

Elbil i allmänhet, samt VW e-Golf i synnerhet.

Fakta, tankegångar och allmän information.

Lokalt, nationellt och internationellt pratas det, och beslutas, på bred front om målsättningar (ibland krav) att fordonsflottor skall vara fossilneutrala. I det sammanhanget är elbilar en viktig faktor eftersom de är 100% fossilfria (lokalt).

Dock är det naturligtvis viktigt att ta till sig vad en elbil egentligen är innan man bestämmer sig för elbil, eftersom de till vissa delar utmanar invanda tankesätt och arbetssätt.

Sett ur miljösynpunkt är alltså elbil att föredra, men vissa verksamheter kanske inte har förutsättningarna för att hantera detta. Då kan andra typer av miljöfordon fungera bättre.

Detta dokumentets syfte är att sammanställa och belysa vanligt förekommande frågor och för-/nackdelar med elbilar samt andra faktorer att tänka på innan beställning.

Bilmetro

1. Kan vi ha en elbil?

1.1. Elbil i verksamheten, nackdelar

Denna punkt belyser de vanligaste punkter runt nackdelar för den dagliga verksamheten.

- **Räckvidd.** (Detaljerna runt räckvidden kommer att belysas senare i dokumenten.) En elbil har generellt kortare räckvidd än ett fordon som drivs av fossilt drivmedel och påverkas menligt av vårt nordiska klimat, vintertid.
- **Laddningsmöjligheter vid längre resor.** (Detaljer runt laddning kommer att belysas senare i dokumentet) Har man en elbil får man söka information om vart/hur man kan ladda på andra ställen än man är van med, om man åker längre sträckor. Utbyggnaden av tankställen för fossila drivmedel har ju byggts ut under ett antal decennier och är allmän information, medans informationen runt laddningsinfrastrukturen inte nått ut på samma sätt samt byggs kontinuerligt ut. Dessutom så är det så att även om man hittar en snabbbladdare så tar det ändå längre tid än konventionell tankning (diesel/bensin/gas), 0–80% laddning tar åtminstone 30 minuter.
- **Laddtider.** (Detaljer runt laddning kommer att belysas senare i dokumentet). I de flesta fall räcker räckvidden i en elbil till för t.ex. ett besök/möte på annan ort inom länet, MEN finns möjlighet/tid att ladda under tiden för besöket?

Ex: en anställd skall på möte Bollnäs -> Gävle (c: a 10 mil), tid för mötet 3 timmar. Då räcker räckvidden med råge enkel väg, men är det vinter skulle det behöva fyllas på lite eftersom E4 + uppvärmning av kupén bl.a. gör att förbrukningen går upp och t.o.r. blir det ju 20 mil, vilket kan vara på gränsen gällande räckvidden. De 3 timmarna för mötet bör alltså användas till att ladda bilen, helst med laddbox/laddstation.

- **Back-up.** En ren elbil har till skillnad mot olika typer av plug-in hybrider/hybrider ingen fossil motor som tar vid när elen tar slut. (Detaljer runt olika elektrifierade biltyper kommer att belysas senare i dokumentet).

Bilmetro

1.2. Elbil i verksamheten, fördelar

Denna punkt belyser de vanligaste punkter som kan ge fördelar för den dagliga verksamheten.

