



# SMARTA ENERGIÖSNINGAR

## FÖR ETT STABILARE ELSYSTEM OCH FLER ELBILAR

---



Elektrifiering är en av de viktigaste – och svåraste – uppgifterna vi som samhälle står inför. Det är nyckeln till att minska utsläppen av växthusgaser och till att säkra vår konkurrenskraft på en global marknad. Framtidens näringsliv är beroende av en framgångsrik elektrifiering av en rad sektorer.

Vi på Recharge arbetar hårt för att bidra till elektrifieringen av vägtransporten. Vi ska erbjuda våra kunder det bästa laddningserbudandet längs svenska vägar. För att lyckas med det måste vi hela tiden tänka nytt.

Därför skapade vi 2023, vår affärsenhet Energy Solutions. Vi ska gå från att vara en laddoperatör till att bli ett energiföretag som utöver laddning till våra kunder dessutom erbjuder värdefulla tjänster till elnätet. Det har en positiv samhällseffekt eftersom vi bidrar till att göra nätet mer stabilt och flexibelt. På så sätt bidrar vi till att även andra sektorer kan elektrifieras.

För oss är dock den drivande kraften i detta att vi kan erbjuda våra kunder ett ännu bättre erbjudande när de stannar vid en av våra laddstationer.

I denna rapport kan du läsa mer om hur vi kan bidra till att skapa ett mer flexibelt elnät, på vilka sätt det gagnar våra kunder och vad som krävs för att vi ska få full utdelning av laddstationer som en flexibel resurs.

Trevlig läsning!



Kind regards,

A handwritten signature in white ink, consisting of a series of loops and a long horizontal stroke that ends in an arrowhead pointing to the right.

Håkon Vist  
CEO, Recharge

---

<b>1. Förord</b>	<b>3</b>
<b>2. Sammanfattning</b>	<b>5</b>
<b>3. Morgondagens laddinfrastruktur</b>	<b>7</b>
<b>4. Den laddade vägen dit</b>	<b>10</b>
<b>5. Nulägesbild: Elbilens och laddinfrastrukturens betydelse för klimatomställningen</b>	<b>13</b>
<b>6. Vägval mot framtiden</b>	<b>16</b>
<b>7. Recharge takes charge</b>	<b>18</b>
<b>8. Styr samhället mot smarta energilösningar</b>	<b>22</b>

## 1. Förord

### En vanlig villa någonstans i Sverige

Tänk er en helt vanlig villa i Sverige. När det kommer till elförsörjningen har saker och ting sett i princip likadant ut under decennier. Elen produceras på ett kraftverk någonstans och skickas i kablar till hushållet där den konsumeras. Men på senare tid så har den bilden börjat kompliceras. Familjen satte solceller på taket och började plötsligt att producera el utöver att förbruka den. Dieseln bilen byttes ut till en elbil, och ett extra batteri installerades i huset för att kunna lagra energi från solcellerna när den inte behövdes i huset. Med tiden tillkom smarta elmätare och timprissättning, och någon i familjen blev plötsligt synnerligen intresserad av att mäta elförbrukning och effektbehov vid olika tidpunkter. De köper och säljer el och håller koll på sin förbrukning. Allt smartare mjukvara hjälper till och styr hur och när elen används.

Den här tekniken, som med innovativ hård- och mjukvara adderar ett intelligent lager till ett traditionellt elsystem, kallar vi med ett samlingsnamn för smarta energilösningar, eller Energy Solutions. Exemplet med villan illustrerar poängen på ett begripligt sätt, men det är när tekniken tillämpas i stor skala av verkligt tunga energiaktörer som den på allvar ger fördelar för elkonsumenter, och positiv påverkan på vårt energisystem.

### Att omvandla Nordens största laddinfrastruktur

Recharge tar nu täten för att omvandla vår laddinfrastruktur – Nordens största – med hjälp av smarta energilösningar. Det rör sig om stora investeringar, om tung fysisk teknik och avancerad mjukvara. Sammantaget kommer resan att förbättra laddupplevelsen för våra kunder, bidra till konkurrenskraftiga priser vid laddpunkten, och ha en stor positiv inverkan på elnätets funktion och stabilitet. Med smart styrning och med möjligheten att variera effektuttaget vid varje givet ögonblick kommer Recharge att bidra till att vi kan få ut mer av det elnät vi redan har. Vi kommer att kunna ladda fler bilar på fler platser utan att öka belastningen på elnätet. Samtidigt kommer vi att kunna erbjuda ett jämnt och stabilt flöde på våra laddpunkter, även om vädret är nyckfullt och effekten i elnätet varierar kraftigt.

Alla är fortsatt överens om att elektrifieringen av samhället måste fortgå, men utmaningarna tornar upp sig: elektrifieringen av fordonsflottan går för långsamt, driftsäkerheten i elsystemet börjar stöta på problem, vi har effektbrist och vårt elnät räcker inte till.



På sikt behöver vi självklart bygga ut både elproduktion och elnät. Att bygga kraftverk och tröska igenom tillståndprocesser och miljöprövningar görs dock inte över en natt. Vi kan därför inte sitta och rulla tummarna och vänta på en morgondag där mängder av billig el helt plötsligt väller ut i överflöd. Att använda den el och de nät vi har på ett smartare sätt är det samhällsekonomiskt kloka att göra här och nu. Recharge satsar nu stort för att åstadkomma just detta.

Med smart styrning i realtid vill vi kunna variera effektuttaget vid våra laddpunkter så att nätet aldrig överbelastas. Vi tillgängliggör effekt på så kallade flexibilitetsmarknader, för att optimera kapaciteten i elnätet. Med batterilagring vill vi öka kapaciteten på våra laddstationer även när det är trångt i kablarna. Med egna solceller vill vi bidra med energiproduktion för att ge ytterligare svängrum för variationer i elförsörjningen. För att koppla ihop all denna teknologi i ett integrerat system, där effekt görs tillgänglig på sekunden där den behövs, vill vi bygga virtuella kraftverk (VPP).

Med dessa stora investeringar går vi från att enbart vara en laddoperatör till att också bli en energiaktör. För att det ska bli möjligt behöver flera saker falla på plats. Rätt marknadsförutsättningar måste utformas så att energiaktörer, såsom laddoperatörer, industrier eller kraftproducenter, kan köpa och sälja effekt på flexibilitetsmarknader. Effektiva samarbeten, gemensamma standarder och protokoll måste beslutas så att alla tekniska delar kan samspela. Marknaden för elbilar måste få en ny skjuts så att inte elektrifieringen av fordonsflottan stannar av och investeringar i laddinfrastruktur blir värdelösa. På så vis kan vi både elektrifiera fordonsflottan och få ut mer av vårt elsystem.

