

## **SOLHYBRIDBILEN-**

**-en dansk bil med solceller til nærtransport og en forbrændingsmotor til langturene.**

Af Børge Christensen ,TORIA aps, Erhvervsparken 4, 8400 Ebeltoft

SOLHYBRIDBILEN har gode muligheder for at blive et af fremtidens køretøjer fordi den udnytter solens kraft direkte fra solceller monteret på overfladen. Prototypen er konstrueret af plastmaterialer og er derfor lettere en nutidens biler.Dens lavere vægt,mindre luftmodstand og lavere rullemodstand gør det muligt at køre 5-8000 km per år alene på den indhøstede solenergi.Bilen er en 3+3 personers med samme mål som en stor personbil og den vurderes til at være mere sikker og komfortabel end en vanlig personbil.

Al kørsel under 50 km/t foregår med elmotoren.Udenfor byområderne startes forbrændingsmotoren som kan bringe bilen op på 120 km/t.

En væsentlig udbredelse af Solhybridbilen vil medføre store fordele for miljøet.

### **Baggrund og formål**

Menneskets behov for transport er fokuseret omkring bilen.Få andre opfindelser har haft så stor indflydelse på vor tekniske og kulturelle udvikling.Behovet for biler er stor og stigende og hvis alle jordens næsten 6 milliarder mennesker skal køre i bil så vil forureningen stige kollosalt.

Atmosfærens indhold af kuldioxid og metan er idag langt højere end nogensinde indenfor de sidste 160.000 år og eksperterne er enige om at den menneskeskabte forurening har en eller anden ubehagelig indvirkning på jordens klima.

Hvis vi skal gøre noget alvorligt ved bilernes forurening må vi gå over til at drive bilerne med energi der kommer fra de vedvarende energikilder såsom vind,sol,planteolie m.v..Af disse kilder er energien fra solceller en af de mest attraktive fordi disse kan monteres direkte på bilerne hvorved man undgår de tab der ellers ville forekomme ved flytning af energi fra et sted til et andet.

I de kommende år vil der, som følge af lovgivningsinitiativer , opstå et globalt niechemarked for et køretøj med lav forurening,høj sikkerhed og med god komfort og økonomi .Dette kunne i praksis betyde elektriske biler men rækkevidden af disse er imidlertid begrænset fordi batterierne er for store og tunge.Ved at forsyne elbilen med solceller og en lille forbrændingsmotor kan man klare sig med langt færre batterier og samtidig få en markant forlængelse af disses levetid.Alle korte ture kan således køres forureningsfrit i byområderne og forbrændingsmotoren muliggør rækkevidder og hastigheder der er konkurrencedygtig med en konventionel bil udenfor byområderne.

### **Projektets afvikling**

#### **Et udviklingsprojekt med støtte fra mange sider**

Solhybridbilen er et demonstrationsprojekt udviklet af firmaet TORIA aps med støtte fra et antal offentlige styrelser,Miljøstyrelsen,Erhvervsfremmestyrelsen,Energistyrelsen og Færdselsstyrelsen.

Herudover har flere private og firmaer ydet støtte på forskellig vis.

Prototypen er udviklet over en periode fra marts 96 indtil september 98. Arbejdet er dels foregået ved TORIA i Ebeltoft dels og dels ved underleverandører. Ingeniørstuderende ved Ingeniørhøjskolerne i Sønderborg og Århus har i stort omfang bidraget til teoretiske undersøgelser af delområder på bilen ligesom en større gruppe ved Ålborg Universitet har bidraget med beregninger af bilens plastkarosseri.

## **Hovedkonklusioner**

### **Solenergi til nærtransport og diesel til langdistancen**

Konklusionerne af dette projekt er følgende:

- \* Det er realistisk at udnytte direkte monterede solceller til fremdrift af biler, specielt til dækning af kortere ture i nærområdet. Bemærk at 90% af turene for biler er under 10 km og at det er netop fra de korte ture den meste forurening fra den konventionelle bil stammer.
  
- \* For at bilen kan benyttes til længere ture og for at den kan opvarmes om vinteren er det mest realistisk at forsyne den med en lille forbrændingsmotor. Batterier egnet til ren eldrift anses idag og i den nærmeste fremtid for at være for store, for tunge og for dyre til at udgøre et reelt alternativ.
  
- \* Udnyttelse af moderne plastteknik gør det muligt at bygge en bil der er lettere, rustfri og formentlig mere sikker end dagens biler. De anvendte materialer kan give bilen en levetid på mindst 20 år hvorefter de kan genanvendes i nye emner.
  
- \* Selvom solcellerne er plane har det været muligt at integrere ca. 5 m<sup>2</sup> i overfladen af bilen uden at det påvirker udseendet og anvendeligheden i negativ retning. Solcellearealet nødvendiggør at bilen får en vis størrelse hvilket dog medfører væsentlige fordele for sikkerhed og komfort.
  