- **Räckvidd.** Ser man på t.ex. många hälsocentraler, hemtjänstenheter osv så räcker 10 mil långt för inplanerade hembesök. Dessutom gör tekniklösningarna i elbilen att värmen till kupéfläkten kommer snabbare, bra vid korta körsträckor.
- **Man behöver inte åka och tanka.** På elbilens ordinarie p-plats bör tillhörande laddbox finnas, där den vanligen "tankas". Fördelen för verksamheten (förutom det uppenbara: elsäkerheten), är att man behöver inte lägga tid på att åka till närmsta bensinstation.
- **Miljö/hållbarhets aspekten.** Funderar man i verksamheten/företaget på hållbarhet och har ett generellt miljötänk så är elbilen ett stort steg i rätt riktning. Man visar också därmed vägen för andra som står inför beslut i sin närmiljö. Väljer man att skaffa/åka elbil bör man ju ta tillfället i akt och nyttja PR-potentialen och sätta dekor som talar om detta.
- **Ekonomi.** En e-Golf klassas som supermiljöbil, och därigenom är den berättigad till miljöpremie (f.n. 60.000 SEK) som kan utbetalas tidigast efter man stått som ägare i 6 mån. Kostnaden för ev laddbox är ej inkluderat i fordonets pris, dock finns möjlighet att söka stöd för densamma via t.ex. Klimatklivet (Naturvårdsverket). Servicekostnad för en "ren" elbil beräknas vara 30-50% billigare än motsvarande fossildriven bil. Man byter ju t.ex. aldrig olja/oljefilter.
För kalkylers skull brukar man räkna på att e-Golf kostar 2:-/milen i drivmedel.
Vinsten (i arbetstid) för att man ej behöver åka tanka är svårberäknad...

1.3. Elbil i verksamheten, utmaningar

- **Samarbete.** De som valt att beställa/ha en elbil med tillhörande laddbox, kan de erbjuda andra enheter/kollegor laddmöjlighet när de kommer på besök? (T.ex. på tider på dygnet då de själva är ute och åker?)
- **Komma ihåg att ladda.** En utmaning är att alla förare/brukare av elbil bör få till en rutin att sätta bilen på laddning då den ej används, på så sätt säkerställs att nästa som använder den har så mycket i "tanken" som möjligt. Bra att veta: det går inte att "överbiladda" en e-Golf, inbyggda skydd sköter om detta.

2. Definiering "elbil"

2.1. Körning

Elbil/plug-in hybrid/hybrid, är det olika benämningar på samma sak? Alla bilar går väl att köra vidare på annat drivmedel när elen tagit slut? Dessa frågor benar vi ut under denna punkt.

2.1.1. Ren elbil

En elbil kan endast drivas med el. Dvs tar elen slut så måste den laddas.

Exempel: VW E-Golf, Tesla, Nissan Leaf m.fl. Dessa bilar har ett stort högvoltsbatteri eftersom det är enda drivmedlet.

Från c: a 35 kWh upp mot 100 kWh i de största/dyraste fordonen. Dock innebär inte en fördubbling av batterikapaciteten per automatik en fördubbling av räckvidden. Batterierna väger en del (= högre förbrukning) och tar rejäl plats (= större/tyngre fordon = högre förbrukning)

2.1.2. Plug-in hybrider

Plug-in hybridfordon (som kan laddas via kabel och få en räckvidd på endast el vanligen mellan 30–60 km), men har dock alltid har någon typ av fossildriven motor som "back-up" (vanligen bensin) när elen är slut. När elen är slut fungerar den som en hybrid. (se punkt 2.1.3.)

Exempel: VW Passat/Golf GTE, Mitsubishi Outlander, Volvo V60 plug-in m.fl. Högvoltsbatteriet är normalt på c: a ¼ till 1/10 av de rena elbilarnas kapacitet, detta pga. att det skall finnas plats för fossil bränsletank, 2 drivlinor osv i dessa fordon.

Högvoltsbatteriets kapacitet ligger runt 10 kWh i de flesta plug-in hybrider.

Vissa märken har utgått från framhjulsdrivna modeller och lagt till batteridriften på bakaxeln, därigenom nås 4wd (så länge det finns el i högvoltsbatteriet), andra har alltid drift via framhjulen oavsett om den går på el eller fossilt bränsle.

→ *Författarens kommentar: Det finns för- och nackdelar med de olika lösningarna för hybriddrivningar, vilket inte kommer att tas med i detta dokument då fokus ligger på elbilen.*

2.1.3. Hybrider

Den mildaste formen är endast hybrid (utan möjlighet att ladda via kabel) med ett litet batteri som oftast kan gå 2-3 km på ren el, i farter upp till 40–70 km/h.