### Nyttan för våra kunder

Smarta energilösningar gör att vi kan erbjuda högre effekt när våra kunder behöver det och att vi kan bygga fler laddstationer på ställen där det idag inte är möjligt. Resultatet blir alltså snabbare laddning, fler laddpunkter och mer konkurrenskraftiga priser.



### Smarta energilösningar

En samling teknologier och metoder för att förbättra energieffektiviteten och pålitligheten i elsystemet, samordna produktion och konsumtion och erbjuda en bättre laddupplevelse för elbilsägare.



### VPP

Med ett virtuellt kraftverk (VPP) kopplas laddstationer ihop i ett nätverk så att laddningseffekten kan justeras ner då det är obalans i elnätet. Det sker under ett så kort tidsintervall att sänkningen inte kommer vara märkbar för kunden.



### Batterilager

Med batterier kan el lagras när det finns överskott. Batterierna kan sedan antingen användas för att ladda elbilar eller för att föra tillbaka el eller effekt till nätet. På så sätt matchas efterfrågan på el och effekt vilket kan sänka priset, garantera tillgången och minska risken för att nätet överbelastas.



### Lastbalansering

Lastbalansering vid en laddstation innebär att den tillgängliga effekten kan fördelas mellan laddpunkterna. På så vis används bara den effekt som bilen kan ta emot, och överskottet kan användas för att ladda fler bilar samtidigt.

## 2. Sammanfattning

De senaste årens energidebatt kopplat till elektrifieringen av fordonsflottan har handlat om elnät, effekt och kapacitet. Recharge, Nordens största laddoperatör, vill att den bilden kompletteras.

Framförallt behöver vi lära oss att använda den el och den effekt vi har på ett bättre sätt. För detta behövs nytänkande och smarta energilösningar som gör det möjligt att tillföra mer flexibilitet i det svenska energisystemet. Recharge menar att behovet av flexibilitet kring hur vi använder producerad energi är lika centralt som behovet av att bygga ut elnätet och kraftproduktionen. Dessutom till en lägre kostnad.

Smarta energilösningar och mer flexibilitet är framförallt ett erbjudande till våra laddande kunder. Med dessa nya satsningar kommer vi att kunna erbjuda bättre, stabilare laddning till konkurrenskraftiga priser, samtidigt som vi på systemnivå bidrar till att göra elnätet mer robust.

El produceras inte alltid precis när och där den behövs, men genom att göra elsystemet mer flexibelt kan vi få ut mer av det vi redan har. Recharge satsar stort på detta. Det handlar om tekniska investeringar, om avancerade dataprotokoll och om hur vi använder våra laddstationer.

På riksnivå handlar elnätets aktörer redan med varandra för att balansera effekt och köpa och sälja överskott och underskott. Liknande marknader behöver upprättas på lokal nivå.

Lokala flexibilitetsmarknader gör det lokala elnätet mer robust och minskar behovet av att bygga nytt nät. När det krisar kan vi sänka effektuttaget vid våra laddpunkter, och på så sätt avlasta elnätet vid toppar. Det öppnar för möjligheter att bygga laddstationer på nya platser, som tidigare begränsats av tillgången till effekt. Vår närvaro på flexibilitetsmarknaderna blir en viktig resurs för elnätet med bättre utnyttjande av befintlig elproduktion och potentiellt lägre elpriser – allt utan märkbar påverkan för våra kunder.

Detta är dock inte allt. Genom att koppla ihop alla våra laddstationer i ett nätverk och göra det möjligt att variera vårt uttag från elnätet, skapar vi ett så kallat virtuellt kraftverk, ett VPP. Ett sådant VPP blir en tung aktör på elmarknaden, och kan agera för att upprätthålla stabilitet där det behövs.

Genom att bygga batterilager vid våra laddstationer adderar vi ytterligare flexibilitet. Vi kommer att kunna lagra energi då det finns överskott, och tillföra denna då det blir underskott.

Recharge planerar också för att bygga solceller vid laddstationerna, också det ett steg mot ännu större flexibilitet, men också för att kunna erbjuda egenproducerad el till våra laddande kunder, och mer konkurrenskraftiga priser på sikt.

Regeringen, reglerande myndigheter och elnätsägare behöver hjälpa till för att smarta energilösningar och flexibilitetsmarknader skall bli verklighet. Myndigheterna behöver ett tydligt uppdrag om att lösa ut alla knutar som återstår för lokala flexibilitetsmarknader. Branschens aktörer, såsom elnätsbolagen, behöver komma samman och enas om gemensamma standarder och protokoll för att marknaderna och teknikerna skall fungera smidigt.

Framförallt behövs en tydlig signal om att elektrifieringen av fordonsflottan är här för att stanna. Med smarta energilösningar och flexibilitetsmarknader kan vi ingjuta ny energi i elbilsmarknaden och göra det ännu bättre, smidigare och mer lönsamt att vara elbilsägare.

# Morgondagens laddinfrastruktur



### 3. Morgondagens laddinfrastruktur

#### 2030: Helt vanlig laddning, fast bättre

Året är 2030 och du stannar till på en av Recharges snabbbladdare för att ladda din bil. Sedan du började köra elbil i början av 2020-talet har saker verkligen förändrats. Det syns faktiskt en hel del på platsen du befinner dig: laddstationen ligger under ett tak av solceller, och en batteripark ligger i direkt anslutning till stationen. Du vet att de på något sätt bidrar till att elnätet blir mer stabilt och robust.

Att ladda har aldrig gått smidigare, och det har dessutom blivit billigare. Det är mer sol och vind än någonsin i elnätet, men nätet är stabilare och fler bilar än förut kan nu ladda samtidigt. Trots att det är både mulet och vindstilla just idag. Hur gick det till egentligen?

Du trycker in laddkabeln och börjar ladda. Solceller och batterier i all ära, det verkligt spännande är som vanligt det som inte syns.

Tusentals sensorer i laddpunkter, solceller och batterier är uppkopplade och skickar i realtid data för analys. Allt sätts ihop och matchas mot data från elmarknaderna. Hur mycket tillgänglig effekt finns idag, hur många bilar laddar samtidigt och vilka lager har byggts upp i batterierna? Allt från väderprognoser till förväntningar om hur många bilar som ska ladda under dagen bakas ihop i algoritmen och överskott och underskott handlas på de så kallade flexibilitetsmarknaderna. De inkopplade bilarna bidrar också genom att dra precis rätt mängd last ur elnätet för att upprätthålla stabiliteten.

