

## LADDNING AV ELBILAR I BOSTADSRÄTTEN 1,0



**Att tänka på vid installation och drift av elbilsladdning i bostadsrättsföreningen**



## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Laddning av elbilar i bostadsrätten 1,0.....                                             | 2  |
| Att tänka på vid installation och drift av elbilsladdning i bostadsrättsföreningen ..... | 2  |
| Innehållsförteckning.....                                                                | 3  |
| Tänkvärt kring Laddning.....                                                             | 4  |
| Bilindustrin.....                                                                        | 6  |
| Reducera CO2-emissioner.....                                                             | 7  |
| laddning av elfordon .....                                                               | 7  |
| Laddningstyper.....                                                                      | 7  |
| Normalladdning.....                                                                      | 8  |
| Semisnabbladdning .....                                                                  | 8  |
| Snabbladdning.....                                                                       | 8  |
| Laddningsstationens utformning och funktion.....                                         | 8  |
| Laddningskontakter och standarder.....                                                   | 9  |
| Schuko-kontakt .....                                                                     | 10 |
| CEE don .....                                                                            | 10 |
| Typ 1 .....                                                                              | 10 |
| Typ 2 .....                                                                              | 10 |
| CHAdEMO .....                                                                            | 11 |
| Combo 2 .....                                                                            | 11 |
| Chameleon.....                                                                           | 11 |
| Säkerhetsnivåer vid laddning av elfordon .....                                           | 12 |
| Mode 1 .....                                                                             | 12 |
| Mode 2 .....                                                                             | 12 |
| Mode 3 .....                                                                             | 13 |
| Mode 4 .....                                                                             | 13 |
| EU-direktiv standard för laddning av elfordon .....                                      | 13 |
| Kort sammanfattning av nya direktivet .....                                              | 14 |
| Det nordiska perspektivet på standardisering.....                                        | 14 |
| Nordisk erfarenhet.....                                                                  | 15 |
| Laddningsscenarier .....                                                                 | 16 |
| Förutsättningar .....                                                                    | 16 |
| Generellt informationsbehov .....                                                        | 17 |
| Laddning i privat mindre garage .....                                                    | 17 |
| Laddning i carport .....                                                                 | 18 |
| Laddning i avskilt parkeringshus, boendeparkering.....                                   | 18 |

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| Laddning i elinstallation som inte är känd .....     | 19 |
| Elbil i bostadsrättsföreningen bästa lösningen ..... | 20 |
| Lågt elpris för elbilsföraren.....                   | 20 |
| Undvika kostnader för effekt.....                    | 21 |
| Installationen skall vara framtidssäker .....        | 23 |
| Egen elmätare eller använda föreningens? .....       | 23 |
| Med eller utan kabel.....                            | 24 |
| en bra laddplats .....                               | 26 |
| Normalladdning.....                                  | 26 |
| Sök stöd.....                                        | 26 |
| Förslag på installation egen elmätare .....          | 26 |
| Viktigt på slutet.....                               | 27 |

## TÄNKVÄRT KRING LADDNING

I framtiden kommer allt större andel av våra transporter att drivas med el. Nya fordon och modeller utvecklas i snabb takt och för att utvecklingen ska få genomslag kommer det att behövas ett stort antal laddningsstationer. De praktiska lösningarna i bostadsrättsföreningen måste klara krav på god funktion och säkerhet. Vi hoppas att skriften kommer att läsas av många som är intresserade och ansvariga för elfordonsfrågor.



Elektricitet är en förutsättning för vårt samhälle idag, men fel använt kan det vara livsfarligt. De risker man främst förknippar med el är oftast risken för strömgenomgång, det vill säga kontakt med strömförande ledning eller utrustning. Effekterna av en strömgenomgång beror på flera faktorer. Generellt sett kan man säga att strömgenomgång genom vitala delar av kroppen med en strömstyrka på 10-15 mA i värsta fall ger muskelkramp. En strömstyrka på 30 mA kan medföra andnings-förlamning och, efter någon minut, kramp. Vid 80 mA kan strömgenomgången vara dödlig efter bara någon sekund. Om strömgenomgången inte går genom något vitalt organ, utan som exempel genom en hand, så kan högre strömmar överlevas men med risk för mycket allvarliga brännskador.

En annan stor fara att ta hänsyn till i elinstallationer är brandrisken. Ledningar och elektrisk apparatur kan bli överhettade och orsaka bränder om strömstyrkor som är högre än vilket de är anpassade för passerar dem. Detta kan även hända vid till exempel en kortslutning, ett jord fel eller en felgjord elinstallation. Önskad gnistbildning i slitna kontakter eller dåligt dragna anslutningar är också en potentiell orsak till bränder. För

att hantera dessa risker har man i alla länder regelverk och standarder som föreskriver hur elinstallationer ska byggas och vilka skydd som ska användas. Det kan vara skydd mot elchock, termiska verkningar, överströmmar, felströmmar, överspänningar, elektromagnetisk påverkan och skyddsanordningar som till exempel säkringar och jordfelsbrytare.

Vid nybyggnation av en laddningsanläggning anpassas elinstallationerna för de effekter som laddning av elfordon medför. När man ansluter en laddningsstation till en redan befintlig elinstallation vet man inte om den klarar av uttagen av höga strömmar under långa tider.

Det är viktigt att man inför elinstallationen eller nyttjandet av ett befintligt uttag säkerställer att elinstallationen klarar av belastningen.

För att få en bild av hur många gamla elinstallationer vi har i landet kan nämnas att ca 93 procent av alla fastigheter i Sverige är äldre än 20 år. En lite mindre uppenbar, men än dock allvarlig, risk med en ny infrastruktur är att man kan få likström i växelströmsnätet. Problemet då är att likströmmen stör funktionen i skyddsutrustningar som till exempel jordfelsbrytare. Vid publika installationer av laddningsstationer måste därför stationen skyddas via separation eller annan åtgärd.

Laddning av elbilar är inget nytt men nu när antalet elbilar kraftigt ökar i antal vilket gör att det snart kommer finnas elbilar i varje bostadsrättsförening kan det vara lämpligt att elinstallationerna görs på ett hållbart sätt. Avsikten med denna skrift är att belysa frågeställningar kring hur laddningen kan göras säker, rättvis och framtidssäker.

