladda batterierna och kan då vara liten och driftoptimerad. Hösten 2010 introducerar Toyota den första plug-in-hybriden på marknaden. Bara några månader senare planerar GM att lansera sin Volt.

övriga laster, främst från elförbrukare. Och vi satsar naturligtvis på alla dessa områden. I närperioden handlar det mycket om att förfina konventionell teknik inom alla dessa områden. Inom perioden 10-15 år tror vi främst på etanol, syntetisk diesel och el som alternativ till fossil bensin och diesel. För att komma fram till detta har vi analyserat kostnaderna för tekniken i bilen, produktionskostnaden för bränslet utan statligt stöd, infrastrukturen och förväntat mottagande av kunderna. De måste känna sig komfortabla med den nya tekniken. Etanol har ju accepterats bra i Sverige, bland annat beroende på bränslekostnaden naturligtvis. Bränslet kan också produceras miljövänligt. Och el är rent och tyst och kostar ca en krona per kilowatt. Det skapar bra förutsättningar. En bil motsvarande vår V50 kör man på 2kWh/mil. Och infrastrukturen är nästan färdig. Det är ett drömscenario! Men innan vi är där måste en hel del tekniska problem lösas. I första hand batteriutveckling. I debatten verkar det vara väldigt enkelt att göra elbilar. Det är det verkligen inte. Men det finns ett stort politiskt tryck att använda förnyelsebar el som bränsle.

Kompressionen central

Kompressionen är av central betydelse både för motorns verkningsgrad och vid valet av bränsle.

– En teknisk milstolpe passerades när Saab 2001 presenterade en motor med variabel kompression, konstaterar Kjell Bergström. Att motorn inte gick i produktion berodde främst på att mekaniken med ett ledat motorblock inte riktigt fungerade. Rörelserna i leden gick inte att dämpa. Vi har väl inte givit upp ännu, men man får hitta en annan lösning. Vi byggde fem motorer, varav två hamnade på högskolor. Vi körde dom på olika bränslen, bland annat etanol och det var då vi verkligen insåg att det finns mycket mer att ta ut ur detta bränsle.

– Det är bensinen som sätter begränsningarna för dagens motorer. Kompressionen kan inte höjas utan knackning. Och verkningsgraden ökar näst intill linjärt med kompres-



Kjell A C Bergström, vd för GM Powertrain Sweden AB.

sionsförhållandet. Visst kan man ersätta bensin med etanol, men dagens lagkrav hindrar att man tar ut vad man kan ur detta bränsle. Det är egentligen förbjudet att köra på etanol i Sverige. Men regeringen har utfärdat ett avvikelsegodkännande, eftersom man tror på etanol. Men det finns ännu inga regler som gäller för hela Europa för alternativa bränslen. De kommer inte förrän Euro5 eller Euro6, som inte införs förrän 2013-2014. Det innebär att bilarna skall certifieras som om dom går på bensin. Vi får alltså inte röra basmotorn, vilket innebär att vi inte kan göra motorn optimal för etanol. Det är en stark begränsning. Om man mäter hur många kWh man förbrukar respektive kan få ut, så är etanolen mycket bättre än både bensin och diesel. Och koldioxidutsläppen per kilometer är lägre för en etanolbil än en dieselbil.

– I dieselmotorn kan man visserligen rent tekniskt höja kompressionen väldigt mycket, men emissionerna sätter begränsningar. Dieselmotorn har legat på ett kompressionsförhållande upp emot 22 och bensinare på 10. Nu är dieslarna på väg ned mot 15 för att klara utsläpp av nitroxa gaser. Med etanol kan vi kanske komma upp mot 13, och då är ju skillnaden inte så stor.

– Det bästa vore ju att ha en motor med variabel kompression och börja som en Ottomotor, gå över till Partial Compression Ignition, eller SACI (Spark Assisted Compression Ignition) och därefter självantändning. Alltså en motor som är optimal vid olika varvtal och belastningar. Men det kräver ett bränsle som är tillräckligt bra och dessutom mycket avancerad reglering och där är vi inte ännu. Vi har dock motorer på laboratorienivå som fungerar. Men cylinderhuvudet bör ju inte se ut som en igelkott heller. Och man måste få plats med ventilerna. Jag vill ha en insprutare som också är tändstift, tryckgivare och temperaturgivare, säger Kjell Bergström.