*”Vår satsning på smarta energilösningar är egentligen bara en fortsättning på hur vi arbetat med innovationer historiskt. Nu höjer vi takten och ambitionsnivån, och går från att vara en laddoperatör till att bli en energiaktör. Vi satsar på en framtid med bättre villkor och bättre laddning för våra kunder.”*



**Håkon Vist**  
CEO, Recharge

## Osynliga kraftverk

Vad fordonsägarna som laddar sina bilar antagligen inte tänker på är att de nu är en del av ett virtuellt kraftverk, ett VPP. Laddstationen, tillsammans med Recharges andra laddstationer och alla andra bilar som just nu är uppkopplade, befinner sig i en intrikat, algoritmisk dans där effekt ögonblickligen görs tillgänglig där den behövs. En avancerad mjukvaruplattform samordnar hela tiden produktionen och effektbehovet så att utbud och efterfrågan på el balanseras. Och du som laddar bidrar bokstavligen till detta.

Virtuella kraftverk är en avgörande del av ett energisystem som nu i mycket stor utsträckning blivit förnybart. Det kan skala upp och ner, lagra energi vid behov och trycka ut extra hög effekt om det behövs. Tillförlitligheten och driftsäkerheten är mycket hög, med en mer effektiv resursanvändning.

Just idag är det hårt tryck på laddstationen och den tillgängliga effekten från nätet är begränsad. Det är dock inget som du märker av. Genom att minska effektuttaget från nätet en aning och koppla på batterierna flyter laddningen på lika fort och smidigt under denna molniga och vindstilla efterfrågetopp som under en solig och blåsig dag.

Sammantaget har vi år 2030 ett mycket mer robust och pålitligt elsystem, som klarar stora variationer. Att pålitligheten i laddinfrastrukturen säkrades var avgörande för att elektrifieringen skulle ta fart igen och för att folk skulle våga köpa elbilar. År 2030 är trenden tydlig: elektrifieringen har kommit för att stanna.



An aerial photograph of a two-lane asphalt road winding through a dense forest of evergreen trees. A small white car is driving on the road. In the upper left corner, there are three stylized yellow lightning bolt graphics. The text 'Den laddade vägen dit' is overlaid in white on the road.

**Den laddade  
vägen dit**

## 4. Den laddade vägen dit

### Elbilen är död – länge leve elbilen!

Utgångsläget 2024 var inte helt och hållet gynnsamt för elektrifieringen av fordonsflottan. Den allmänna stämningen befann sig i en negativ spiral. Ambitionen att elektrifiera kvarstod, men i bilden av elektrifieringen tecknades ett annat läge. Elbilsmarknaden hade kallnat. Det var prisfall på begagnade elbilar, det var komponentbrist och underhållsskuld i elnäten. Orosmolnen tornade upp sig. Om ingen vågade köpa elbil, då skulle väl ingen våga investera i laddinfrastrukturen? Och om laddinfrastrukturen inte byggdes ut, skulle det då bli en större risk att köpa elbil? Ovanpå allt detta: skulle elen räcka till allt, alldeles oavsett?

Politiskt var man förvisso ense om att elektrifieringen tillhörde framtiden, men det saknades helt enkelt el och elnät. Framtidens bil var helt klart en elbil, men hur långt i framtiden? På längre sikt fanns det stora planer på kärnkraft för att skjuta till mer stabil baskraft till systemet. På kort sikt fanns inte den typen av lösningar att tillgå. Förnybar kraft kunde byggas ut snabbt, men solceller och vindkraftverk erbjöd inte den planerbara kraft som man så gärna ville ha för att återupprätta stabilitet och leveranssäkerhet. När solen sken eller när vinden blåste var dessa kraftslag utmärkta, men när väderförhållandens inte var lika gynnsamma producerades inte lika mycket el.

### Sol, vind och vatten – och flexibilitetsmarknader

Lösningen, insåg elmarknadens aktörer, företag och beslutsfattare, var att göra själva elsystemet mer flexibelt. Det skulle ges en större förmåga att hantera olika mycket effekt vid olika tidpunkter, och på så sätt skulle det göras mottagligt för mer variabel kraftproduktion. Men hur gjorde man detta i praktiken?

Den första åtgärden var att bereda väg för så kallade lokala flexibilitetsmarknader. Sedan tidigare fanns redan nationella balansmarknader, marknader där överskott av kraft köps och säljs för att hela landets elsystem ska vara i balans och inte överbelastas. Tanken var att skapa marknader för att upprätthålla balansen också på lokal nivå. I vissa områden hindrades nämligen tillgången till eleffekt av kapacitetsbrister i elnäten. Genom att upprätta lokala flexibilitetsmarknader kunde lokala energiaktörer, såsom en laddstation eller en mindre solcellsanläggning, bidra för att skapa balans. En laddstation kunde minska sin elanvändning om det blev trångt i kablarna, och ägaren av solcellsanläggningen kunde sälja mer el till nätet i stället för att använda den själv.

Dessa lokala marknader gjorde att många fler energiaktörer kunde köpa och sälja effekt. Man insåg tidigt att optimeringen rentav ledde till att behovet av nybyggnation skulle minska, vilket kom att spela en roll för att hålla tillbaka nätavgifterna. På vissa platser, som förut varit beroende och begränsade av den stora elkabelns kapacitet från det nationella nätet, kunde man börja bygga mer laddinfrastruktur, då elen helt enkelt räckte till fler elbilar nu.

Kombinationen av nationella och lokala flexibilitetsmarknader medförde att elsystemet användes mer effektivt än någonsin, och gav stort spelrum för energiaktörer att köpa och sälja vid brist och överskott.

#### Nyttan för våra kunder

Lokala flexibilitetsmarknader minskar behovet av investeringar i elnät. Det ger nätägarna möjlighet att hålla nere nätavgifterna och ger dig som laddar din elbil lägre kostnad på sikt.

## En sväng mot en elektrisk framtid

Med förnyad optimism förbättrades förutsättningarna för elbilsmarknaden. Konsumenter såg återigen fördelarna med en elbil. Politiskt samlades man i en överenskommelse som lanserade ett nytt stödprogram för elbilsköpare. Tydligare och mer långsiktigt utformat än tidigare blev detta ett nytt startskott för hela elbilsmarknaden. Det politiska målet med stödsystemet var att ge lite extra skjuts till marknaden för att ta den över kullen. Väl däruppe skulle man sedan kunna kliva av, planerat och försiktigt, för att låta marknaden sköta sig själv.

Återigen började Sverige komma in i en positiv spiral, där en fungerande elbilsmarknad gav skjuts åt utbyggnaden av laddinfrastrukturen, och vice versa.