När det gäller elbilsaddning så är Power (effekt) den avgörande faktorn. Den påverkar laddningstiden, räckvidden och kostnaden för både installation och drift. Även hur grova kablar som behövs för att installationen skall vara säker. Alla vill väl undvika personskador, brand och sakskador. Det är enkelt att göra en riskbedömning om man har kunskap om riskerna. Tyvärr är inte alla så vana att hantera effekt eller har förståelse vad det är. En normalladdare på 3,7 kW har samma effekt som 7 stycken normallägenheter.

Att ladda en elbil 1-fas 16A (3,7 kW) motsvarar drygt 100 stycken mobiltelefonladdare. Det varnas för att man inte skall ladda mobiltelefonerna på natten eftersom det finns en brandrisk och man har svårt att märka om det börjar brinna. När det gäller laddning av elbilar så görs det lämpligast på natten och då inser man att det måste vara en hög säkerhet på all utrustning som dessutom måste vara anpassad för uppgiften. Så de vanliga uttagen som kallas för Schuko är ofta märkta med 16A men den bakomliggande elinstallationen i Sverige är oftast dimensionerade för 6 eller 10A. Om man drar en parallell till motorvärmare som också kan ha dessa effekter så brukar dessa bara användas vid låga temperaturer ute som det är på vintern. En elbil har behov av att laddas på sommaren och vid temperaturer över 30°C.

Vid tester där man har belastat ett Schuko uttag med 8A i 5 timmar har temperaturer i uttaget uppmätts till nästan 60°C. Vilka temperaturer uppnås med 16A kan man undra över. Elsäkerhetsverket avråder också från att ladda i vanliga Schuko uttag.



Om man måste nödladda bilen bör det inte ske med större strömstyrka än 6A. Det finns naturligtvis andra åsikter om detta. Allt handlar om vilka risker man vill ta. Det är viktigt att vi undviker bränder och andra olyckor generellt men det vore synd om elbilar får dåligt rykte på grund av att man sätter ett lågt pris installation och utrustning. Det kan försvåra den breda introduktionen av elbilar och att vi på så sätt missar målet med en fossilfri fordonsflotta.

## BILINDUSTRI

Bilindustrin har lagt mycket möda på att utforma elfordon. De tillverkar bilar för många länder och vid fossildrivna bilar är det när det gäller tankning. Att åka jorden runt med bil är inte så komplicerat eftersom bränslet är standardiserat och bilens motor mäter och styr förbränningen. Så inom ett brett område på drivmedel och även luftens densitet kan styrningen kompensera för. När det gäller elbilar så är det inte lika enkelt. Det finns många olika kontakter, spänningar och frekvenser att ta hänsyn till. Detta gör att laddningen måste anpassas till lokala förutsättningar och öppnar upp för lokala tillverkare av laddutrustning för elbilar. Bara för att kontakten passar är det ingen garanti för att det fungerar med säker laddning. För att säkerställa en gemensam laddningsinfrastruktur för alla länder i EU beslutades under år 2014 en lägsta nivå på laddutrustningen. I direktivet anges vilka standarder, det vill säga vilka laddningskontakter och laddningssätt som minst måste finnas i den gemensamma infrastrukturen. Direktivet avser enbart publika laddningsstationer. Majoriteten av alla elinstallationer i bostadsrättsföreningen är gamla. Det är inte säkert att dessa elinstallationer klarar av de nya belastningar som laddning av ett elfordon innebär. I denna skrift redovisas de olika metoder och tekniker som är standardiserade för laddning av elfordon. Det är för att visa de skillnader som finns mellan metoderna ur ett säkerhetsperspektiv. Idén är att ge de grunder som behövs för att behålla en hög säkerhet i elinstallationer, men framförallt för att man ska kunna göra välgrundade bedömningar när man väljer laddningssystem. Det finns behov av information till den person som står inför att skaffa elfordon och vill ladda denna i sin bostadsrättsförening. Man behöver veta vilka säkerhetsnivåer de olika laddningslösningarna innebär och vilka risker de tar ställning till vid valet av elfordon och valet av hur man ska ladda sitt nyinköpta elfordon. När man valt var man ska ladda sitt fordon så är det vitalt att bakomliggande elinstallationer i fastigheten kontrolleras. Elinstallationen måste verifieras för att hantera de strömmar som laddningen kommer att generera. Om inte elinstallationen är anpassad för laddning kan det finnas risker för överhettning av delar i elinstallationen och i värsta fall brand.



## Reducera CO2-emissioner

Sverige och Europa står inför en stor utmaning när man ska reducera CO2-emission från transportsektorn. I regeringens proposition ”En sammanhållen svensk klimat- och energipolitik – klimat” (2008/09:162) redogörs för den långsiktiga prioriteringen att Sverige 2030 bör ha en fordonsflotta som är oberoende av fossila bränslen.

Förutsättningarna i Sverige är goda för att lösa stor del av denna utmaning med elfordon. Vi har också en grund till en laddningsinfrastruktur med ett kraftiga elnät och då stora elbesparingar har redan gjorts i bebyggelsen. För att lyckas måste normalladdning ”hemma” bli det vanligaste sättet att ladda. Förutom elbilar har vi idag också en starkt växande andel av andra mindre elfordon, exempelvis elcyklar, elmopeder och elmotorcyklar. Även dessa behöver laddas. För att förkorta laddningstider och ha långa räckvidder så behövs effekt vilket borde vara lätt att förstå. Det har också utvecklats metoder och tekniska lösningar för att praktiskt kunna göra detta på ett säkert sätt. En ny fordonsflotta, med ny teknik och en ny infrastruktur byggs på den befintliga infrastrukturen som i vissa delar är föråldrad, innebär såväl nya utmaningar som potentiella säkerhetsrisker för användaren.

Denna skrift tar upp laddningsinfrastruktur där man kopplar ihop fordonet mot laddningsstationen med någon typ av kontakt. Vi berör inte lösningar för kollektivtrafik. Vi bortser också från som elektriska vägar eller induktiv laddning som ännu ligger under utveckling.

