

BAKGRUND

För sju år sedan, 1993, erhöll KFB, Kommunikationsforskningsberedningen, 115 MSEK i statliga medel för FUD-programmet El- och hybridfordon. Vid den tidpunkten fanns inga massproducerade, professionellt tillverkade el- eller hybridfordon kommersiellt tillgängliga på marknaden. Idag finns det nästan 650 fordon från etablerade fordonsleverantörer enbart i Sverige.

Programmet som avslutas under år 2000, har haft en total budget på ungefär 300 MSEK. Förutom de pengar KFB erhållit fördelar sig de ytterligare medlen enligt nedanstående tabell.

Projektpartners	% av programbudgeten
Myndigheter	56
Privata och statliga företag	27
Universitet	14
Konsultföretag	2
Övrigt	<1

Målsättningen med KFBs program har varit att

- utvärdera möjligheten av en introduktion samt användandet av denna typ av fordon
- utvärdera effekterna av en introduktion på marknaden, lokalt samt på miljön
- främja introduktion av el- och hybridfordon i den mån detta motiveras av positiva samhällseffekter.

För att nå dessa mål har KFB stöttat ett antal experimentella projekt där fordonen testats och körts för såväl privat som yrkesmässigt bruk. Samtidigt har rent marknadsmässiga aspekter lagts på försöken. Resultaten av projekten kommer att användas för att analysera effekterna av en tänkbar introduktion av el- och hybridfordon i större skala. Miljöeffekter, säkerhet, tekniska och ekonomiska frågeställningar kommer att beaktas.

KFB-Information: 2000:22
ISSN 1104-4659

*Text och produktion: Tina Esh Communications AB, Stockholm
tina.esh@swipnet.se*

Tryck: AM Tryck AB, Hässleholm



PROJEKT

Alla projekt som nämns nedan är samarbetsprojekt med olika aktörer men där KFB alltid varit en av parterna. Totalt har 230 fordon bestående av 17 olika fordonstyper utvärderats kontinuerligt. All teknisk data har sammanförts i databasen LEVE (Lund Electric Vehicle Evaluation).

Elbilar i Göteborg startade 1993. Tonvikten ligger på el- och hybridfordons roll i det urbana transportsystemet, påverkan på infrastrukturen inklusive möjligheter till laddning och service. Idag finns 150 fordon i bruk. Två av dessa är Volvo seriehybridlastbilar vilka används kommersiellt av ett transportföretag.



Elbilar i Skåne började som ett lokalt projekt för Malmö 1995 och har sedan utvecklats till att omfatta hela Skåne. Nästan 140 fordon ingår i projektet och målet har varit att uppnå ett brett användningsområde för att visa på effektiva lösningar för olika och varierande transportbehov. Infrastrukturen omfattar även skapandet av olika laddningsmetoder för fordonen.



Stockholms batteribytesprojekt påbörjades 1995 med tre transportföretag och totalt 12 elfordon. Då projektet avslutades 1999 utvärderades körradie i förhållande till batteribyte vilket skedde en eller flera gånger om dagen. Förarnas erfarenheter har också utvärderats.



ZEUS (Zero and Low Emission Vehicles in Urban Society) är ett projekt som pågått i tre år. Syftet har varit att visa vilka åtgärder städer kan vidta för att främja noll och lågmissionsfordon samt andra viktiga insatser för en uthållig utveckling. Åtta europeiska städer — Aten, Bremen, Helsingfors, Köpenhamn, London, Luxemburg, Palermo, Stockholm — undertecknade Stockholmsresolutionen 1996 med detta i åtanke. Huvudsakliga målsättningen har varit att låta andra städer ta del av erfarenheterna. Miljöbilar i Stockholm inkluderar 70 el- och hybridfordon, 20 el-mopeder och 6 bensin/el-bussar som konverterades till etanol/el som del av projektet.



SEHCC är ett konsortium bestående av 25 företag där syftet varit att gemensamt införskaffa ett antal elfordon. Initiativtagare var NUTEK, Närings- och Teknikutvecklingsverket och 1994 gick ett anbud ut till fordonstillverkare med elbilar i sortimentet. Valet föll på Renault och två år senare testades 20 bilar mot kravspecifikationen.



Rena transporter, som denna hybridlastbil från Volvo, kan bli ett framtida krav.