Där är elektrifiering främst till för att avlasta fossila motorer något samt hjälpa till att hålla nere utsläpp i stadsmiljö. Exempel: Toyota Prius m.fl.

Bilmetro

3. Laddning, generellt

Hur fungerar det egentligen när jag skall ladda en elbil? Kan jag ladda hemma? Vad är det för skillnad på laddstolpe/laddbox, laddstation och laddare i bilen? Dessa frågor benar vi ut under denna punkt.

3.1. Bilen och vägguttaget

Vi börjar att titta på hur det kan se ut när din elbil skall laddas, t.ex. hemma. Det första vi kan konstatera är att bilen har ett batteri som är likström, DC, det har plus och minus. Ditt vägguttag har växelström, AC.

För att kunna ladda bilen måste vi alltså göra om växelströmmen till likström. Detta görs normalt med en laddare som sitter i bilen. Det är precis som när du skall ladda din mobiltelefon där hemma. Då har du en klump du sätter i vägguttaget som omvandlar växelströmmen till en likström som kan användas för att ladda telefonen.

Växelspänningen, AC, omvandlas i laddaren i bilen till likspänning, DC, som sedan går till batteriet och laddar det. Hur fort ditt batteri kan laddas beror på laddarens storlek, som uttrycks i kW.

Laddningen är också beroende av hur stor effekt, hur många kilowatt, du kan ta ut från ditt vägguttag.

Förenklat kan vi räkna att den effekt, P, vi kan ladda med är strömmen, I, multiplicerat med spänningen, U, alltså:

$$P = U \times I$$

Ett vanligt enfas vägguttag är avsäkrat med en 10 Amperes säkring, och enligt beräkningen skulle vi kunna ta ut:

$$P = 230 \times 10 = 2300 \text{ Watt} = 2,3 \text{ kW}$$

Hur lång tid det tar att ladda din bil beror på storleken på bilens batteri och hur stor laddaren i bilen är.

Låt oss i beräkningarna säga att batteriet är på 35,8 kWh och inbyggda laddaren i bilen är på 2 x 3,6 kW (vilket är fallet med VW e-Golf).

Den uppmärksamme läsaren noterar att 3,6 kW är mer än 2,3 kW vilket gör att vi måste se till att laddaren inte kör för fullt om vi ansluter den med en vanlig stickpropp, annars kommer säkringen lösa ut. Men detta sköter den medföljande enfaskabeln om själv.

För att få ett överslag på tiden det tar att ladda så räknar vi med:

$$\text{Bilens batteri} \div \text{effekten vi har i uttaget} = \text{tiden det tar att ladda}$$
$$35,8 / 2,3 \approx 15,6 \text{ timmar}$$

Går det fortare att ladda i ett trefasuttag?

Ja, det gör det om bilens ombordladdare kan hantera det. Vissa tillverkare/modeller kan ladda med alla tre faser vilket gör att vi kan plocka ut något högre effekt.

Bilmetro

Några modeller laddar bara på en fas, fast kan ändå dra nytta av ett trefasuttag. Det beror på att ett trefasuttag är designat för att kunna ta ut en högre ström vilket ger möjlighet till ett högre effektuttag.

Trefasuttag är vanligtvis på 16 Ampere, men det finns också som 25 och 32 Ampere. Om du har ett trefasuttag hemma kan du se hur hög ström det klarar av i ditt säkringsskåp.

Det finns alltså möjlighet att koppla in en bil som bara laddar med två faser, på två av faserna i ett trefasuttag, om uttaget har en framdragen noll-ledare, och det ger en effekt enligt:

$$230 \times 16 \times 2 \approx 7,3 \text{ kW}$$

Kom ihåg att detta är grova överslagsberäkningar. När du skall räkna på exakt effekt-uttag för växelström är det fler parametrar att ta hänsyn till, men för vårt resonemang går det bra med den här överslagsberäkningen.