## LADDNING AV ELFORDON

Laddning av elfordon kan ske på många sätt, men samtliga teknologier bygger på att man ansluter fordonet till en elektrisk källa för att ladda batterierna.

Laddningsstationerna ansluts till befintlig elinstallation, och matas således med växelström (AC). Ett batteri ska laddas med likström (DC) och därför måste strömmen först likriktas innan batteriet kan laddas. Vid laddning med växelström används en inbyggd likriktare i elfordonet, en så kallad On Board Charger (OBC), som likriktar spänning och ström. För att styra och övervaka laddningen kan en dedikerad styrutrustning användas (EVSE). Vid laddning av större effekter kan likriktaren på grund av storlek och pris sättas vid laddningsstationen och fordonet laddas direkt med likström. Batteriet övervakas av ett övervakningssystem i fordonet, ett så kallat Battery Management System (BMS)

### Laddningstyper

Laddning av elfordon kan ske med olika laddningseffekter vilket resulterar i olika långa laddningstider. En hög laddningseffekt ger kortare laddningstid och en låg laddningseffekt ger längre laddningstid för samma energimängd. Högre laddningseffekter innebär också större belastning och därmed krav på den elektriska infrastrukturen, som matningskablar, kontakter



etcetera. Det finns inga tydliga definitioner vad de olika laddningstyperna innebär, men de kan beskrivas enligt nedanstående.

## Normalladdning

Normalladdning är idag den vanligaste laddningstypen och innebär att man laddar med låg laddningseffekt. Denna typ av laddning innebär att en elbil laddas full på 6-10 timmar beroende på batteriets storlek och laddnings-platsens tillgängliga effekt. Vanligen sker den primära laddningen vid hemmet då elbilen står parkerad över natten, så kallad nattladdning. Vid laddning under kortare tider som till exempel vid en arbetsplats laddas inte batterierna upp helt men det är ett bra tillskott för att förlänga räckvidden av fordonet.

## Semisnabbladdning

Semisnabbladdning kan beskrivas som en ”snabb normalladdning”. Laddnings-effekten är ungefär tre till fem gånger högre än för normalladdningen. Semisnabb-laddning kan ske med både enfas och trefas växelström, men också med likström. Denna laddningstyp är lämplig att använda på offentliga laddningsplatser där parkeringstiden är från 30 minuter till några timmar. Vissa elbilsmodeller är utrustade med en kraftfullare OBC som klarar effekter på upp till 22 kW (400 V/32 A) vilket laddar batteriet till 80 procent på 45-55 minuter. Fördelen med denna lösning är att det inte krävs någon extern laddare vilket sänker kostnaden för uppförande av laddningsstationer. Elbilar som stödjer forcerad AC-laddning upp till 22 kW kan givetvis även laddas med lägre effekt. Med 11 kW (400 V/16 A) laddas batteriet på 1,5 – 2 timmar och med 7,3 kW (230 V/ 32A) går samma laddning på 2 – 3 timmar.

## Snabbladdning

Snabbladdning är laddning som ska gå snabbt, det vill säga laddningen sker med hög effekt. Det finns ingen bestämd definition av hur lång tid laddningen ska ta. En riktlinje är att det ska vara möjligt att vänta vid bilen medan den laddas och därför bör laddningstiden inte överstiga 20 minuter.

Vid snabbladdning används vanligtvis en extern likströmladdare (DC) som överför energi direkt till elbilens batteri med laddningseffekt på upp till 50 kW.

Detta är tillräckligt för att ladda upp batteriets kapacitet till 80 procent på 20-30 minuter. Inom några år kommer även enstaka bilmodeller med inbyggda växelströmladdare (AC-laddare) på upp till 43 kW (400 V/63 A) som då laddar en elbil lika snabbt som vid DC-laddning, det vill säga 20-30 minuter. Snabbladdare är främst tänkt att fungera som räckviddsförlängare för fordon med enbart eldrift vid tillfällen då det inte finns tid för normalladdning, exempelvis vid längre resor eller frekvent användande inom tätort.

## LADDNINGSTATIONENS UTFORMNING OCH FUNKTION

En laddningsstation kan vara en laddningsstolpe som står på ett fundament eller en Wall Box som sitter fastmonterad på väggen. Det kan vara en laddningsstation för laddning

av likström eller helt enkelt ett dedikerat och kontrollerat vägguttag i hemmagaraget. En laddningsstation är utrustad med ett eluttag eller fast kabel med laddningshandske. Laddningsstationen kan även vara utrustad med accesssystem och fjärrövervakning. Accesssystem kan användas för identifiering av användare eller till olika betalningsmetoder för betalning av laddning. Fjärrövervakning kan användas till att uppgradera laddningsstationens programvara eller sköta driften, till exempel styra lasten eller att starta och avsluta laddning. Det är avgörande för säkerheten att alla varianter av laddningsstationer är installerade i enlighet med gällande standarder. Vid publika installationer av laddningsstationer måste laddningsstationen skyddas via separation eller annan åtgärd. Detta för att säkerställa att ingen likström sprids ut i växelströmsnätet.

## Laddningskontakter och standarder

Vilka typer av kontakter som ska användas vid laddning av fordon har varit en mycket omdiskuterad fråga. Kontakter, eller kontaktdon, avser dels de kontakter som används för anslutning mellan bilen och laddningskabeln, men också de kontakter som används vid anslutning mellan laddningskabel och laddningsstation. Laddningsstationen kan även utrustas med fast kabel med laddningshandske och då gäller kontakterna endast anslutningen mellan elfordon och kabel.