Totalt har nu 149 Renault levererats till konsortiet. KFB och NUTEK har utvärderat bilarnas prestanda liksom användarerfarenheter.

FORSKNING

Den omfattande forskning som bedrivits vid universitet och övriga institutioner inom ramen för el- och hybridfordonsprogrammet har resulterat i 50 rapporter, 30 vetenskapliga publikationer och fyra disputationer. Dessutom har KFB tagit fram fyra slutrapporter där den första "Rena fordon med eldrift" sammanfattar KFBs FUD-program rörande el- och hybridfordon. "The Cost and Benefits of Electric Vehicles" beskriver hur en bredare introduktion av el- och hybridfordon skulle påverka den socioekonomiska situationen i Sverige. För att få ett vidare, globalt perspektiv beträffande el- och hybridfordon har åsikter från världsledande experter på området inhämtats vilket resulterat i rapporten "International Assessment of Electric-Drive Vehicles: Policies, Markets, and Technologies" där prognoser för framtida marknader och teknisk utveckling presenteras. "Elfordon på programmet. Rekommendationer för Sverige" är en syntes av hela programmet.

Användaracceptans

Från användarperspektiv är det framförallt en studie som är av intresse, "Market Segmentation, Marketing Communication Strategies and Electric Vehicle Drive". I undersökningen som utförts av Professor Anita Gärling, ingick 42 slumpmässigt utvalda familjer med bil. Familjerna fick låna en Renault Clio Electricue gratis under nio veckor. Bilen användes för dagligt bruk. Ett syfte med att låta familjerna köra elbilen var att studera hur de anpassade sitt beteende då elbilen användes istället för den egna, konventionella bilen.

Studien visar hur en ny och miljövänlig bilteknik kan inlemmas i den del av transportsystemet som omfattas av privatbilismen. Acceptansen av elbilar beror såväl på hur fordonens speciella egenskaper uppfattas som sociodemografiska och personliga karaktärsdrag. Människor som är intresserade av elbilar är mer benägna att köpa en. Samtidigt visar studien att avsikten att köpa en elbil inte är större efter försöksperioden än före. Nästan alla tyckte att den begränsade körsträckan liksom bagageutrymmet är av betydelse vilket innebär att dessa aspekter måste beaktas och förbättras.

I undersökningen framkommer också att attityden till elbilar beror på bilens kompatibilitet, upplevda fördelar och säkerhet. Andra viktiga



För att elfordon ska accepteras behövs ett väl utbyggt nät av snabbladdningsstationer.



resultat är att personliga egenskaper som innovationsförmåga, intresse för miljöfrågor och kunskap liksom variabler som kön, inkomst och antal bilar i hushållet är av betydelse.

Säkerhetsaspekter

Enligt rapporten "Risk in Connection with Electric Vehicles", kan elbils-säkerhet indelas i tre kategorier:

- 1) Elektriska risker
i samband med elchocker, elektromagnetism och faror i samband med tändning.
- 2) Kemiska risker
som har att göra med värmegenerering, upplamning och giftiga gaser.
- 3) Mekaniska risker
associerade med krocktålighet, bromskapacitet och andra mekaniska skador.

Faktorer som analyserats inkluderar bilkomponenter såsom batterier, elmotorer, bränsleceller, bränsletankar för hybrider, bromsar, övergripande fordonsegenskaper som krocktålighet, stabilitet och bullernivå.



Sammanfattningsvis konstateras att det inte föreligger några större skillnader mellan el- och hybridfordon och konventionella fordon. Det finns emellertid några saker att beakta som skillnad i ljudnivå, presumtiva dynamiska egenskaper och möjlig elektrisk chock. Även om dessa risker inte helt kan elimineras så kan de i stor utsträckning mildras. Åtminstone tills elfordon är betydligt vanligare i transportsystemet än vad som idag är fallet.

ERFARENHETER

Programmet har haft avgörande betydelse då det gäller skapandet av en marknad för el- och hybridfordon. Det samarbete som uppstått tack vare demonstrationsprojekten har uppmuntrat privata företag till att köpa elfordon och att bygga nya infrastrukturer. Men trots att företag köpt fordonen utan subventioner, visar marknadsundersökningar att de inte kommer att vara attraktiva på en större marknad förrän avsevärda förbättringar skett i relation till pris/prestanda.



