

# Elbiler i København. ZEUS-projektet

ZEUS-koordinator Niels Jensen, Vej & Park, Københavns Kommune

## Introduktion

København er den danske by, der er længst fremme med anskaffelsen af elbiler. København vil således i løbet af en 3½-årig periode have anskaffet ca. 50 elbiler. Bilerne anskaffes som et led i ZEUS-projektet under EU's Thermieprogram.

København har sammen med 4 andre ZEUS-byer været ude i en EU-licitation, hvor der anskaffes adskillige hundrede elbiler og andre miljøvenlige køretøjer.

## Elbilernes tidlige historie i København

Peugeot henvendte sig for nogle år siden til Københavns Kommune for at finde en aftager til sine elbiler. Da ZEUS-projektet blev formuleret forventede man i Trafikborgmesterens afdeling, at et stort antal elbiler skulle anskaffes til Hjemmeplejen under Socialforvaltningen - og at Peugeot ville byde. Det tog imidlertid lang tid før ZEUS-projektet kom i gang og i mellemtiden havde Hjemmeplejen mistet tålmodigheden og indgået længerevarende aftaler om leasing af Fiat Punto benziner. En medvirkende årsag til valget af Puntoerne var, at de kunne leveres med drejesæder, hvilket ikke var muligt med elbiler, der på det tidspunkt heller ikke kunne fås med airbag, som krævet af medarbejderne.

## Elbilmarkedet

Det danske elbilmarked var i 1997, før EU-licitationen, begrænset til Ellerten, Kewet'en og Citroën AX Electricque.

I Danmark er der ingen bilproduktion, alligevel havde to fabrikanter uafhængigt af hinanden markedsført køretøjer drevet på el. Først kom den revolutionerende Ellert og sidenhen introducerede Kewet deres Citi-jet. Begge producenter var dog flere gange i vanskeligheder og kun Ellerten produceres stadigvæk i små serier i Tyskland.

Ellerten var tænkt til transport mellem hjem, børneinstitution, arbejde og til indkøb. Køretøjet udsprang af energikrisen og det faktum at mange bilister kørte alene i bil og de fleste havde under 20 km til arbejde. Ellerten er et 3-hjulet køretøj, som kan køre 40-70 km per opladning med en maksimalhastighed på 50 km/t. Ellerten drives af en jævnstrømsmotor med bly-batterier som energikilde. Ellerten, som også Københavns Kommune anskaffede nogle stykker af, blev aldrig rigtigt nogen succes, da den led af mange "børnesygdomme".

Kewet'en, et 4-hjulet køretøj med plads til 2 personer, ligner mere en "rigtig" bil. Den har en topfart på 50 km/t. Jævnstrømsmotor og bly-batterier giver en rækkevidde på 70-80 km per opladning. Der var tale om et køretøj, der i større omfang kunne erstatte en bil. Grunden til at Kewet'en ikke blev en succes skal nok findes i problemer med ladesystem og batterikapacitet.

Citroën havde allerede i nogle år markedsført en AX Electricque, uden at den dog blev særlig udbredt. Først med introduktionen af Saxo Electricque i Danmark, begyndte salget af en helt ny generation af elbiler for alvor. Kommunens første "rigtige elbiler" var da også Saxo'er.

## **EU-licitation**

Som led i ZEUS-projektet foretog de fem ZEUS-byer, som skulle anskaffe elbiler et fælles EU udbud i løbet af 1997. Formålet med licitationen var at overbevise bilfabrikkerne om at der er et marked for de elbiler de havde udviklet, men ikke nødvendigvis sat i produktion. Byerne ønskede også at få flere valgmuligheder. Endvidere håbede man på lavere priser.

Licitationen var en indbudt licitation med omfattende kravspecifikationer og en prækvalifikationsrunde. En EU-licitation kræver ekspertbistand, der blev leveret af en svensk konsulent.