Det finns ett flertal kontaktdon avsedda för laddning av elfordon, som stödjer olika standarder och säkerhetsnivåer för överföring av laddningseffekt och kommunikation mellan laddningsstolpe och bil. Laddningskontakterna skiljer sig åt beroende på tillgänglig nätspänning och skillnader i standarder och produktkrav mellan olika fordonstillverkare. Det sker en kontinuerlig utveckling av kontaktdon och gräns-snitt för kommunikation som kommer att leda till viss standardisering inom geo-grafiska marknader. Vilka kontakter som ska betraktas som standardkontakter beslutades i och med att Europaparlamentet antog direktivet för att främja infrastruktur för alternativa bränslen i transportsektorn 4.6.1. I Sverige dominerar idag två olika typer av kontaktdon för växelströmladdning och ytterligare två olika typer av laddningshandske för likströmladdning. Det finns ytterligare ett antal andra kontaktdon som används. Några av dessa är gamla kontakttyper som funnits på marknaden men som inte är att rekommendera för fordonsladdning. För laddning med växelström består gränssnitt mot bil antingen av en Typ 1- eller av en Typ 2-kontakt och i motsatt ände av sladden som kopplas till elnätet är det vanligtvis en Schuko-kontakt alternativt Typ 2-kontakt. Samtliga etablerade kontaktdon avsedda för växelströmladdning kan kombineras på flera olika sätt beroende på elfordonets fabrikat och laddningsplatsens tillgängliga laddningsuttag. 10. Eftersom detta direktiv kommer sent och investeringar i infrastrukturen redan är gjorda har vi valt att presentera alla de vanligaste kontaktdonen. Direktivet presenteras i korthet under kapitel





### Schuko-kontakt

**Schuko** är benämningen på den standardiserade kontakten för hushållsel med märkström 16A enfas. Kontakten ska inte användas för laddning av elbilar på grund av brandrisk. På elcyklar och leksaksbilar fungerar den alldeles utmärkt. Schuko-kontakten är enbart en enfas anslutning till elinstallationen och har inga extra signalstift för att möjliggöra kommunikation mellan laddningsstation och fordon. Detta är ingen lösning på en hållbar laddning av elfordon.

### CEE don

Är industrikontakter. Enfasladdning med strömstyrka på 16 A kan ske med den blå industrikontakten för enfas. För trefasladdning kan den röda industrikontakten användas. Användning av industrikontakterna vid laddning av elfordon är inte att rekommendera eftersom de saknar kommunikationsmöjlighet.



### Typ 1

Typ 1 är en kontakt som även kallas Yazaki eller SAE J1772. Typ 1 är avsedd för strömstyrkor upp till 32A enfas och har signalstift för kommunikation. Kommunikation mellan laddningsstation och fordon är viktig för att uppnå en säkrare laddning. Detta beskrivs ytterligare i kapitel 4.5. Kontakt finns idag i vissa elbilar. Då den endast kan användas för laddning med enfas kommer den förmodligen inte bli en av de framtida laddningskontakterna i Europa.

### Typ 2

Typ 2 kallas även för Mennekes och är ursprungligen ett tysk kontaktdon. Kontakten har två signalstift. Denna kontakt är en av de kontakter som nyligen definierades som standard för laddning av elfordon i Europa. Typ 2 kontakten har signalstift för kommunikation. Kommunikation mellan laddningsstation och fordon är viktig för att uppnå en säkrare laddning.



## CHAdemo

Det är en japansk lösning som laddar med likström upp till 50 kW. Den har tio stift där de två största är strömledande stift och de åtta övriga används

för kommunikation. Laddning sker med spänning och ström på upp till 500 V och 120 A. Detta gör att säkerheten vid användning måste vara mycket hög. Innan CHAdemo-laddaren spänningssätter laddningskabeln genomförs flera olika kommunikations-test mellan laddningsstationen och bilen för att säkerställa att kontakten är korrekt ansluten till bilen och att sladden är hel och fullständigt isolerad. Först när alla tester är genomförda och godkända kan laddningen påbörjas. CHAdemo-laddaren kommunicerar med en styrenhet i bilen som känner av batteriets tillstånd och temperatur. När batteriet når 80 procent från att vara fulladdat sänks laddningseffekten för att skydda batteriet. Kommunikationen sker med mellanrum på 200 ms, vilket gör att bilen aldrig kommer att ta emot för hög ström som kan ha negativ inverkan på batteriet.



## Combo 2

Är en teknik som klarar att ladda med både växelström och likström. Det är en global öppen standard som även kallas CCS. En bil med Combo 2 har ett el

intag som är utformat för att passa två typer av kontakter. I el intagets övre del kan en kontakt av **Typ 2** anslutas för normal- och semisnabbladdning med växel-ström. I kontaktens nedre finns även anslutningar för snabbladdning med likström. Genom att kombinera samman dessa anslutningar med Typ 2-kontakten får man en sammansatt kontakt kallad **Combo 2** [16][18] alternativt Combo T2. Combo 2 använder samma kommunikationsstift som Typ 2 och därför finns dessa stift även i denna kontakt. Denna teknik utvecklas även för USA där kontakten för växelström istället baseras på Typ 1. Combo 2 är numer en global kontaktstandard som flertalet biltillverkare valt att använda i de kommande elbilarna. Bland dessa finns Audi, BMW, Ford, GM (där ingår bland annat Chevrolet), Porsche och Volkswagen. Denna kontakt är en av de kontakter som nyligen definierades som standard för laddning av elfordon i Europa.



## Chameleon

Det är Renaults laddningsteknik som laddar med trefas växelström genom en **Typ 2**-kontakt. Renault har valt att använda den redan befintliga likriktaren i bilen för att likrikta växelströmmen. Likriktaren i bilen används ursprungligen för att ladda batteriet vid bland annat inbromsningar. Genom att använda likriktartekniken inne i bilen behövs ingen likriktare i laddningsstationen som därmed blir mindre. Även laddningskabeln kan göras tunnare. Tekniken för Chameleon är fortfarande under utveckling. Avsikten är att det ska vara möjligt att kunna ladda 63 A med trefas växelström, vilket resulterar i 44 kW.

## SÄKERHETSNIVÅER VID LADDNING AV ELFORDON

Enligt internationell och svensk standard [2] gäller vissa säkerhetsnivåer vid laddning av elfordon. Klassificeringen syftar till att definiera säkerhetsnivån vid olika laddningsförlopp. Alla laddningssätt, eller ”modes” som de också kallas, kräver jordade eluttag men skiljer sig åt vad gäller effekt och kommunikation mellan elfordon och laddningsplatser.