– En dieselmotor är dubbelt så dyr som en bensinmotor idag, eftersom den måste ha en oxiderande katalysator och partikelfilter och i framtiden även en fälla för NOx-gaser och det kommer aldrig att fungera ekonomiskt för småbilar. Dessutom har dieselmotorerna

"Inom perioden 10-15 år tror vi främst på etanol, syntetisk diesel och el som alternativ."

**Anders Kärrberg,
Volvo Personvagnar AB**

Elnätet räcker till

Vattenfall samarbetar med bland andra Volvo Personvagnar och Saab Automobile för att lägga grunden till en samlad svensk industrisatsning på plug-In hybrider. Sverige har en elproduktion med låga koldioxidutsläpp och någon omfattande utbyggnad av infrastrukturen behövs inte för laddning av en framtida fordonspark med eldrivna fordon. Enligt Vattenfall räcker den svenska produktionskapaciteten till för det ökade behov av el som uppstår, både på kort och på lång sikt. Till exempel skulle Vattenfalls vindkraftpark Lillgrund med 48 vindkraftverk kunna försörja 147.000 fordon med el om varje fordon körs med 75 procent eldrift och 1500 mil per år.

Ett första steg i satsningen på plug-In hybrider är ett pågående projekt som går ut på att bygga, demonstrera och utvärdera fordon samt olika laddalternativ, bland annat för att beräkna potentialen för hur mycket utsläppen kan minskas och vilken kostnaden blir. För Vattenfalls del innebär projektet utveckling och testning av elinfrastruktur och olika laddalternativ. Lösningarna ska vara bekväma och smidiga och det ska vara enklare att ladda en plug-In hybrid än vad det är att tanka en bil på en bensinstation idag. Projektet stöds ekonomiskt av Energimyndigheten.

ett begränsat varvtalsområde, vilket medför att man måste ha sex-växlade lådor.

Sammanfattningsvis tror alltså Saab mycket mera på etanolen inför framtiden än på dieseln. På Volvo har man en mera positiv syn på dieselmotorns framtid.

– Volvo tror mycket på diesel och särskilt syntetisk diesel, säger Anders Kärrberg. För några år sedan trodde vi att bränsleförbrukningen skulle öka i en dieselmotor för att klara Euro5-kraven, men det behövdes inte. Jag tror att vi kommer att klara även Euro6-kraven och ändå minska ytterligare lite i förbrukning. Redan idag kan man köpa en V70 diesel med utsläpp på 157 gram och en S80 diesel på 151 gram och 0,57 liter per mil i blandad körning. Det är också helt klart att kunderna uppskattar dieselmotorn. Marknadsandelen har på tio år i Europa gått från 6 till 53 procent. Och vi tror att dieselandelen kommer att öka även i USA.

– Där har diesel ingen större marknad, menar tvärtom Kjell Bergström på Saab. Hela Amerika, nord- och syd, kommer att bli helt dominerat av etanol. Det finns enorma möjligheter att producera etanol även utan att inkräkta på jordbruks- eller skogsmark som behövs för annat. Det är också misshushållning att bara elda upp våra sopor tycker jag, när man först kan göra bränsle. Gamla bildäck kan bli bränsle till exempel. Man skall använda det ingen annan vill ha.

Etanolen blev en räddning

Kjell Bergström berättar hur det kom sig att Saab var först med att bli framgångsrika med etanoldrift.

– När vi fick reda på att den gamla 9-5:an måste leva vidare och vi insåg att det fanns ett intresse för etanol bland politikerna, så tänkte vi att vi kanske skulle kunna satsa på etanolmotorer och ta täten där. Vi började undersöka om vi kunde göra en motor så flexibel att den skulle kunna växla automatiskt mellan etanol och bensin eller olika blandningar av dessa. Före GM:s tid var vi en för liten bilproducent för att kunna låta Bosch och andra ta fram motorstyrssystem, så vi gjorde det själva med hjälp av kompetens som togs från flygsidan. Och vi klarade det några år före våra konkurrenter. Vi kom på att man kan manipulera det verkliga kompressionsförhållandet genom att ladda på mera med turbon vid etanoldrift och därmed kunna ta ut mer effekt ur bränslet.