Københavns Kommune skulle samlet anskaffe 50 elbiler i forbindelse med ZEUS-projektet. Imidlertid gik kommunen kun ind i det fælles udbud med 20 af de 50 biler. Dels havde kommunen behov for nogle specialkøretøjer (til renholdelse), dels ønskede man i et eller andet omfang at stå frit i valget mellem varevogne og personvogne, da der ikke på tidspunktet for udbuddet var taget stilling til, hvem der skulle have bilerne. En yderligere vanskelighed var at projektet ikke kunne forpligtige sig til at købe biler, som der ikke på det tidspunkt var bindende finansiering til fra kommunale organisationer.

Resultatet af licitationen var som helhed for alle ZEUS-byer ikke helt som forventet, dog var priserne favorable. Der var færre seriøse producenter, der bød end man havde håbet. Og den opdeling af det europæiske marked, som hidtil havde eksisteret mellem de franske fabrikker (Citroën og Peugeot) blev ikke røkket. Der kom heller ikke elbiler på markedet med nye batterityper med større kapacitet, selvom de eksempelvis fandtes på det japanske marked.

Set fra Københavns synspunkt var resultatet af licitationen imidlertid tilfredsstillende. København forpligtigede sig til at anskaffe 10 Citroën Berlingo Electricque varevogne, som byen som den eneste ZEUS-by havde fået tilbudt. København havde håbet, at Citroën ville byde ind personbiler med Saxo'en, men det skete ikke pga. kommunikationsproblemer internt i Citroën-organisationen. I stedet vandt Fiat i København med 10 Fiat Seicento Elettra. Også Stockholm, Athen og Palermo skulle anskaffe et stort antal Fiat'er. London/Coventry skulle anskaffe Peugeot 106. Byerne havde sikret sig optioner til flere eksemplarer af de vindende mærker.

Berlingo'erne, som København anskaffede, var kendt i benzinudgaven. Bilen fungerede som ventet også fint i el-udgaven og den blev leveret til tiden. Den har samme teknologi som Saxo'en og kan køre ca. 95 km. på en opladning.

På det tidspunkt licitationen blev afgjort var Fiat Seicento'en et helt nyt produkt, der ikke var i serieproduktion, heller ikke som benzinbil. Seicento'en er en lille 4-personers personbil med en lovet rækkevidde på ca. 80 km på et fuldt opladet batteri. Batterierne er vedligeholdelsesfri blybatterier. Bilen har en topfart på ca. 95 km/t. Den har servostyring, ABS bremses og airbags.

Leveringen af de første 5 Fiat'er til København var meget forsinket og bilerne kunne ikke leve op til de krav der var stillet til rækkevidde. Faktisk kunne de kun køre halvt så langt som lovet. Kommunen frigjorde sig derfor fra kontrakten. Fabrikken ville efterfølgende gøre alt for at løse problemerne og har i juni måned gratis leveret 4 renoverede Fiat'er på prøve. De testes af kommunens Parkeringskontor, der overvejer at købe denne biltype, der er egnet i tætte byområder. De endelige resultater af afprøvningen foreligger endnu ikke, men de foreløbige resultater viser kun en marginal forbedring af rækkevidden.

Citroën Saxo Electric har, selvom den ikke deltog i EU-licitationen, spillet en væsentlig rolle i elbilprojektet i København. Den har erstattet Fiat'erne og mange af de kommunale organisationer har foretrukket at købe en Saxo. Saxo'en er en serieproduceret bil i klassisk fransk design. Eludgaven har ingen gearstang eller kobling. Den er ustyret med en 11kW jævnstrømsmotor, der forsynes fra 20 nikkel-cadmium batterier, placeret i henholdsvis motorrum og ved bagakslen. Den kan køre ca. 75 km på en opladning ved bykørsel.

Status i København er, at der per juli 1999 er købt 20 Citroën Berlingo CityVan Electric, 17 Citroën Saxo Electric samt 6 specielle arbejdskøretøjer til renholdelse af gågader mv.