För en bil som VW e-Golf vars ombordladdare är på 2x3,6 kW kommer ett trefasuttag ge följande (teoretiska) laddtid.

$$35,8 / 7,3 \approx 4,8 \text{ timmar}$$

3.2. Laddning på annan plats än arbetsplats/hemmet

En laddstolpe/laddbox är ett uttag med hög effekt.

Dags att ge oss ut på vägarna, och där vill vi inte vänta i de långa eoner av tid som vi beräknat ovan. Det skulle bli väldigt långa mat- och toalettstopp.

Som tur är finns det laddstolpar att tillgå runt om på parkeringar och andra ställen. Dock skall vi komma ihåg att en laddstolpe inte är något annat än ett trefasuttag med högre effekt. För att du skall kunna utnyttja en laddstolpe fullt ut krävs det alltså att bilen kan hantera trefas.

Vi kan titta på hur stor effekt vi kan ta ut på olika laddstolpar, beroende på hur de är avsåkrade.

Ström	Effekt i enfas	Effekt i trefas (e-Golf använder 2 faser)
10	2,3 kW	
16	3,7 kW	11 kW (7,3kW)

Fördelen med laddstolpe/laddbox är att den kan tala om för bilen hur stort effektuttag du kan göra från stolpen/boxen. Bilen kommunicerar via kontakten och ser till att den laddar på bästa möjliga sätt.

Bilmetro

Om du har en bil som klarar att utnyttja alla tre faserna så ser vi att tiderna drastiskt förändras, under förutsättning att bilens ombordladdare klarar av så höga effekter:

$$35,8/11 = 3,2 \text{ timmar}$$

3.3. Snabbladdare/laddstation

Går det inte fortare än så att ladda bilen?

Jo då, bara lugn. Kommer du ihåg att bilens batteri skulle ha likström? Än så länge har vi bara tittat på hur lång tid det tar med den laddaren som finns inbyggd i bilen. Om vi stället ser till att omvandlingen från växelström till likström sker utanför bilen kan vi plocka ut en riktigt hög effekt. Det är exakt vad som görs i en snabbladdningstation. Dock är det inte alla bilar som har en kontakt för laddning med likström, och kan således endast laddas med sin ombordladdare.

Via snabbladdaren kan batteriet matas direkt med hög likström. Standarden satt till 20 eller 50 kW i dagsläget, vilket ger betydligt snabbare laddtider:

$$35,8/20 = 1,8 \text{ timmar}$$

$$35,8/50 \approx 42 \text{ minuter}$$

Bilen kommunicerar via kabeln/kontakten och ser till att ladda bilen på bästa möjliga sätt.

Tesla har sina egna laddstationer, "SuperChargers", vilka har en effekt på c:a 120 kW, som alltså rent matematiskt laddar 30 kW på en kvart.

En ny typ av laddstation med ännu högre effekt, 150kW, kallad "Ionity" har börjat komma i Europa. De först stationerna har även satts upp i Sverige. Audi e-tron är exempel på bil som kan ladda med denna högre effekt. Där blir räkneseuran för 30kW, enligt ovan, c:a 10 minuter.

3.4. Allmänt om laddtider

Från tomt till fullt är inte vanligt.

De beräkningar vi gjort har hela tiden utgått från att bilen varit helt tom i batteriet och att den laddas fullt till 100%. Nu är detta inte med verkligheten helt överensstämmande. Först och främst så är bilen sällan helt tom. (Man kör ju inte en "vanlig" bil tom innan man tankar heller) Dessutom laddas bilen ganska kvickt upp till 80%, därefter tar det längre tid att toppa upp de där sista 20 procenten.