Sedan starten 2012 hade innovation varit en grundsten hos Recharge, och 2024 fanns innovationer som började rullas ut i stor skala. En av dessa var att bygga batteriparker vid laddstationerna, som kunde fånga upp och lagra överskott. Dessa kompletterade och arbetade tillsammans med flexibilitetsmarknaderna. Elsystemet rustades för ökande inslag av variabel kraft, och fler elbilsägare upplevde större tillgänglighet på kraft vid laddpunkterna.

En ytterligare innovation var att installera egna solceller vid laddstationerna. Detta minskade ytterligare behovet av att bygga ut mer kapacitet i elnätet för laddstationer, vilket ledde till lägre nätavgifter för elkunderna.

Samtidigt som man rullade ut nya, specifika teknologier som var och en skulle spela sin roll, integrerades alla tusentals delar – laddpunkter, solceller, batterier och även elbils kunder – i ett nätverk som blev en växande energiaktör på den svenska marknaden. Recharges laddinfrastruktur kom att bli ett virtuellt kraftverk, utsträckt över hela landet, med betydande påverkan på och förmåga i det svenska elsystemet. Svenska kraftnät fick genom detta en ny resurs att använda för att skapa stabilitet i sitt nät, vilket öppnade ytterligare möjligheter att inkludera mer förnybar el i systemet.

Sammantaget kan man konstatera att flexibilitetsmarknader blev avgörande för att laddoperatörerna skulle våga satsa. Dessa satsningar, tillsammans med ny optimism på elbilsmarknaden, ledde till en positiv spiral. Med långsiktiga beslut och aktörer som vågade satsa lyckades Sverige i och med smarta energilösningar kombinera mer förnybar och variabel kraftproduktion med en trygg och stabil elförsörjning. För den enskilde blev Sverige återigen och oåterkalleligen ett elbilsland, där det inte rådde någon tvekan om fördelarna med elbil, såväl för klimatet som för den enskilde i vardagen.

## Elnätets aktörer

### Svenska Kraftnät

Ett statligt ägt bolag som förvaltar och driver Sveriges stamnät för elkraft. Ansvarar för att upprätthålla balansen mellan elproduktion och elförbrukning.

### Energimyndigheten

Statlig myndighet, ansvarig för bland annat Sveriges officiella statistik på energiområdet, stötta forskning om framtidens energisystem och bidra med kunskap och analyser om energianvändning.

### Energimarknadsinspektionen

Expert- och tillsynsmyndighet med uppdrag att arbeta för väl fungerande energimarknader.

### Elnätsbolag


De företag som äger och driver de fysiska elnäten. Det finns bara en elnätsägare i varje geografiskt område. Vissa är privata bolag, andra ägs av exempelvis kommuner.

### Elhandelsbolag

De bolag som köper el från elproducenter och säljer dem till konsumenter. Konsumenten väljer sitt elhandelsbolag själv.

### Elproducent

De bolag, privata eller offentligt ägda, som producerar den el som säljs på den svenska energimarknaden.



# Nulägesbild: Elbilens och laddinfrastrukturens betydelse för klimatomställningen



## 5. Nulägesbild: Elbilens och laddinfrastrukturens betydelse för klimatomställningen

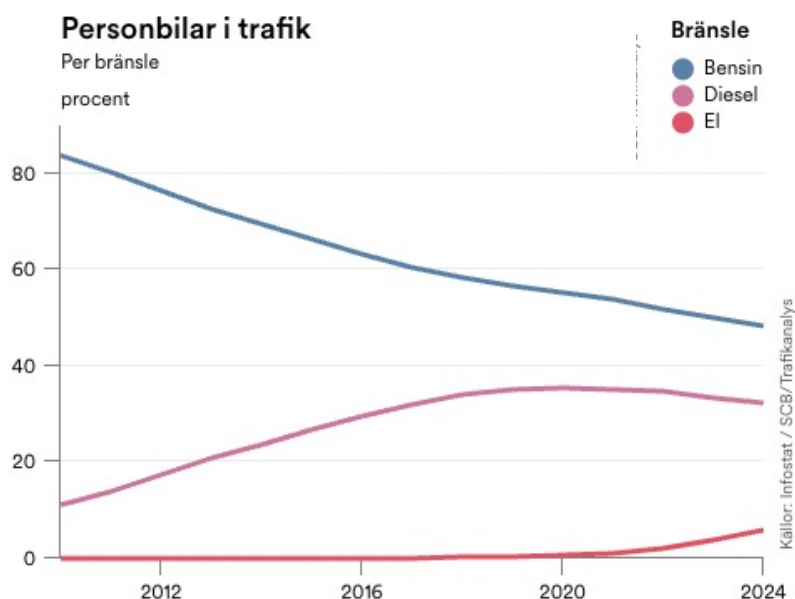
Berättelsen om den moderna elbilen börjar ofta med att Tesla Roadster visades upp på bilmässan i Los Angeles 2006.<sup>1</sup> Försök att använda elektrisk drivlina för bilar hade dock gjorts sedan 1830-talet. Ja, faktum är att elbilen var den ursprungliga bilen som såldes. Roadstern signalerade dock, med sin räckvidd om 40 mil, starten på en ny era. För första gången hade det demonstrerats att det var praktiskt möjligt att konstruera elektriska fordon med en användbar räckvidd. Snabbt började dessa små sportbilar också att susa runt i Kalifornien, men det skulle dröja till tidigt 2010-tal innan mer praktiska modeller av elbilar började köras på svenska gator.

Tanken om en helt utsläppsfri bil var till en början hisnande. Tänk hur länge det hade experimenterats med olika lösningar, men hur många gånger som oljan ändå hade vunnit. Det var nästan som att det inte riktigt skulle gå, som att vi aldrig skulle kunna slå oss fria från fossilberoende och en totalt ohållbar fordonsflotta. Men plötsligt började det hända saker. Skulle man rentav snart kunna börja köra bil med gott samvete?

Det var också här som den svenska laddinfrastrukturen började byggas ut. Som alla stora omdaningar började det lite trevande. Det tog lång tid att ladda och det var långt mellan laddpunkterna. Folk hade räckviddsångest och bara de riktiga entusiasterna vågade först ta steget. Men sedan började det snabbt att rulla på. I jämförelse med år 2010 har utsläppen från transportsektorn minskat med 34 procent. Det är en utveckling som gått hand i hand med antalet elbilar. Enligt Statistikmyndigheten SCB registrerades år 2016 3360 nya elbilar.<sup>2</sup> År 2023 registrerades 112 775 nya elbilar. Om andelen elbilar i nybilsförsäljningen utgjorde 0,7 procent år 2016 så var andelen hela 38,7 procent för år 2023. Det är en dramatisk utveckling som gjorts möjlig genom en kombination av snabbt upptag av teknologi, snabb utbyggnad av laddinfrastruktur och olika incitament som uppmuntrat till elbilsköp.