Udvalg	Afdeling	Saxo	Berlingo	Special køretøj	Elbiler ialt
Bygge- og Teknikudvalget	Gaderenholdelsen		1	6	7
	Kirkegårdsafdelingen		1		1
	Københavns Brandvæsen	1	1		2
	Parkeringskontoret	3			3
	Stadskonduktørembedet	2	1		3
	Vej & Park	2	2		3
Familie- og Arbejdsmarkedsudvalget	Center for Undervisning & Erhverv		1		1
	Københavns jobformidling	1			1
	Undervisningscenteret for indvandrere	1	1		2
Miljø- og Forsyningsudvalget	Københavns Belysningsvæsen	2	5		7
	Københavns Vandforsyning	1			1
	Miljøkontrollen		3		3
	R98		2		2
Sundheds- og Omsorgsudvalget	Pension & omsorg – Ryvangen	1	1		2
	Sociacenter indre by	1			1
Indre Nørrebro Bydel	Omsorgsaflelingen	1	1		2
Indre Østerbro Bydel	Ældreafdelingen	1			1
I alt		17	20	6	43

### ”Salgsarbejdet” med elbiler i København

Arbejdet med ”salg” af elbiler, eller rettere med at overbevise kommunens mange forskellige organisationer om det fornuftige i at købe elbiler, har bestået af mange forskellige elementer. Det var ikke afklaret på forhånd, hvilke kommunale organisationer, der skulle købe bilerne. Endelig var der et voldsomt tidspres, fordi der indenfor den treårige projektperiode også skulle være plads til en evaluering, der ville tage mindst et år.

Det har heller ikke gjort indførelsen af elbiler lettere, at der ikke har været EU-tilskud til anskaffelse af biler i projektet. Den enkelte kommunale organisation har selv skullet finansiere indkøbene. Elbilerne skulle ikke anskaffes som ekstra biler, men i stedet for konventionelle, og de skulle presses ind på et budget, hvor der ikke nødvendigvis var luft på det pågældende tidspunkt. Det gav projektet en langsom start. På plussiden talte dog, at elbiler i Danmark kun koster en smule mere end konventionelle biler.

Medvirkende til den langsomme start var også nogle af flådeadministratorernes holdning. Flådeadministratorerne i Københavns Kommune har i høj grad fået uddelegeret ansvaret for anskaffelsen af nye biler. En del flådeadministratorer har tidligere haft dårlige erfaringer med den første generation af elbiler, ligesom de moderne elbilers rækkevidde stadig ikke tåler sammenligning med en konventionel bil. Det viste sig imidlertid, at kommunens knap 1000 biler under 3,5 tons i gennemsnit kørte 40 kilometer om dagen. Det antyder, at mange af dem uden videre vil kunne erstattes af elbiler med en rækkevidde på 80 km.

Det har været muligt for ZEUS-projektet at finansiere et par demo-biler. Københavns Kommune fik sin første Citroën Saxo Electrique i foråret 1997 og det første år var den stort set udlånt hele tiden til diverse kommunale organisationer. I foråret 1999 anskaffede ZEUS-projektet endnu en demo-bil, en Citroën Berlingo Electrique. De forvaltninger der har elbiler idag, har næsten alle haft en af demo-bilerne til låns i kortere eller længere tid. Demobilerne har sandsynligvis været en stærkt medvirkende årsag til at så mange trods alt har anskaffet elbiler. ZEUS-projektet har også kunnet tilbyde tilskud til opsætning af ladestik, men kun få har benyttet sig af dette.

Der har været gjort reklame for elbilprojektet med logoer på bilerne dels med et el-billogo med dansk tekst, dels et ZEUS-logo med engelsk tekst.

Salgsarbejdet i kommunen har dels bestået i kontakter på Borgmesterplan og Direktørplan i 1997. Endvidere har der siden projektets start løbende været kontakter på alle planer med personlige henvendelser såvel fra "kunder" som fra ZEUS-projektets medarbejdere.