En annan sak att tänka på är att hemma så gäller det att du har kablar och kontaktdon som klarar av att belastas hårt under lång tid. Det går att ställa ner effektuttaget så även om du har tillgång till 16 Ampere i ett uttag kan du välja att plocka ut en lägre effekt för att skona alla komponenter mot slitage. I hemmet så har du även en huvudsäkring på varje fas vilket gör att kör du för många energikrävande apparater samtidigt så kommer huvudsäkringen att lösa ut.

4. Specifika fakta VW e-Golf

4.1. Räckvidd, korta fakta

I den vardagliga körningen kan man som förare räkna med att komma i genomsnitt 200 kilometer eller mer på en laddning – beroende på körstil, användning av luftkonditionering och ett antal andra parametrar. (Enligt WLTP är körsträckan upp till 219 km.)

Dock minskar räckvidden vintertid beroende på att mycket energi då går åt till att värma upp kupén, högre rullmotstånd i snö, något sämre effekt på batteriet vid kyla osv. Räkna med 120–170 km under vinterns kallaste månader. Om fordonet kan förvärmas med t.ex. en kupévärmare, eller helst förvaras i garage, nås en längre räckvidd.

En annan faktor som påverkar i hög grad är hastigheten. Exempel: körning med tom bil och ensam förare på 70-väg ger märkbart längre räckvidd än färd på motorväg (110km/h) med full bil och max last.

→ *Författaren kommentar: Dessa påverkande faktorer är inget märkesunikt för VW e-Golf, utan gäller för alla elektrifierade fordon. Men eftersom det är så pass viktig information att få, så gjordes bedömningen att det bör vara med.*

4.2. Laddning, korta fakta

I nya e-Golf finns ett litiumjonbatteri vars energikapacitet är 35,8 kWh. Batteriet kan laddas till 80 procents kapacitet inom cirka 45 minuter via en CCS snabbbladdstation (DC, 40 kW). När bilen laddas över natten eller under arbetsdagen från en laddbox (AC, 7,2 kW), är den redo att köras igen med 100 procents kapacitet (från 0%) på cirka 5 timmar och 20 minuter.

4.3. Motor/Drivlina

Elmotorn utvecklar 100 kW, det maximala vridmomentet är 290 Nm. Den genomsnittliga elförbrukningen är 12,7 kWh/100 km (enligt NEDC).

E-Golf är framhjulsdreven och klarar 0–100 km/h på 9,6 sekunder och topphastigheten har begränsats till 150 km/h.

4.4. Säkerhet

E-Golf inkluderar, eller erbjuder, ett antal förarassistanssystem. Traffic Jam Assist (semiautonom körning upp till 60 km/h) och Emergency Assist (som automatiskt stoppar bilen om föraren förlorar medvetandet). Det standardmonterade systemet Front Assist (områdesbevakning) inklusive City Emergency Brake (autobroms) innehåller nu även Pedestrian Monitoring (fotgängarigenkänning).

Bilmetro

Nya e-Golf är även utrustad med en elektronisk ljudgenerator. Denna avger ett ljud utanför bilen för att framförallt fotgängare och cyklister ska uppmärksamma att en bil är i närheten.

4.5. Maximal tillgänglig räckvidd under kalla dagar

Som i andra elfordon värmer e-Golf kupélufte med en elektrisk värmeenhet. Om användaren vill förvärma bilen kan detta aktiveras med appen "Car-Net e-Remote". Detta går även medan bilen laddas – genom att utnyttja energi från elnätet. Denna funktion bevarar laddningen av högspänningsbatteriet och sparar därmed energi för körningen. Viktigt att veta är att en värmepump för uppvärmning av kupén är standard på den svenska marknaden. Den är speciellt utvecklad för e-Golf och fungerar likt en värmepump i en villa och ger på ett effektivare sätt värme till kupén. Värmepumpen i e-Golf minskar elförbrukningen och förbättrar räckvidden märkbart jämfört med andra lösningar vid kall utetemperatur. Pumpen används även för att kyla kupén.