Men hur är det egentligen med utsläppen vid etanoldrift? Det förekommer ju lite olika uppgifter där.

– Vi har varit mycket noga med att mäta alla utsläpp, även sådana där inga lagkrav finns, påpekar Kjell

”Om man mäter hur många kWh man förbrukar respektive kan få ut, så är etanolen mycket bättre än både bensin och diesel.”

*Kjell A C Bergström,
GM Powertrain Sweden AB*

Bergström. Det som är farligt för människan är formaldehyden, och etanolen ger lägre sådana utsläpp än bensin, medan utsläppen av acetaldehyd, som inte är farlig, är högre för etanol. Etanolen ger

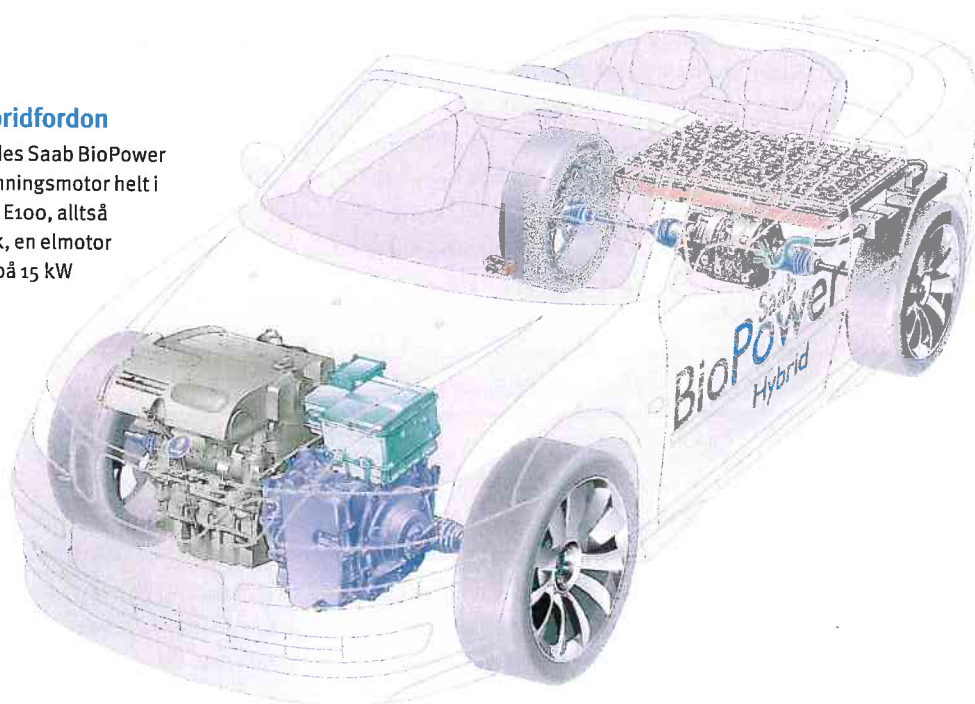
inga partikelemissioner eftersom bränslet är homogent och förbränningen därmed sker överallt samtidigt. Kallstarten är ett problem för alla bilar med förbränningsmotor, därför att katalysatorn inte startar, men med mera eldrift kommer man att ha eluppvärmda katalysatorer. Idag har man 15 procent bensin i E85 bara för att kunna starta bilen. Bensininblandningen behövs bara i de första tio-femton sekunderna. Vad vi undersöker nu är att köra på ren etanol och förvärma bränslet, som i dieslbilar.

Tveksamhet till bränslecellerna

– Bränsleceller är jag däremot tveksam till, säger Kjell Bergström. Man måste ändå ha batterier, elmotorer och reglertekniken. Jag tror att plug-in-hybrider kommer att vara väldigt mycket mer dominerande än

Världens första fossilfria hybridfordon

På Stockholms bilsalong 2006 visades Saab BioPower Hybrid Concept. Bilen har en förbränningsmotor helt i aluminium på 191 kW som drivs med E100, alltså ren etanol, en 300-volts batteribank, en elmotor på 38 kW, en startmotor/generator på 15 kW och fyrhjulsdrift. Bilen har inte bara nollutsläpp av fossil koldioxid, utan även fantastiska prestanda.



bränslecellsfordon. Möjligen kommer bränslecellerna långt fram i tiden, men de skall ha vätgas och att transportera och lagra den är mycket dyrt och komplicerat. Helt avgörande nu är istället batteriutvecklingen. Får man bra batterier ombord, så behöver man inte ha generator / förbränningsmotor eller bränsleceller. Och det händer mycket inom batteriutvecklingen. Även Sverige är långt framme där.