I november 1997 blev der afholdt en "Temadag om elbiler i bymiljø" på Københavns Rådhus. Temadagen blev gennemført i samarbejde mellem Trafikborgmesterens afdeling, Belysningsvæsenet, Danske Elværkers Forening, Sydkraft og Malmö Kommune. Miljø- og Energiminister Svend Auken holdt, blandt andre, oplæg om elbiler. Der var ca. 150 deltagere fra private virksomheder og offentlige institutioner over hele landet samt fra Københavns Kommune.

Der har endvidere været afholdt to interne informationsmøder i kommunen. Alle som på et eller andet tidspunkt havde interesseret sig for elbiler blev inviteret. Deltagerantallet har ligget på ca. 35 ved begge møder. Mødernes formål har været at føre elbilbrugere/-interesserede sammen for at udveksle erfaringer samt at formidle oplysninger og viden. Ved begge møder har der været eksterne foredragsholdere.

Formidling af information er også sket via et internt "Nyhedsbrev om elbiler i Københavns Kommune". Der er indtil videre udkommet 4 numre. Nyhedsbrevet behandler stort og småt om anvendelsen af elbiler i kommunen.

Endnu et aspekt i "salgsarbejdet" har været afholdelse af kørekurser (2 hos Citroën og 1 hos

Fiat). Det er ganske simpelt at køre elbil, men en del medarbejdere er usikre på, hvordan en elbil opfører sig og endvidere er det væsentligt for elbilernes rækkevidde, at man ved hvordan man kører energiøkonomisk.

For at sikre muligheden for at kommunens egne teknikere kunne få mulighed for at deltage i service og reparation af elbiler har kommunale automekanikere været på elbil-mekanikerkursus sammen med mekanikere fra Citroën. Noget af det nødvendige udstyr til at servicere elbiler med (bla. til brug ved påfyldning af vand på batterierne) er imidlertid så dyrt, at autoværkstedet har vurderet, at det ikke kan betale sig at investere i det. Derfor kan kun en del af servicen af kommunens elbiler foregå på kommunens eget autoværksted.

Det første år - så længe garantien på selve bilen løber - må kun autoriserede Citroën værksteder reparere bilerne. Der er 5 års garanti på batterierne, så mangel på dyrt udstyr til servicering af batterier er ikke noget aktuelt problem.

### **Brugerundersøgelse i København**

I forbindelse med ZEUS-projektet er der i 1999 gennemført en spørgeskemaundersøgelse om anvendelse af elbiler på de kommunale arbejdspladser. Der er udsendt 120 spørgeskemaer og 56 elbil brugere har svaret på spørgeskemaet.

Ifølge besvarelserne bruges elbilerne blandt andet til byggetilsyn, kørsel mellem klienter, kørsel af udstyr, besøg på værker og pladser, virksomheds- og skolebesøg, vare- og persontransport, transport til møder m.m. Elbilerne klarer mange opgaver, som før blev løst med benzinbil, taxa eller de ansattes egne biler. Fordelingen ser foreløbig således ud:

Typisk turlængde	Antal svar
5-10 km	12
5-20 km	7
10-20 km	9
10-30 km	4
20-30 km	13
30-50 km	6

Ud over kørselsbehovet kan forventningerne til elbilens formåen være en faktor der forårsager kortere turlængder i elbiler, ganske enkelt fordi brugeren ikke vil risikere at køre tør på halvvejen, og derfor vælger en benzinbil i stedet. Brugernes har følgende forventninger til rækkevidden:

Forventet kørselskapacitet	Antal svar
30-50 km	4
50-60 km	8
60-70 km	16
70-80 km	16
80-90 km	8
50-70 km	1
70-90 km	2

Svarene giver udtryk for at de fleste har tiltro til elbilernes formåen når der er tale om en fuldt opladet bil. Langt over halvdelen svarer at rækkevidden har lille eller ingen betydning. Blandt dem der svarer at rækkevidden har mindre eller stor betydning, er det kun få der selv kører langt. Det kunne tyde på at problemet er størst hvis der er flere personer der bruger bilen til korte ture i løbet af dagen.