- \* Med de valgte motorer får Solhybridbilen ydelser, der stort set svarer til nutidens biler. Den vil kunne fremstilles til en pris der i begyndelsen vil ligge noget over vanlige biler. På sigt vil prisen falde til lidt over vanlige biler i takt med faldet i solcelleprisen og det producerede styktal. Man må så huske på at man kan køre titusinder af km uden at tanke op !

## **Projektresultaterne**

### **Solceller og nye plastmaterialer**

På fig. 1 er vist et billede af en model af Solhybridbilen. Modellen er tæt på det endelige udseende som offentliggøres sidst i september 98.

Bilen er designet med så lav luftmodstand som muligt med de begrænsninger solpanelerne sætter. Hvert panel af hærdet glas indeholder 10 monokrystallinske solceller med en virkningsgrad på 14 %. I alt er der 49 paneler med en brutto effekt ved fuld sol på 684 watt. Den energimængde der kan høstes fra solcellerne kan udtrykkes i muligt antal kilometre der kan køres hver dag i de forskellige måneder som det er vist på fig. 2.

Her ses det at man i sommermånederne kan køre op til 30-40 km hver dag på solenergi hvis man udnytter denne fuldt ud og at man i den dårligste måned kan køre få km per dag.

Batterierne er forseglede og vedligeholdelsesfrie og indeholder energi nok til at bilen ved henstand på en solrig parkeringsplads kan fyldes helt op på en normal arbejdsdag.

Bilen består af en selv bærende sandwichbund i glasfiberarmeret termoplast. Hertil kommer så en forklap, et tag og en bagklap i samme materiale.

Forklappen er hængslet fortil og kan svinges fremover hvorved der bliver let adgang til elmotor, dieselmotor, styretøj, gearkasse og elektronik.

Bilen har forhjulstræk og motorerne er koblet til hjulene via en specielt udviklet automatgearkasse. Affjedringen er baseret på luft med integreret støddæmper og højde og kilevinkel kan justeres.

Under bremsning kan bremseenergien sendes tilbage til batterierne.

Bilen har stor frihøjde, bunden er helt glat og dækkene har særlig lav rullemodstand.

Sikkerhedsmæssigt er bilen konstrueret med meget stærke sidevanger og lange støddabsorberende zoner. Ved frontalsammenstød vil forenden tvinges ned under resten af bilen som glider op over modparten.

Tekniske data for prototypen:

- \* størrelse 2x5,2 m \* tomvægt ca. 700 kg \* 5 m<sup>2</sup> solceller , 684 watt brutto
- \* 4 hjul, forhjulstræk, 3 personer på tværs med option på yderligere 3 bag, stort bagagerum
- \* karosse i 6 dele, sandwichbund , forklap , bagklap, døre og tag i glasfiberepoxy/termoplast
- \* selvstændigt subchassis til elmotor, dieselmotor og transmission
- \* elmotor, asynkron, 14 kw, dog kortvarigt op til 20 kw, diesel 2 cyl. 12 kw, vandkølet
- \* hjulophæng for: Mc Pherson, bag: svingarm , fjederelementer: luft med indb. støddæmper
- \* batterier, bly, geltype 3,7 kwt , vægt 120 kg , forseglede og vedligeholdelsesfrie. Ladning fra solceller eller 230 v net.
- \* acceleration 0-100 kmt under 20 sek., tophastighed 120 kmt, økonomi 30-40 km/l , rækkevidde på batterier alene ca. 30 km.
- \* instrumentering med Head Up Display (HUD) og bærbar PC der senere også skal bruges til navigation, radio, CD spiller, alarm, black box m.v.

### **Fremtidige planer:**

#### **Nyt A/S til den fremtidige produktion-alle kan være med**

Ultimo 98 stiftes et aktieselskab - TORIA auto a/s hvortil Toria aps overfører prototypen og rettighederne uden kontant vederlag. A/S kan således starte gældfrit.