Anders Kärrberg håller med:

– Om vi inte lyckas få fart på marknaden för naturgas och biogas, hur skall vi då lyckas med vätgas, frågar Anders Kärrberg retoriskt.

Både Volvo och Saab är överens om att en successivt ökande grad av elektrifiering är framtiden.

– Vi kommer väldigt snart att börja med den enklaste formen där eldriften är en hjälp, berättar Kjell Bergström. Genom att stanna motorn vid rödljus kan man minska utsläppen och låta en så kallad Belt Alternator Starter - en typ av större generator - starta motorn. I nästa generation, där man går upp från 36 till 118 Volt, kan man ta hjälp av eldrift för att accelerera bilen. Sedan kommer den teknik vi kallar two-mode som GM, BMW och Mercedes utvecklar ihop där man även kan köra i ren elektrisk mode.

Småbilar inget för svensk industri

Det mest uppenbara sättet att minska bränsleförbrukning och utsläpp förefaller ju vara att minska bilens storlek och framför allt vikt. Varför bygger Volvo och Saab så stora bilar?

– Vi har en strikt roll inom GM och har aldrig fått lov att göra små bilar, säger Kjell Bergström. Samma sak för Volvo. Och för den storlek på bilar vi producerar har vi inte högre bränsleförbrukning än andra. Vi får också kritik för att våra bilar är tunga, men både Saab och Volvo har haft säkerhet högt på agendan och det resulterar i konstruktioner med högre vikt. Bilarna kommer till och med att tendera att bli tyngre med all ny teknik. Å andra sidan ger eldriften en ökad frihet.

Vätgasdrift

Vätgas som bränsle har flera stora fördelar men en stor nackdel. Väte han produceras i oändliga mängder genom elektrolys av vatten och vätet kan användas som bränsle både i en förbränningsmotor och för bränsleceller. Avgaserna blir åter rent vatten. Dessutom kan en förbränningsmotor gå på både bensin och väte, vilket möjliggör en successiv övergång från ett bensin- till ett vätgassamhälle. När detta väl är utbyggt kan man överge förbränningsmotorn och övergå till bränsleceller och elmotorer. Men att lagra och transportera väte kräver en helt ny, omfattande och mycket kostsam infrastruktur. Det är också utmanande tekniska problem att lagra vätet i bilen. BMW Hydrogen 7 och Mazda5 Hydrogen, som båda finns på marknaden, kan köras både på bensin och vätgas. I BMW:n lagras vätet nedkylt i flytande form, vilket är dyrare, men tar mindre plats.

Även bilar med bränsleceller närmar sig marknaden om än försiktigt och i mycket liten skala. Strax före sommaren gick världens första serietillverkade bil med bränslecellsdrift i produktion - Honda FCX (Fuel Cell Experimental), bild till höger.



Exempelvis kan man placera hjulen lite längre ut, få bättre plats med passagerarna och därmed kunna göra bilen lite mera kompakt.

Särskilt Saab har väl också en prestandaimage att ta hänsyn till?

– Jo, men jag vill inte överdriva den, vi talar om "responsible performance". Vi skall inte göra bilar med toppprestanda. Det är bättre att ha en motor som går optimalt vid en lägre last, och så knuffa på med en turbo, eller en elmotor, de korta stunder det behövs.

Hur är det då med Fords tankar på mini-Volvobilar?

– Det finns inga sådana beslut, svarar Anders Kärrberg. Och det är mördande konkurrens när man går nedåt i segmenten. Man måste ha väldigt stora volymer för att lyckas. Det kommer även i framtiden att finnas ett kundbehov av större bilar och det går att göra även dessa bränslesnäla. Generellt krymper förmodligen medelbilen något, men vår kärnkompetens handlar om lite större familjebilar och vi kommer även i framtiden att fokusera på det segmentet. ■■