Elbilens rækkevidde kan forlænges ved at lade bilen op i en frokostpause eller medens man er til møde, men kun få benytte denne mulighed. Således svarede kun to, at de ofte eller jævnligt benytter en af det tre ladestandere i City.

Der er generelt stor forståelse for at kommunen ønsker at få erfaringer med anvendelse af elbiler i den kommunale bilpark. Alle har svaret at elbilprojektet er "godt" eller "meget godt", og ingen at det er "dårligt". Brugerne mener, at elbilerne er miljøvenlige og at de forurener mindre og støjer meget mindre end konventionelle biler. Alt i alt har brugerne en positiv holdning til elbiler.

De allerfleste føler sig sikre i en elbil, dog anfører nogle få at accelerationen er dårlig. De fleste mener ikke at elbilerne repræsenterer en yderligere risiko i trafikken, dog bør man være opmærksom på at cyklister og fodgængere ikke kan høre bilen. Få var bange for at der kunne være risikoen for syreudslip ved ulykker. Flere brugere har anført at det kan være et problem at man (ifølge brugervejledningen til elbilen) helst ikke skal lade bilen op før den er afladet.

Kun en tredjedel af brugerne var skeptiske da de begyndte at køre elbil, af dem er kun én tilbage, resten svarer at de er mere positive efter at have kørt elbil i en periode. Som med så mange andre pilotprojekter, er brugernes "pionerånd" medvirkende årsag til at elbilerne fungerer så godt som de gør.

### **Målinger og evaluering**

Der gennemføres målinger på elbilerne i de ZEUS-byer, der har anskaffet elbiler. Resultatet af undersøgelserne vil give en vurdering af bilernes ydeevne under meget forskellige klimatiske og topografiske forhold. De endelige resultater offentliggøres af det engelske motorprøveinstitut MIRA.

Elbilerne i København indgår i et måleprogram der omfatter månedlig aflæsning af kilometertælleren, samt indberetning af reparationer, service og uheld (kørebog).

Otte af bilerne er omfattet af et udvidet måleprogram. De har fået installeret elektronisk måleudstyr (black boxes) der registrerer temperatur, energi til opladning samt turlængder. Kun i to af bilerne har måleudstyret siddet så længe, at der begynder at komme brugbare resultater. Kørselsdata overføres en gang om måneden fra bilerne til en computer ved hjælp af et datakort. I første omgang videresendes en kopi af måledata til MIRA.

Overslag på de første måledata fra det elektronisk måleudstyr viser at både Saxo'en og Berlingo'en bruger ca. 50% mindre energi end en tilsvarende benzinbil (hhv. Polo og Astra). Resultaterne er meget foreløbige og kun baseret på et begrænset antal kørte kilometer med kun to biler, Vejafdelingens Saxo og Kirkegårdsafdelingens Berlingo.

I kommunen kan de indsamlede kørselsdata på længere sigt også bidrage til en dansk vurde-

ring af elbilers effektivitet, og give et billede af hvordan elbilernes ydelse arter sig, også når batterierne bliver ældre.

### **Ladestandere**

Jo tættere man med sit kørselsbehov kommer på elbilernes nuværende rækkevidde på ca. 80 km, jo større bliver behovet for opladning i løbet af dagen. Københavns kommune har i forbindelse med introduktionen af Ellerten i 1994 etableret 3 steder hvor det - også for private - er muligt at lade elbiler op. Pladserne, der er forbeholdt elbiler, er placeret centralt i København på Vester Voldgade, Nørre Voldgade og Borgergade. Belysningsvæsenets ladestandere kan hver betjene 2 elbiler samtidig. Det er for tiden gratis at lade og der er ingen parkeringsafgift for elbiler i København - i hvert fald indtil år 2000. Denne forskelsbehandling af elbiler gør det særdeles favorabelt at køre i elbil i København.