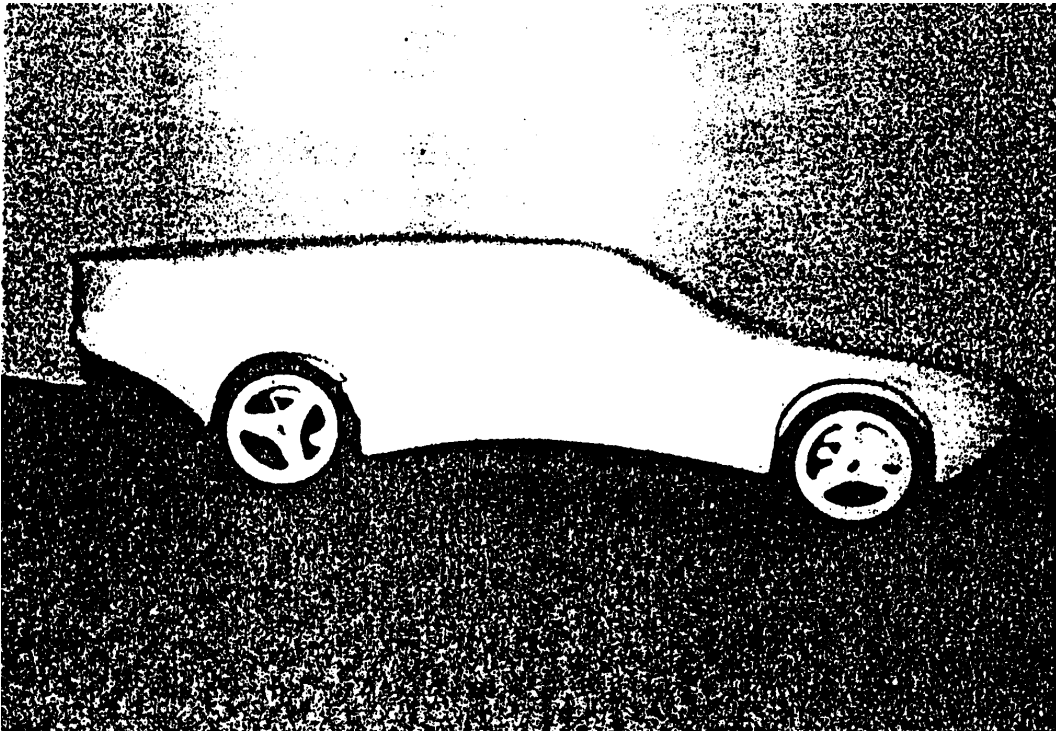
I 1999 og 2000 planlægges bygget 5 forproduktionsmodeller og truffet de nødvendige forberedelser til opstart af en mindre serieproduktion startende år 2001.

Alle interesserede kan tegne aktier i det nye selskab.

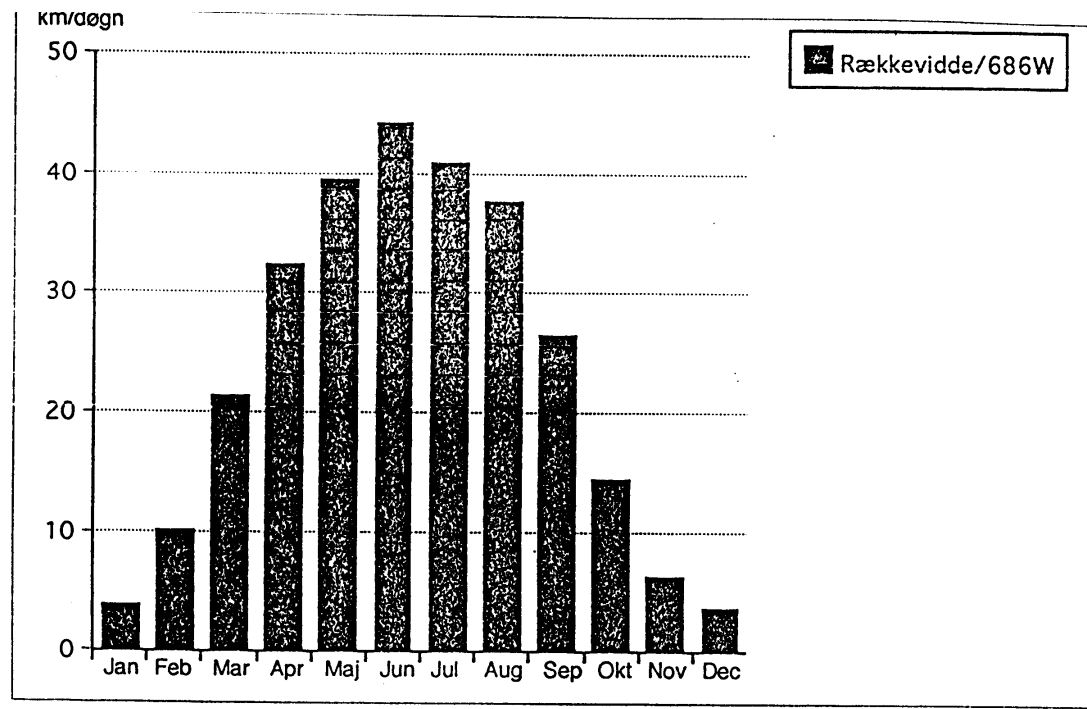
med venlig hilsen,

Børge Christensen

toria/bc/86346667/aug 98



FIGUR 1



Rækkevidde på ren sol i km/døgn i forskellige måneder.

Den samlede tilbagelagte strækning på et år på solceller alene bliver 8455 km, hvis man udnytter solenergien fuldstændigt og kører hver dag.

FIGUR 2