Som jämförelse kan man tänka att det tog från början av 1900-talet till 1950-talet innan bilen på allvar började bli en vanlig företeelse och möjlig för vanliga familjer att köpa.

Med tanke på de fina siffrorna för elbilsförsäljning och omvandlingen av fordonsflottan hittills är det tråkigt att behöva konstatera att utvecklingen nu har bromsat in. 2023 var ett rekordår, men prognosen är tyvärr inte lika rolig. Mobility Sweden bedömer att 2024 blir det första året med en avtagande elektrifieringstakt. Faktum är att elbilsförsäljningen bedöms minska med nära 25 procent, vilket är en snabbare minskning än för personbilar



som helhet. Elbilens andel av nybilsförsäljningen beräknas sjunka från nära 38 procent till 35 procent.<sup>4</sup> Det innebär alltså att bensin- och diesebilars andel av försäljningen ökar. Det är ett trendbrott som kommer olägligt, särskilt med tanke på att elektrifieringens betydelse för klimatomställningen har uppvärderats. Elektrifieringen av fordonsflottan fick ökat fokus under hösten 2023 när regeringens utredare John Hassler presenterade sin rapport om hur Sveriges klimatstrategi ska anpassas till EU:s nya klimatpaket Fit for 55. Ett av de viktigaste förslagen var att Miljömålsberedningen ska få i uppdrag att skärpa transportsektormålet och ha elektrifiering av transportsektorn i fokus. Utsläppsmålet för transportsektorn föreslogs skrotas för att ersättas med ett mål för elektrifiering.<sup>5</sup>

Elbilens och laddinfrastrukturens roll för klimatomställningen är odiskutabel. Även allmänheten instämmer i detta, och håller enligt en undersökning subventionering av elbilar som tredje bästa metoden för att minska klimatpåverkan, efter källsortering och utfasning av fossila bränslen.<sup>6</sup> Regeringen har i och med det förnyade fokuset på just elektrifiering ytterligare flyttat fram laddinfrastrukturens och elbilens betydelse för klimatomställningen. Därför borde varningsklockorna ringa särskilt högt när det huvudspår Sverige valt helt plötsligt börjar stanna av.

Särskilt graverande i sammanhanget är att prognosen för Europa som helhet är positiv. De europeiska biltillverkarnas intresseorganisation, ACEA, räknar med att elbilsförsäljningen i Europa ökar med 43 procent.<sup>7</sup> Med det väntas helt eldrivna modeller under 2024 komma upp i en marknadsandel på 20 procent inom EU. Det trendsiftet betyder att Sverige under 2024 bedöms tappa sin tredjeplats som elbilsnation globalt.

Vi är eniga med allmänheten och med regeringen om den nyckelroll som en fortsatt expansion av elbilsmarknaden och laddinfrastrukturen utgör för att klara klimatmålen. Men vi har ännu en lång bit kvar, och förutsättningarna riskerar nu att snabbt försämrats.

Elbilens och laddinfrastrukturens betydelse för att klara av de mål som satts upp är också helt tydlig. Målet om att minska utsläppen i transportsektorn med 70 procent till 2030 kräver en miljon laddbara bilar.<sup>8</sup>

### Nyttan för våra kunder

Klimatbonusen, som upphörde i november 2022, innebar att du som elbilsköpare fick ett kontantbidrag vid köp av elbil eller vätgasbil. Om systemet återinfördes skulle nya elbilar bli upp till 70 000 kronor billigare.<sup>3</sup>

*”Många tror att elektrifieringen kan bli ett bekymmer för elnätet när mer kraftproduktion ska tillföras systemet. Tvärtom! När nya laddstationer byggs upp med egen energiproduktion och batterier som kan lagra el kan det faktiskt bidra till ett stabilare elsystem. El kan säljas tillbaka till nätet när den är billig och finns i överskott. I förlängningen gynnar det både elnätet och elbils kunder. Alla vinner, utom möjligen de som kör gamla bensinare.”*



**Maria Stenström**  
Ansvarig mobilitet och beteendefrågor,  
2030-sekretariatet

# Vägval mot framtiden



## 6. Vägval mot framtiden

Elektrifieringen av fordonsflottan har bromsat in och det saknas kapacitet i det svenska elnätet. Så kan man sammanfatta de två huvudsakliga utmaningar som just nu bromsar utvecklingen mot fler elbilar och mer hållbara transporter. 2024 kan bli vändpunkten och början på en ny trend med dalande elbilsförsäljning. Eller så kan det bli ett hack i kurvan, året då vi laddade om och med nya tag fortsatte på den utveckling som hittills gått så fort.

Samtidigt klubbas och förbereds omfattande reformer och förbud som alla syftar till att ta oss ut ur fossileran och in i en eldriven bilframtid. I februari 2023 röstade Europaparlamentet igenom ett förbud mot försäljning av nya bilar med bensin- eller dieselmotor från 2035.<sup>9</sup> Utsläppen inom ramen för etappmålet för inrikes transporter (exklusive inrikes flyg) behöver minska med en miljon ton per år fram till 2030 för att klara målen. Att målen eventuellt skrotas och ersätts med ett mål för elektrifiering understryker bara ytterligare vilken vikt Sverige tillmäter elektrifieringen. Vi, som samhälle betraktat, har redan tagit ut rörelseriktningen och bestämt oss. Nu gäller det att inte darra på manschetten utan mobilisera alla tillgängliga resurser så att vi går i mål.

**Utifrån utmaningarna har vi identifierat tre områden som behöver fullt fokus framåt.**

- Fler elbilar och bättre laddinfrastruktur
- Flexibilitetsmarknader och smarta energilösningar
- Mer el och mer effekt

Recharge, och andra operatörer av laddinfrastruktur, har en självklar roll att spela i detta, men som vi tidigare har konstaterat hänger alla delar ihop. Laddoperatörerna kan inte öka takten i försäljningen av elbilar, men vi kan se till så att de bilar som säljs och placeras på våra vägar kan laddas. Men det går inte att sticka under stol med att laddoperatörerna och deras investerare baserar sina modeller på att Sverige har som tydlig ambition att bli ett elbilsland. Kursen måste hållas, annars riskerar investeringar i laddinfrastruktur att minska.

Det finns helt enkelt mycket att hugga tag i. Myndigheter och nätägare kan främja utvecklingen av flexibilitetsmarknader, politiken kan skapa incitament för att köpa och äga elbilar, och myndigheter kan underlätta vid tillståndsprocesser. I de följande kapitlen kommer vi i mer detalj redogöra för vilka lösningar vi nu investerar i, samt för vad vi uppmanar andra att göra.