I løbet af de nu 4½ år ladestanderene har været i drift er der i alt kun blevet ladet elbiler med ca. 800 kWh. Det svarer til at én af standerne er blevet brugt ca. 15 min. hver arbejdsdag i løbet af de 4½ år.

Da ladestanderne blev sat op skulle der betales for strømmen. Betalingssystemet var baseret på Danmøntkort. Driften af en enkelt stander løber imidlertid op i mere end 2.500 kr. per år til Danmønt-abonnement og telefonforbindelse. Med 10 ladestandere på gaden giver det en driftudgift på mindst 25.000 kr pr. år plus udgifter til reparation af kortlæsere m.m. Driftudgifterne oversteg altså indtægterne fra salg af strøm, med flere tusind procent, og man har nu valgt at droppe betalingssystemet. Så indtil videre er det gratis at lade elbiler op i København.

### **Kommunens "private" stik**

Alle de kommunale afdelinger der har elbiler, har selv etableret elstik på deres parkeringsplads. De fleste ladestik er placeret på bygninger, men enkelte steder har det været nødvendigt at opstille ladestandere midt på en parkeringsplads. Dette er naturligvis dyrere fordi man skal købe en stander og grave kabel ned.

Kun få afdelinger har installeret separat måler i forbindelse med laderne, hvilket betyder at det ikke er muligt at angive elbilernes energiforbrug.

### **Hurtigladning**

Det var oprindelig hensigten at der, som et led i ZEUS-projektet, skulle etableres hurtig opladning af elbiler i København. En hurtiglader kan lade en bil på under én time mod de normale 8-10 timer. Hurtigladning kan opfattes som en "forsikring" for elbilbrugerne, der ville føle sig mere trygge ved at køre elbil, hvis de vidste, at det var muligt hurtigt at "fylde op", hvis man skulle løbe tør.

På grund af problemer med standarder for stik og forskellige batterityper samt af sikkerhedsmæssige grunde er dette imidlertid opgivet at sætte hurtigladere op. Stærkt medvirkende var, at hurtigladestandere ikke er hyldevarer, men laves i små serier, hvor en enkelt stander kommer til at koste en kvart til en halv million kroner. Fremtidens nikkel-metalhydrid-batterier vil kunne give en almindelig elbil en rækkevidde på 120 km, hvilket vil gøre behovet for hurtigladere mindre. I et lidt længere perspektiv forventes det at elbilers rækkevidde bliver 200 km.

Halvhurtig ladning kunne være en alternativ mulighed. En halvhurtig lader vil kunne sælges for en brøkdel af prisen for en hurtiglader. På en time vil den måske kunne levere 20-30 kms ekstra rækkevidde. Fiat tilbyder en halvhurtig lader der skulle kunne oplade Fiat's elbiler på bare 4 timer. Problemet er, at den ikke kan bruges til Saxo'en eller andre mærker.

Det ideelle krav både til en hurtig og en halvhurtig lader er, at den skal være fremtidssikret. Der findes ikke nogen standard hverken mht. ladestik eller kommunikation mellem bil og hurtiglader. For at løse netop dette problem og andre problemer med kompatibilitet, forventer man ved ZEUS-projektets afslutning at foreslå en EU-standard for både ladestik og kommunikation.

### **Driftudgifter**

De foreløbige måleresultater viser at en Saxo Electrique bruger omkring 270 Wh/km. Hertil kommer et begrænset forbrug af benzin til opvarmning af kabinen. Med den nuværende elpris på 144 øre/kWh svarer det til 40 øre/km i energiudgifter.

I hvert fald til og med år 2000 er elbiler fritaget for den grønne afgift, hvilket betyder at man ikke skal betale vægtafgift af bilen. Som alle andre biler skal en elbil til service, men der er væsentligt færre bevægelige dele der skal vedligeholdes, og ingen udstødningsrør der skal udskiftes. Derfor må det forventes at vedligeholdelsesudgifterne er lavere for elbiler end for benzinerbiler.