### Mode 1

**Mode 1**-laddning är laddning med en vanlig kontakt i ett standarduttag för både enfas och trefas (det vill säga Schuko och CEE-don). Strömstyrkan är som högst 16 A, men rekommenderat är att använda maximalt 10 A för Mode 1. Mode 1 ger i sig inga skydd mot överhettning eller jordfel utan förutsätter att elinstallationen klarar av detta. Användaren måste ha kännedom om anläggningens egenskaper för att kunna vara helt säker på att laddning kan ske på ett säkert sätt. Riskerna med denna laddningstyp är anledningen att laddning med Mode 1 är förbjudet i vissa länder. I Mode 1 förekommer inget informationsutbyte mellan bil och eluttag.

### Mode 2

**Mode 2**-laddning sker även det med enfas Schuko eller trefas industriuttag (CEE). Säkerhetsnivån har höjts med hjälp av att en kontrollenhet (EVSE) är monterad på laddningskabeln som kontinuerligt skickar data mellan bil och kontroll dosa. Maximal strömstyrka vid Mode 2-laddning är 32A. Detta givetvis beroende av vilken typ av kontakt/uttag som används vid laddningen. Vid Mode 2-laddning används Typ 1- eller Typ 2- kontakt mot bil. Kontrollenheten ska som minst verifiera att fordonet är korrekt anslutet, kontinuerligt övervaka skyddsjord samt styra på och avslag av laddningsströmmen. Är inte anslutning och laddningssystemet korrekt slås inte strömmen på och om något går fel slås strömmen av. Mode 2 förutsätter inte en nybyggnation av matande elinstallation. I Mode 2 finns det bara kommunikation mellan fordonet och kontrollenheten (EVSE) på kabeln. Fel i uttag i fastighet hanteras inte. EVSE enheten sitter på laddningskabeln cirka 30 centimeter från kontakten man ska ansluta mot elnätet. Om man inte har en lämplig hylla eller krok att hänga upp denna enhet på kan man få ett mekaniskt slitage på kontakt och uttag, vilket i förlängningen kan orsaka gnistbildning och överhettning. En EVSE kan väga 1-3 kg. Mode 2 är inte heller användbar om man i ett senare stadium vill kunna utnyttja elfordonet som energilagringskälla i ett smart elnät.

## Mode 3

**Mode 3** är den säkraste nivån för växelströmsladdning med både 230V och 400V. Laddning sker vid intelligent laddstolpe eller en så kallad Wall Box som kontinuerligt kommunicerar med fordonet under laddningsförloppet. Wall Box eller laddningsstolpen är utrustad med fast laddningskabel med Typ 1- eller Typ 2- kontakt, alternativt så finns uttag för Typ 2- kontakt. Mode 3-laddning tillåter strömstyrkor upp till 63A vilket är tillräckligt för att ladda ett tomt EV-batteri till 80 procent på 20 minuter vilket i praktiken innebär snabbladdning. För att kunna ladda med så höga strömmar krävs det att bilens ombordladdare (OBC – On Board Charger) kan tillgodogöra sig dessa. I detta säkerhetsmode är kontrollenheten (EVSE) placerad i laddningsstationen, det vill säga integrerad med det matande nätet. Funktionen är som för Mode 2 och kontrollenheten ska som minst verifiera att fordonet är korrekt anslutet, kontinuerligt övervaka skyddsjord samt styra på och avslag av laddningsströmmen. Är inte anslutning och laddningssystemet korrekt slås inte strömmen på och om något går fel så slås strömmen av. Mode 3 är också en förutsättning om man i ett senare stadium vill kunna utnyttja elfordonet som energilagringsskälla i ett smart elnät.

## Mode 4

Avser snabbladdning med likström och innebär att elfordonets batterier ansluts direkt mot en stationär laddningsstation. Bilens egen ombordladdare används då inte. Snabbladdaren kommunicerar direkt med bilens batteriövervakningssystem (BMS – Battery Management System) som kontrollerar laddnings-förloppet och reglerar hur stor effekt batteriet tillåts laddas med. Mode 4 används för laddningseffekt mellan 20kW och 125kW. I övrigt är Mode 4-funktionaliteten motsvarande Mode 3.

## EU-DIREKTIV STANDARD FÖR LADDNING AV ELFORDON

I mars 2013 lämnade kommissionen in ett förslag för beslut i parlamentet kring utbyggnad av laddningsinfrastruktur och standardisering av kontakter för laddning av elfordon. Kommissionen förespråkar Typ 2 för växelströmsladdning och Combo 2 för likströmsladdning som standard för laddning inom EU:s medlemsstater. Europaparlamentet godkände den 15 april 2014 kommissionens förslag<sup>11</sup> med vissa ändringar. Trots att det utvecklats två fristående standarder för likströmsladdning (Combo 2 och CHAdeMO) innebär det inte några större problem vid etablering av snabb-laddningsstationer. Detta dels för att de nya direktiven inte utesluter användandet av annan teknologi om man uppfyller direktivets krav. Vidare är mer än 80 procent av ingående komponenterna rent tekniskt desamma för båda standarderna. Flera leverantörer erbjuder nu snabbladdare med stöd för både Combo 2 och CHAdeMO. Den redan stora utbredningen av CHAdeMO-laddningsstationer inom flera EU-länder samt Norge, innebär sannolikt att de båda snabbladdningsstandarderna kommer användas parallellt i framtiden, precis som det finns både diesel- och bensinpumpar på alla bensinmackar idag.

## Kort sammanfattning av nya direktivet

Det direktiv som godkändes av Europaparlamentet i april 2014 syftar till att främja byggandet av infrastruktur för alternativa bränslen i transportsektorn. Med alternativa bränslen menas alternativ till fossila bränslen som exempelvis biogas, vätgas, LNG12 och el. Vi kommer i denna rapport att enbart beröra elinfrastrukturen. Direktivets definitioner skiljer sig något från det som använts tidigare i laddningsstationssammanhang. Det nya direktivet definierar normal laddningsstation som ”en laddningsstation där el överförs med en effekt på högst 22 kW, med undantag för anordningar med en effekt på högst 3,7 kW, som har installerats i privata hushåll eller som inte i första hand är avsedda för laddning av elfordon, och som inte är tillgängliga för allmänheten.” Då det slutliga direktivet inte har publicerats än kommer denna rapport inte att beröra detaljerna i direktivet, utan enbart visa på några av direktivets följder.