### Laddinfrastruktur

Visste du att laddinfrastrukturen byggts ut så snabbt i Sverige att antalet elbilar inte hängt med? Nu behöver antalet elbilar öka. Antalet laddpunkter och antalet elbilar måste gå hand i hand för att skapa en bättre marknad för elbilsägare.

*"Allt vi gör handlar om att erbjuda bättre laddning för våra kunder. Vi bygger smarta energilösningar nu, men alla energiaktörer måste hjälpas åt för att det ska skapas fungerande marknader som gynnar elektrifieringen av vårt samhälle."*



**Josefine Nilsson**  
Head of Energy  
Solutions, Recharge





**Recharge  
takes charge**

**Charging**



## 7. Recharge takes charge

Smarta energilösningar kan såklart inte bli verklighet utan att marknads aktörer genomför egna investeringar och satsningar. Elbilsmarknaden förväntas växa kraftigt globalt de kommande åren fram till 2030 och cirka en tredjedel av tillväxten förväntas komma från smarta energilösningar.<sup>10</sup> Recharge har sedan starten 2012 använt innovativa lösningar för att förbättra kundupplevelsen, erbjuda bättre laddinfrastruktur och hjälpa till att upprätthålla elnätets funktion. Nu inleder vi en serie nya satsningar för att göra vår del i det här arbetet.

### Från laddoperatör till energiaktör

Efter 12 år på den svenska marknaden driver Recharge idag 4500 laddpunkter på 800 platser över hela Norden, och planerar för fortsatt snabb expansion.<sup>11</sup>

Recharge öppnade den allra första publika snabbbladdaren i Sverige. Vi var också först med det vi kallar lastbalansering, där tillgänglig effekt kan delas mellan laddpunkterna vid en laddstation. Olika modeller av elbilar har olika kapacitet att ta emot effekt, och lastbalansering fördelar den totala effekten vid laddstationen på det mest optimala sättet. Lastbalansering var det allra första steget mot ett mer flexibelt och effektivt nyttjande av elnätet.

Det har från början varit tydligt att tillgången till kapacitet i elnätet skulle bli en av de största utmaningarna för att snabbt bygga ut den svenska laddinfrastrukturen för elbilar. Att arbeta med innovationer att underlätta för elnätet har därför varit grundläggande för hur Recharge byggt upp laddinfrastrukturen.

Vi investerar nu stort för att inte bara vara en laddoperatör, utan också bli en energiaktör. Inledningsvis handlar det om tekniska lösningar för att kunna vara mer flexibel med hur vi tar ut effekt ur nätet, på sikt handlar det om att kunna lagra energi och dessutom producera egen energi. Låt oss titta lite närmare på de tekniska lösningarna.

### Virtuella kraftverk

Recharge kommer under 2024 att starta sitt första virtuella kraftverk (VPP) som innebär att alla våra laddstationer i ett visst område kopplas ihop. Genom sammankopplingen kan laddningseffekten justeras ner vid tidpunkter då det är obalans i elnätet. Detta sker typiskt under mycket korta tidsintervall. En sänkning av effekten kommer inte vara märkbar för kunden, men medför att vi kan undvika överbelastning av elnätet. Totalt pratar vi om en stor potential för virtuella kraftverk. Enligt Recharges beräkningar finns det troligtvis ungefär 400 MW installerad effekt vid alla svenska snabbbladdningsstationer, och den siffran ökar snabbt. Denna effekten kan användas mycket smartare genom att göra den tillgänglig på flexibilitetsmarknader. Det är en stor expansion av elnätets möjligheter, utan att behöva bygga ny kraftproduktion.

Det virtuella kraftverket drivs i grunden av en avancerad mjukvaruplattform som gör att vi kan optimera energianvändning och förbrukning i realtid och hela tiden anpassa hur mycket effekt vi plockar ut ur nätet. Med den här typen av smartare styrning minskar vi risken för avbrott och överbelastning, samtidigt som vi också öppnar upp för att mer förnybar kraft kan anslutas till elsystemet utan att orsaka störningar.

## Ökad flexibilitet med batterier

Den andra stora satsningen rör utbyggnad av egen batterikapacitet vid laddstationerna för att erbjuda mer effekt när nätet inte kan leverera. Vi kommer att rulla ut de första batterianläggningarna under slutet av 2024. Under 2025 avser vi att skala upp satsningen. Batterierna kommer också att minska enskilda laddstationers beroende av elnätet. Detta kommer i sin tur medföra större möjligheter att utveckla laddinfrastruktur i områden som idag inte har tillräcklig nätkapacitet.

## Självförsörjande laddstationer

Genom att installera solceller vid våra laddstationer börjar vi producera egen energi. Den egna produktionen kan avlasta nätet genom att ge extra tryck i laddpunkterna, eller genom att ladda upp de anslutna batterierna så att solenergin kan användas senare. Sådan lokal energiproduktion stödjer det lokala elnätet och minskar ytterligare behovet av investeringar i nätutbyggnad.

### Nyttan för våra kunder

Sammantaget gör våra investeringar att du som kund:

1. Undviker pristoppar när tillgången på effekt är låg
2. Får fler laddpunkter på laddstationer där många vill ladda men nätet inte klarar en utbyggnad. Det blir helt enkelt mindre kö
3. Erbjuds nya laddstationer på nya platser där man tidigare inte kunnat bygga elbilsaddning på grund av otillräcklig kapacitet i elnätet.

*” Vi satsar nu stort på att göra det mer attraktivt att äga och köra elbil i Sverige. Men politiken behöver bli tydligare och mindre vinglig för att fler ska våga investera och göra Sverige till ett riktigt elbilsland.”*



**Håkon Vist**  
CEO, Recharge

# RECHARGE'S HISTORY OF DRIVING CHANGE

## 2012 CONNECTING NORDIC CAPITALS

Finalizing a corridor of fast chargers connecting the main cities of the Nordics, enabling longer travels for first mover EV drivers



## 2016 WORLD'S LARGEST CHARGING SITE

Opening the world's largest fast charging site with Tesla at Nebbenes



## 2017 OSLO VULKAN SMART GARAGE

Opening of the world's smartest charging garage in Oslo: 102 charge points with 2800 kW nominal DC out power and only 800 kVA from the grid. Peak shaving battery and load balancing.