Å andra sidan har det nu visat sig att vissa fordonstillverkare är intresserade av att konkurrera kommersiellt med elbilar. I Japan säljer den relativt nylanserade Toyota Prius riktigt bra medan Citroëns Berlingo är ett gott exempel på en skåpbil som det sålts rätt många av i Sverige utan att den subventioneras.

Inköpen har i huvudsak förhandlats fram med de stora biltillverkarnas huvudkontor medan det är den lokala återförsäljaren som ansvarar för service och underhåll. Det har resulterat i att köparna har varit missnöjda med den lokala servicen samtidigt som återförsäljarna har känt sig tvingade att serva bilar som säljs utan vinst.

Det finns ingen klar standard för infrastruktur vid uppladdning, varken för fysisk utrustning (kontakt eller induktiv platta) eller laddnings-

protokoll (informationsöverföring fordon-laddare). Tills det har löst sig tycker tidiga köpare att det är svårt att installera en laddningsinfrastruktur som passar för olika typer av fordon.



Eftersom ett begränsat antal bilar har sålts kommersiellt och mycket få har använts under ett flertal år, finns det ingen möjlighet att veta andrahandsvärdet för el- och hybridfordon.

Industri- och andra inomhusapplikationer är perfekta nischer för elbilar.

Kunskap

För att få kunniga köpare behövs det en pålitlig källa där alla aktörer kan hämta balanserad information baserad på fakta. Under programmets gång har det hänt flera gånger att otillräcklig eller felaktig information misslett målgruppen.

Beslutsfattare som har upplevts som okunniga beträffande elfordons-teknik och marknadsfrågor, har hindrat såväl teknik- som marknadsutvecklingen. Politisk vilja måste gå hand i hand med expertkunskap.

Allmänheten är nyfiken på tekniken men också orolig inför eventuella förändringar som den kan medföra.

Nuvarande el- och hybridfordonsanvändare inom utvecklingsprogram behöver adekvat utbildning och fortgående kontakter med projektledare, speciellt om de ska utvärdera fordonens prestanda.

Slutligen har forskningsprojekten ökat förståelsen för komplexiteten i att utveckla och applicera den här tekniken. Nya metoder för effektivitetsanalyser har utvecklats och en systematisk struktur för informationshantering är under uppbyggnad.



VISIONER INFÖR FRAMTIDEN

Fyra teknik- och marknadsvägar håller på att utvecklas, i samförstånd och konkurrens:

Det finns ett återuppvaknat intresse för *små, billiga batteridrivna stadsbilar* som används i bilpooler och andra kollektiva alternativ. Utvecklingspotentialen är beroende av lokala prioriteringar på transportsidan, speciellt inom intermodal transportplanering. Tekniken för den här typen av bil finns men efterfrågan måste nå den kritiska massan så att priserna sjunker.

El- och hybridlastbilar och -bussar är lämpliga för små marknadsnischer, särskilt om de används av lokala, offentliga huvudmän i syfte att bygga ett "elektrifierat" integrerat intermodalt transportsystem. Hybridtekniken behöver utvecklas för dessa applikationer så att ett kostnadseffektivt och pålitligt alternativ till vagnparken kan åstadkommas. På lång sikt kan bränsleceller också användas för dessa fordon men den utvecklingsvägen är ännu inte helt tydlig.

Två elektriska drivtekniker kan komma att konkurrera direkt med bensin- och dieseldrivna personbilar: den motordominanta parallellhybriden på kort sikt och, på längre sikt, bränslecellsbilar. Det största hindret för dessa marknader är teknik- och produktutveckling eftersom dessa bilar måste vara lika bra eller bättre än konventionella bilar avseende pris/prestanda.

Elbilar för nischmarknader som fyller viktiga kundbehov och som inte uppfylls av bensin- eller dieslebilar. Det rör sig i första hand om fordon för industriellt inomhusbruk. Men allteftersom städer fortsätter att införa "miljözoner" och allt strängare krav på bullerföroreningar kan även gods-transporter och urbana tjänster som sophantering, komma att omfattas av den nischen. Samtidigt är det möjligt att dessa elbilar kan få konkurrens av biobränslefordon.

Demonstrationer av miljövänliga transporter, forskning som rör förutsättningarna för att anpassa transporterna och kommunikationerna i syfte att spara energi och naturtillgångar liksom uppföljning av projekten kommer att fortsätta efter det att programmet avslutats under år 2000.