Direktivet använder termen normalladdning för laddning med laddningseffekter mellan 3,7 – 22 kW. Laddningseffekter över 22 kW benämns som snabbaddning. Direktivets normalladdning motsvarar således det som i tidigare dokumentation kallats för semisnabbaddning. Vi kan av direktivet konstatera att undantaget innebär att det saknas krav på infrastruktur för laddning under 3,7 kW, vilket i stort motsvarar 230 V/16 A laddning. Undantaget omfattar laddning i privata hem, det vi i denna rapport kallar normalladdning. Direktivet stryker också under detta genom att enbart hantera publika laddningsstationer. Detta innebär att exempelvis motorvärmärkontakter uppsatta på företag, som enbart företagets anställda har tillgång till, undantas i direktivet. Enligt direktivet ska ett lämpligt antal publika laddningsmöjligheter finnas, så att elfordon kan användas åtminstone i städer, förorter och andra tätbebyggda områden, samt i de nätverk som medlemsstaten definierat. Lämpligt antal ska baseras på antalet förväntade elfordon år 2020 för varje land, och bör vara minst en laddnings-plats per tio bilar. De teknologier och säkerhetsmoder som ett minimum ska användas är Typ 2/Mode 3 (för semisnabbaddning) och Combo 2 (för snabbaddning) vilket då blir EU:s gemensamma laddningsstandard. Detta ska däremot inte försvåra för medlems-stater som redan investerat i utvecklingen av andra standarder och ska inte påverka befintliga laddningsplatser. EU:s laddningsstandard förhindrar således inte medlemsstater att fortsätta arbeta med till exempel CHAdeMO-laddning, men varje punkt för snabbaddnings ska minst ha ett uttag för Combo 2-laddning från 2017.

## Det nordiska perspektivet på standardisering

Mellan de nordiska länderna har det etablerats ett samarbete mellan de elektro-tekniska standardiseringsorganen, som fram till den 23 juni 2014 haft två workshops. Den första hölls i Stockholm den 7 november 2012 (Nordic E-mobility Workshop) den andra hölls i Oslo den 27 augusti 2013 (Nordic EV Conference on Standard) [19]. Man kan konstatera att det är stora likheter i hur man tänker och resonerar kring elfordon och dess laddningsinfrastruktur. Under dessa möten har tre av länderna uttalat sig om att arbeta för att bygga upp en laddningsinfrastruktur där normalladdning och semisnabbaddning av elbilar sker i mode 3 och med typ 2 don. Vilken typ av



anslutningsdon som ska användas vid snabbbladdning (DC) är man ännu inte eniga om. Alla representanter är också eniga om att laddning via den vanliga hushållskontakten kommer att leva kvar. Eftersom detta anses vara en säkerhetsrisk överväger flera länder bland annat att sänka möjlig laddningsström i dessa hushållsuttag för att höja säkerheten.

## Nordisk erfarenhet

Den erfarenhet som finns i Norden gällande en infrastruktur för laddning av elfordon är till största delen samlat till den erfarenhet man har i Norge. Norge har av olika skäl varit tidigt ute med elfordon och en stor del av nybilsförsäljningen i Norge är elbilar. Cirka 2,5 procent av alla bilar i Norge är elfordon detta att jämföra med 0,06 procent i Sverige vilket motsvarar cirka 5 400 registrerade i juni 2014.

Det norska elnätet är uppbyggt på ett något annat sätt än det svenska och förbrukningsvanorna ser också något annorlunda ut. En intressant del att känna till för denna erfarenhetsbeskrivning är att många av de norska hemmen är avsakrad med större säkringar än vad vi normalt har i svenska hushåll. Detta beror på att elkostnaden i Norge är så låg att många av de norska hushållen är uppvärmda med direktvärmande el.

I Norge rekommenderar DSB att man även i hemmen installerar Wall Boxes med Mode 3-laddning. Säkerhetsaspekterna med icke spänningssatta kontakter och uttag anser man vara så viktiga att man vill verka för detta. Mode1- respektive Mode 2-laddning är inte förbjudna utan egentligen ganska vanliga i Norge. Vid laddning via en Schuko-kontakt rekommenderar man att den kontinuerliga laddningsströmmen begränsas till max 8 A. Erfarenheten man hunnit samla på sig tyder på att en av de största bristerna i den norska laddningsinfrastrukturen är att det saknas en genomtänkt projektering när de olika aktörerna satt upp sina laddningsstationer. Man ser till exempel brister som att ingen tagit hänsyn till att olika fordon har sina laddningskontakter placerade på olika platser på fordonen. För att ladda sitt fordon tvingas därför vissa fordonsägare att parkera mot körriktningen eller använda skarvsladdar. Vidare ser man ett onödigt slitage av laddningsutrustningen på grund av vald placering och valda bygg-material. Till exempel är det vanligt med slitna laddningskablar orsakade av att laddningsstationen står på en grov betongplatta som kablarna slits mot.

Ett mycket vanligt problem med Mode 2 laddning med Schuko-kontakt är att den upp till 3 kg tunga kontrollboxen (EVSE) leder till överhettningrisker. EVSE hänger på laddningskabeln bara cirka 30 centimeter från kontakten och ofta saknar den någon typ av stöd. Boxen belastar därför kontakter och uttag mekaniskt och glapp skapas. Dessa glapp orsakar i sin tur överhettning av uttag och kontakt. Eftersatt underhåll är också ett växande problem. Installationsmässigt har det upptäckts att skruvlösa klämmor är överrepresenterade bland komponenter som blivit överhettade. De verkar inte klara av de kontinuerliga och höga laddningsströmmarna. Analysen om huruvida detta kan översättas till svenska förhållanden ligger utanför denna rapport.