Batteriernes levetid er anslået til ca. 5 år. Hvis batterierne kan holde 2-3 år længere vil det give en væsentlig forbedret driftøkonomi, men det må erfaringerne jo vise.

### **Miljøforhold**

Der findes ca. 300 elbiler i Danmark. Elbiler opfattes ofte som forureningsfri, og det er til dels også rigtigt. Bilerne forurener ikke lokalt, forureningen fremkommer ved elproduktionen på kraftværkerne.

Den danske elforsyning er for tiden hovedsageligt baseret på kul, olie og naturgas. Kun 5-10 procent af elektriciteten stammer fra vedvarende energikilder, såsom vindmøller, halm og flis.

Ved anvendelse af elbiler flyttes forureningen fra bilen i byen, ud til store kraftværksenheder, hvor elektriciteten produceres med høj effektivitet og i København også kombineret med fjernvarmeproduktion, hvorved brændselsudnyttelsen bliver meget større.

Med tiden vil vedvarende energi komme til at spille en større rolle, hvorved elbilernes miljøbelastning bliver mindre. En ændring i sammensætningen af elproduktionen vil straks få effekt for samtlige elbiler, medens effekten af udvikling af mere energieffektive benzinmotorer først slår igennem i takt med udskiftningen af bilparken.

Opladningen af elbiler bør foregå om natten, hvilket kan sikres med et ur, der sikrer, at opladningen ikke begynder for tidligt, selvom stikket sættes i ved fyraften. Ved kraft-varme-produktion er der et overskud af el om natten. Under forudsætning af at bilerne lades om natten bruger de kun omkring halvdelen af den energi konventionelle biler bruger.

Bykørsel er kendetegnet ved mange start og stop, hvilket bevirker et væsentligt øget energiforbrug i benzinbiler, medens elbilen nærmest er bygget til bykørsel. Erfaringerne viser at hvis der skal være en samlet energi- og miljøgevinst i anvendelsen af elbiler, så er det vigtigt at føreren vænner sig til enegibesparende kørsel.

Drivakslen i en elbil er direkte forbundet til motoren hvorfor elmotoren ikke kører i tomgang. Dette er muligt fordi elmotoren har sit maksimale drejningsmoment ved 0 omdr./min., og derfor kan sætte bilen i gang, samtidig med at motoren begynder at dreje rundt. Accelerationen svarer i praksis til en benzinbils. Benzinmotorer har derimod meget lille drejningsmoment ved lave omdrejningshastigheder, og det koster derfor meget energi at accelerere bilen op fra 0 km/t.

Opvarmning om vinteren af kabinen i en elbil sker med et lille benzinfyr. Forbruget af benzin er forsvindende lille. Der er naturligvis forskel på hvor meget varme den enkelte ønsker, men typisk vil det årlige forbrug ligge under 50 liter benzin.

Batterierne i Citroën's elbiler er så kaldte nikkell-cadmium batterier. Da batterierne er forseglede udgør de ingen miljørisiko under drift. Når batterierne udskiftes tager Citroën batterierne retur, hvor efter de bliver sendt til et genbrugsanlæg i Frankrig hvor 99% af cadmium indholdet genanvendes. Fiat's elbil har forseglede blybatterier, som der er velfungerende danske returordninger der kan tage sig af. Som det har været tilfældet med batterier til husholdningsapparater er der imidlertid brug for at der på længere sigt udvikles mere miljømæssigt acceptable batterier til elbiler.

## **Litteratur**

Perspektiver for elbiler i København. Orientering fra Miljøstyrelsen. Nr. 1 1997.

Elbilen på vej ud i det danske samfund. Videncenter for elbiler. 1999.

Elbilrapport. ZEUS-projektet i København. Martin B. Møller. Upubliceret rapportudkast. Juni 1999.