## 2017 FIRST BLOCK- CHAIN PAYMENT

First in the world to test blockchain payments on a charger



## 2018 NORWAY'S FIRST HPC

Norway's first HPC charger opened at Nygårdskrysset



## 2018 CONNECTING NORDIC CAPITALS HPC

The first HPC corridor in the Nordics, connecting the capitals of Norway, Sweden and Finland



AND ALL THE TIME CONTINUING TO GROW OUR CHARGING NETWORK

## 2020 CENTRALIZED POWER UNITS

Recharge is the first to utilize modular HPC systems with centralized power units, further improving grid utilization, customer experience and capex and opex efficiency



## 2019 FIRST MODULAR LOAD BALANCING HPC

Recharge is the first to utilize modular load balanced HPC systems, enabling improved grid utilization and customer experience



## 2020 OPEN NETWORK

The first large Nordic CPO to adapt an open network strategy, i.e., enabling access for multiple service providers

## 2021 WIRELESS TAXI CHARGING

Conducting the world's first commercial wireless charging for taxis in Oslo



## 2022 INVESTING IN ESG

Investing in ESG work, i.e., developing a sustainability strategy and an ESG report



## 2023 ENTERS DENMARK

Recharge opens the first charging stations in Denmark



## Q1-2024 CARD TERMINALS

Recharge installs card terminals on chargers in the Nordics



## Q1-2024 RECHARGE-APP

Recharge launches own app for charging and easy customer experience

WORK AT A RAPID PACE

## 8. Styr samhället mot smarta energilösningar

Elnätet och energiproduktionen drivs av olika aktörer såsom nätägare, myndigheter och elproducenter. För marknaden för elbilar och utbyggnaden av laddinfrastruktur och ny teknologi spelar politiska beslutsfattare en viss roll. Olika nyckelroller måste arbeta tillsammans för att få rätt förutsättningar på plats.

### Starta flexibilitetsmarknader nu

Sthlmflex är ett exempel på en försöksverksamhet med lokal flexibilitetsmarknad, där Svenska Kraftnät tillsammans med Ellevio, Vattenfall Eldistribution och E.ON ingår i ett forskningsprojekt och skapar en marknad för effekt.<sup>12</sup> Fler liknande initiativ behövs. Vi uppmanar därför till att:

- Elnätsbolagen inleder ett samarbete i syfte att åstadkomma digitalisering för smarta energilösningar och flexibilitetsmarknader. Som inspiration finns norska Elbits, där Norges största elnätsbolag samarbetar kring en digital plattform för nättjänster, som sedan kan användas av de mindre elnätsbolagen.<sup>13</sup>
- Marknadens aktörer arbetar med utgångspunkten att realisera flexibilitetsmarknader i stället för villkorade avtal, i enlighet med Energimarknadsinspektionens rekommendationer.<sup>14</sup> Villkorade avtal minskar investeringsviljan i smarta energilösningar och bidrar till en försämrad laddupplevelse för elbilsägare.

### En stabil och attraktiv elbilsmarknad

Prognoser från Trafikanalys visade 2022 att endast cirka 20 procent av fordonsflottan kommer vara eldriven 2025. Denna prognos gjordes innan elbilsbonusen avskaffades, vilket innebär att läget idag sannolikt är allvarligare.

Fler människor måste våga investera i en elbil för att laddoperatörerna ska våga investera i laddinfrastruktur och energilösningar. I dagsläget har vi en tillbakatryckt elbilsmarknad. Det är en tveksamhet som riskerar att leda till att vi klamrar oss fast vid fossilberoende. Politiken måste därför ta tydliga steg för att säkra upp marknaden och blåsa nytt liv i den. Därför uppmanar vi till att:

- Regeringen tar fram en strategi för hur man snabbt ska få fler elbilar på gatorna.
- Regeringen skapar förutsättningar för att fler ska kunna köpa och äga elbil, med tydlig riktning mot privatbilismen, som har svårast förutsättningar. Detta kan göras genom att återinföra klimatbonusen i bonus-malus-systemet, genom skattereduktioner för elbilar eller andra ekonomiska incitament.
- Regeringen skapar förutsättningar för en välfungerande andrahandsmarknad för elbilar. Här finns internationella exempel. I Skottland har man erbjudit räntefria lån vid köp av begagnad elbil. I Nederländerna finns en elbilsbonus för begagnade elbilar.

### Ett regelverk som uppmuntrar till flexibilitetsmarknader och smarta energilösningar

Frågan om flexibilitetsmarknader har berörts i flera initiativ, bland annat i Energimarknadsinspektionens strategi för flexibilitet i elsystemet. Vi har också samverkansprojektet "Myndighetsgemensam uppföljning av samhällets elektrifiering" från december 2023 mellan Energimyndigheten, Energimarknadsinspektionen, Svenska kraftnät och Trafikverket som lyfter flexibilitetsmarknaders ökande betydelse. Regeringen uppdrog under 2022 Svenska kraftnät, Energimarknadsinspektionen, Energimyndigheten och Swedac att främja ett mer flexibelt elsystem, vilket avhandlades i en serie om fem rapporter och slutrapporterades 2023. I den bedömer myndigheterna att flexibilitet framöver kommer att vara lika viktigt för energisystemet som att öka elproduktionen.

Det är ett starkt budskap och nu gäller det att hålla styrfart. Det behövs en tydlig uppmaning från regeringen till Svenska kraftnät och övriga relevanta myndigheter om att skyndsamt verka för att lokala flexibilitetsmarknader blir verklighet. Vi uppmanar till följande:

- Regeringen instruerar i regleringsbrev de myndigheter som ingår i Myndighetsgemensam uppföljning av samhällets elektrifiering – Energimyndigheten, Energimarknadsinspektionen, Svenska Kraftnät och Trafikverket – att tydligare verka för framväxten av flexibilitetsmarknader. Flexibilitetsmarknader måste utvecklas från dagens lokala testmarknader till fullt fungerande marknader över hela landet.
- Regeringen tillsätter en utredning som får i uppdrag att identifiera hinder för framväxten av lokala flexibilitetsmarknader och smarta energilösningar, och föreslå åtgärder för att undanröja dessa. Elnätsregleringen måste förändras och förenklas till förmån för flexibilitet som ett alternativ till nätinvesteringar.

## Tillståndsprocesser

Fysisk struktur kommer fortfarande att vara en bärande del i elektrifieringen av samhället och för att bygga ett smartare och mer flexibelt elnät. Därför måste vi säkerställa att tillståndsprocesser inte kommer i vägen för den hårdvara som behövs. Batterier, fler laddstolpar och solceller är alla viktiga delar av det utanverk som ska bygga upp de nya energilösningarna. För att utvecklingen inte ska försenas uppmanar vi till att:

- Regeringen uppmanar Energimarknadsinspektionen och andra berörda myndigheter att premiera tillståndsgivning i ärenden som rör fysisk infrastruktur för smarta energilösningar. Myndigheterna måste verka för att ansökningar om att uppföra av infrastruktur som solcellsanläggningar och batterilager prioriteras och hanteras skyndsamt.
- Tillståndsgivande myndigheters arbete löpande utvärderas för att ansökningsprocesserna hela tiden skall kunna förbättras.