## LADDNINGSSCENARIER

Vi har i tidigare kapitel visat grunderna för hur laddningsinfrastrukturen kommer att se ut och vad allmänheten kommer att möta när de ska ladda sitt fordon. För att på ett så bra sätt som möjligt identifiera vilka risker och vilket behov som allmänheten kan komma att möta har vi valt att beskriva de scenarier som vi tror kan beröra alla i framtiden. Vi har sammanställt ett antal möjliga laddningsscenarier. Det finns risker och därmed informationsbehov som är detsamma för alla scenarier vi sammanställt. Dessa presenteras under rubriken generellt informationsbehov. Mer specifik information redovisas under respektive scenario.

### Förutsättningar

Det nya direktivet undantar alla privata laddningsstationer med en effekt på högst 3,7 kW. Detta innebär att vi inte har några EU-gemensamma minimikrav på kontakter eller laddningsmode för privata laddningspunkter. En utgångspunkt är istället att den utpekade laddningsstationen, vilket i privata hem kan vara en vanlig väggkontakt, är installerad i enlighet med gällande standarder. Publik laddning med Mode 3 och med Typ 2-kontakt samt Combo 2-kontakt är att se som en plattform som möjliggör olika funktioner men där vissa grundfunktioner alltid finns med.

- Spänningssättning av laddninguttaget sker endast när fordonet är korrekt anslutet.
- Laddninguttaget görs spänningslöst direkt om anslutningen av någon anledning bryts under laddning.
- Kontinuerlig övervakning av PE-ledaren
- Möjlighet till styrning av laddningsströmmen genom signalering mellan laddningsstation och fordon.
- När laddninguttaget på laddningsstationen är av Typ 2 kan bilar med olika fordonskontakter (Typ 1, 2 eller 3) laddas genom att ha en anpassad kabel med Typ 2-kontakt mot laddningsstationen och antingen Typ 1, Typ 2 eller Typ 3 mot fordonet. Typ 2 på fordonssidan är dock den standard som de europeiska bilarna kommer att följa framöver.

## Generellt informationsbehov

Mycket av den information som man behöver ge är generell och oberoende av typ av laddningsscenario. Detta är egentligen bara en förlängning av den information som redan idag sprids för el materiel och elinstallationer, det vill säga utrustningen ska vara hel och man ska följa tillverkarens råd gällande användande.

- Olämpligheten att använda andra kablar än de som fordonstillverkaren godkänt för sitt fordon.
- Använd aldrig laddningsstationer som blivit vandaliserade eller skadade. Använd aldrig kablar eller kontakter som är skadade.
- Använd aldrig förlängningssladdar eller adaptersladdar.
- Verifiera att uttag och kontakter på fordonets anslutningar stämmer med laddningsstationens. Om de inte stämmer, byt laddningsstation.
- Undvik all skadad utrustning, hantera aldrig kontakter eller uttag som är skadade.
- Om laddningsstationen inte fungerar, kontrollera att alla kontakter sitter korrekt i avsedda uttag. Om så är fallet men laddningsstationen ändå inte fungerar, så byt laddningsstation och felanmäl förutnämnd station.
- Följ fordonstillverkarens anvisningar gällande laddning.
- Använd inte laddninguttaget till något annat än att ladda fordonet när laddning sker, det vill säga inga grenkontakter eller liknande för parallell förbrukning.

## Laddning i privat mindre garage

Vid laddning i ett privat garage så finns det några relativt uppenbara behov av information. Troligtvis är det så kallad normalladdning som kommer att vara den mest förekommande typen av laddning. Vi har i Sverige idag inte reglerat vilken typ av kontakt eller vilken säkerhetsmode som kommer att krävas i ett privat garage med en laddningsanordning på upp till 16 A. Det innebär att man i privatgaragen kan komma att använda den vanliga Schuko-kontakten. I många fall kommer det troligtvis att ske med någon typ av övervakning, det vill säga Mode 2-laddning, eftersom de flesta fordonstillverkarna idag levererar sina fordon med den typen av laddningskabel [20]. Undantaget från detta är möjligtvis mindre fordon typ el mopeder och el cyklar. En Schuko-kontakt som belastas under den laddningstid som en normalladdning innebär jobbar på gränsen av sin förmåga vilket innebär att säkerhetsmarginalerna är mindre än normalt om ingen strömbegränsning sker. Det är också mycket viktigt att fastighetens elinstallation är ordentligt kontrollerad av en person som är väl förtrogen med elinstallationen för att verifiera att denna klarar denna nya belastning. Kontrollen måste omfatta anläggningen från elnäts-ägarens uttagspunkt till det eluttag som ska användas

för att ansluta elfordonet. Som tillägg till detta bedömer vi att det är relevant att informera om de säkerhetsrisker som finns och om hur de faror som de lagrade energierna i elfordonet innebär skall undvikas.

Information om ventilationsbehov för vissa batterilösningar. Det som finns beskrivet idag gäller enbart för syrabatterier.

- Informera om behovet av petskydd i alla kontakter som används för Mode 1 och Mode 2 laddning.
- Mode 1-laddning innebär ingen extra säkerhet, det är därför viktigt att informera om riskerna.
- Mode 2-system har kablar med påbyggd styrenhet, denna måste skyddas och inte utsättas för våld.
- Vikten av att kontrollera att befintlig elinstallation klarar av en hög last under en längre tid, det vill säga tiden för en normalladdning.
- Det är riskabelt att modifiera eller försöka reparera vissa delar av elfordonet. Speciellt riskabelt är att försöka modifiera något anslutet med orange kablage. Orange är ofta den färg som i elfordon används för kablar för spänningsnivåer från 60 V och uppåt [21].
- Vikten av att utvald kontakt eller laddningsbox är säkrad så att barn inte kommer åt något de kan skada sig på, exempelvis varma kablar och kontakter.
- Det ska finnas jordfelsbrytare som skydd på uttag.

## Laddning i carport

Detta scenario liknar garagescenariot (scenario 1) i det mesta. Man kan dock bortse från eventuella ventilationsbehov. Det som tillkommer är att elinstallationen i carporten måste vara anpassad eller utförd för denna miljö. Extra viktigt är att man säkerställer att laddning sker via en kontrollerad anslutning som sitter på lämpligt ställe i carporten. Den med fordonet levererade anslutningssladden ska vara den enda kontakten mellan fordonet och den fasta anslutningen. Kravet på jordfelsbrytare är också viktig i denna miljö, liksom av att aldrig använda skadade kablar, kontakter eller styrenheter.