## Gemensamma standarder och protokoll

Smarta energilösningar handlar i stor utsträckning om vad som sker på insidan, och hur de olika delarna kommunicerar med varandra. Dessa delar använder sig av så kallade protokoll. Ett protokoll för datakommunikation kan jämföras med spelregler, där spelarna är datorer och spelet är kommunikationen mellan dem. Och precis som ett brädspel behöver spelregler för att kunna spelas, behöver alla tekniska delar ett protokoll för att kunna skicka data mellan sig. Om alla spelade efter sina egna regler skulle det snabbt bli kaotiskt. Det finns redan i dag protokoll på plats för olika delar av laddinfrastrukturen, till exempel Open ADR som beskriver reglerna för hur producenters och konsumenters elektroniska utrustning kommunicerar kring brist och överskott på el.

I Sverige finns idag ca 160 elnätbolag. Dessa har olika system som i varierande utsträckning kommer att behöva prata med andra system hos andra energiaktörer. Batterier, solceller och laddstolpar

### Flexibilitetsmarknader och villkorade avtal

*Flexibilitetsmarknader* är handelsplatser som gör det möjligt att köpa och sälja effekt så att den kan användas optimalt i elnätet. På lokal nivå behöver vi utveckla *lokala flexibilitetsmarknader* där nätägare köper flexibilitet av energiaktörer såsom en laddstation som då sänker sin eleffekt eller ökar sin elproduktion för att skapa balans i systemet. *Villkorade avtal* innebär en röd stoppknapp där elnätägaren kan stänga av eller begränsa effekt till vissa kunder. Sådana avtal ska undvikas, och flexibla marknader ska prioriteras.

måste också kunna prata med varandra och med elnäten. Sammantaget blir det ett alltmer komplext nät med fler delar som utgör en helhet. Det är i helheten vinsterna finns, och för helheten behövs protokoll.

Att utveckla nya protokoll är en pågående process som sker inom ramen för olika initiativ. Brist på standarder och protokoll får inte komma i vägen för utvecklingen av smarta energilösningar. Vi uppmanar därför till att:

- Alla berörda parter, inklusive elnätsbolagen, tillgodoser att rätt forum finns på plats för att protokoll skall kunna utvecklas och implementeras.

### Nyttan för våra kunder

Fungerande standarder och protokoll är avgörande för dig som kund. Ett historiskt exempel är wifi-protokollen, där branschen gick samman och gjorde det möjligt koppla upp mot trådlösa nätverk var som helst på hela jordklotet. Annars skulle du behöva ha adaptrar och teknisk utrustning med dig för att kolla mailen utomlands. Recharge vill se samma princip vid laddning av elbilar. Men som kund behöver du inte ha en aning om vilka principer som styr tekniska funktioner – de ska bara fungera.

*“Flexibilitet kommer vara det nya guldets i framtidens energisystem. Ellevio har ett mål om att öka kapaciteten i vårt nät med 20 procent genom smarta energilösningar. Det framtida elsystemet kommer att vara mer komplext och anpassningsbart på ett helt annat sätt än idag. Genom att nyttja olika lösningar bygger vi ett robust elnät och riktar våra investeringar till de ställen där de behövs mest. Vi vill bygga ett säkert och kostnadseffektivt energisystem för kunden”*



**Kristofer Fröjd**  
Senior Vice President,  
Strategy & Business  
Development, Ellevio



## 9. Källor

---

- <sup>1</sup> <https://elbilen.se/artiklar/180-ar-av-elbilshistoria/>
- <sup>2</sup> <https://www.scb.se/hitta-statistik/redaktionellt/tredubbling-av-elbilar-pa-tva-ar2/>
- <sup>3</sup> <https://www.transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/Fordon/bonus-malus/berakna-din-preliminara-bonus/>
- <sup>4</sup> <https://mobilitysweden.se/statistik/prognos-nyregistreringar>
- <sup>5</sup> <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2023/10/utredare-john-hasslers-forslag-pa-hur-klimatpolitiken-bor-utvecklas-till-foljd-av-eus-klimatpaket-fit-for-55/>
- <sup>6</sup> Infostat 2023-08
- <sup>7</sup> <https://www.acea.auto/pc-registrations/new-car-registrations-12-1-in-january-2024-battery-electric-10-9-market-share/>
- <sup>8</sup> <https://www.vattenfall.se/fokus/eldrivna-transporter/sa-nar-vi-en-miljon-elbilar-2030/>
- <sup>9</sup> <https://www.europarl.europa.eu/topics/sv/article/20221019STO44572/eu-s-forbud-mot-forsaljning-av-nya-bensin-och-dieselbilar>
- <sup>10</sup> Bain & Company Electric Vehicle Charging Shifts into High Gear
- <sup>11</sup> <https://rechargeinfra.com/sv/>
- <sup>12</sup> <https://www.svk.se/sthlmflex>
- <sup>13</sup> <https://www.elbits.no/>
- <sup>14</sup> <https://ei.se/bransch/reglering-av-natverksamhet/reglering---elnatsverksamhet/villkorade-avtal-ska-metodgodkannas>
- <sup>15</sup> <https://findbusinesssupport.gov.scot/service/funding/used-electric-vehicle-loan-for-businesses>
- <sup>16</sup> <https://www.dutchnews.nl/2024/02/what-you-need-to-know-about-buying-an-electric-car-in-nl/>
- <sup>17</sup> <https://ei.se/download/18.6f9b6b2617714873b45f1634/1613487758406/Energimarknadsinspektionens-strategi-for-flexibilitet-i-elsystemet.pdf>
- <sup>18</sup> <https://www.energimyndigheten.se/klimat--miljo/sveriges-elektrifiering/uppdrag-inom-elektrifieringen/myndighetsgemensam-uppfoljning-av-samhällets-elektrifiering/>
- <sup>19</sup> Uppdrag att främja ett mer flexibelt elsystem, Dnr I2022/01578
- <sup>20</sup> <https://www.energimyndigheten.se/klimat--miljo/sveriges-elektrifiering/uppdrag-inom-elektrifieringen/myndighetsgemensam-uppfoljning-av-samhällets-elektrifiering/>
- <sup>21</sup> [https://www.ellevio.se/globalassets/content/finansiell-information/2022/web-pdf/marknad-och-drivkrafter\\_ellevio-arsredovisning-2022\\_webb.pdf](https://www.ellevio.se/globalassets/content/finansiell-information/2022/web-pdf/marknad-och-drivkrafter_ellevio-arsredovisning-2022_webb.pdf)