## Laddning i avskilt parkeringshus, boendeparkering

Här är det precis som i de tidigare scenarierna oftast så kallad normalladdning som kommer att vara det vanligaste. I vissa fall kan det också finnas så kallad semi-snabb laddning. Dessa sistnämnda laddningsstationer ställer ganska höga krav på hela fastighetens elinstallation för att klara av att leverera den energi som behövs för att ladda elfordonets batterier på under två timmar.

- Mode 1-laddning innebär ingen extra säkerhet, det är därför viktigt att informera om riskerna.
- Mode 2-system har kablar med påbyggd styrenhet, denna måste skyddas och inte utsättas för våld.
- För att ett fordonsbatteri ska fungera optimalt ska det inte alltid laddas med semi- eller snabbladdning.
- Informera om behovet av petskydd i alla kontakter som används för Mode 1 och Mode 2-laddning.
- Det är riskabelt att modifiera eller försöka reparera vissa delar av elfordonet. Speciellt riskabelt är att försöka modifiera något anslutet med orange kablage. Orange är ofta den färg som i elfordon används för kablar för spänningsnivåer från 60 V och uppåt.

### Laddning i elinstallation som inte är känd

Detta scenario bygger på att fordonsägaren endera har helt tomma batterier eller riskerar att få det. Ägaren måste därför "låna" ett uttag hos någon man kanske inte ens känner. Här är det en del risker som måste lyftas fram.

- Kontrollera att kablar är korrekta och är hela trasiga.
- Kontrollera att det finns en jordfelsbrytare som skyddar uttaget.
- Upplys fordonsägaren om problematiken med okontrollerade matningar, brandproblem etcetera.
- Säkerställ att inga andra strömförbrukare ligger på samma uttag.

Om det endast är möjligt att använda en vanlig Schuko- kontakt (hushållskontakt) ska laddningen övervakas så ingen överhettning av kontakten sker.

- Mode 1-laddning innebär ingen extra säkerhet, viktigt att informera om riskerna.
- Mode 2-system har kablar med påbyggd styrenhet, denna måste skyddas och inte utsättas för våld.
- Vikten av att befintlig elinstallation i fastigheten klarar av en hög last under en längre tid, det vill säga tiden för en normalladdning.



## ELBIL I BOSTADSRÄTTSFÖRENINGEN BÄSTA LÖSNINGEN

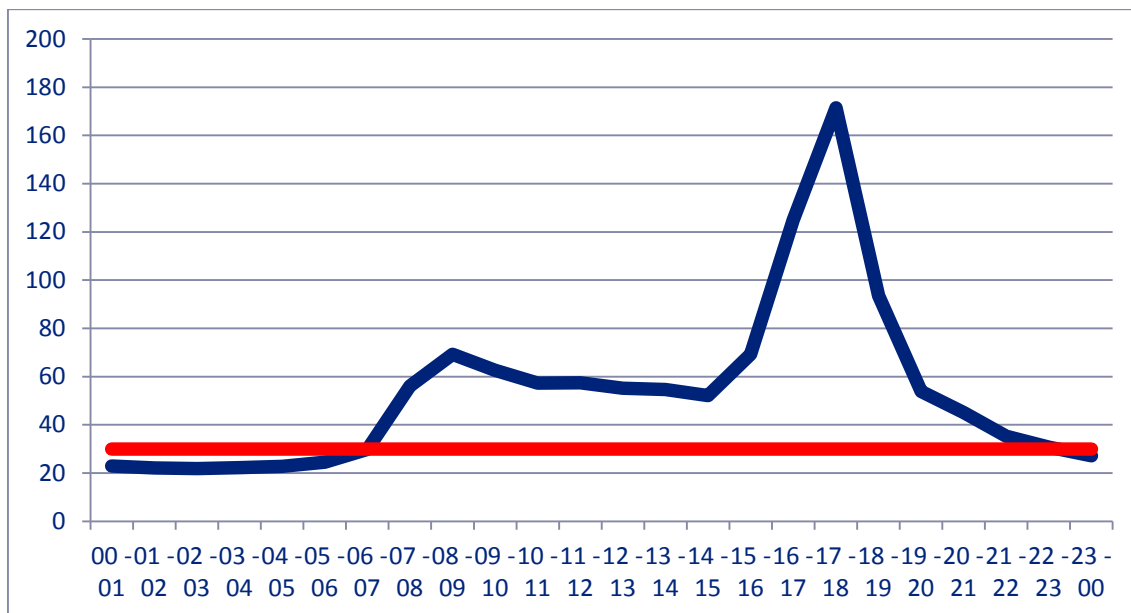
Det finns flera alternativ och vilket som är bäst är beror på vad som man vill uppnå. Det finns många frågeställningar som bör belysas och som man behöver ta ställning till innan installation och drift. Varje frågeställning finns tydligare beskrivet längre fram i dokumentationen. Det är tänkt att detta skall kunna vara en hjälp till att ta ställning till vilken lösning som är bäst.

| Nr | Åtgärd                                                               | Ja | Nej |
|----|----------------------------------------------------------------------|----|-----|
| 1  | Lågt elpris för elbilsföraren                                        |    |     |
| 2  | Undvika kostnader för effektkostnader i elnätsavgiften               |    |     |
| 3  | Undvika konfliktsituationer mellan styrelse och elbilsförar          |    |     |
| 4  | Föreningen vill slippa att hantera energiskatt                       |    |     |
| 5  | Elbilsföraren vill individuellt styra när bilen ska laddas           |    |     |
| 6  | Installationen skall vara framtidssäker                              |    |     |
| 7  | Föreningen vill att elbilsägaren bär alla kostnader för installation |    |     |
| 8  | Föreningen vill att elbilsägaren bär alla kostnader för drift        |    |     |

### Lågt elpris för elbilsföraren

Självklart är det så att man vill ha ett lågt elpris. Men hur får man det?

Priset på varierar stort under året, dygnet och med temperaturen. Under de senaste åren har vi haft ett högt pris vid låga temperaturer och vissa timmar.

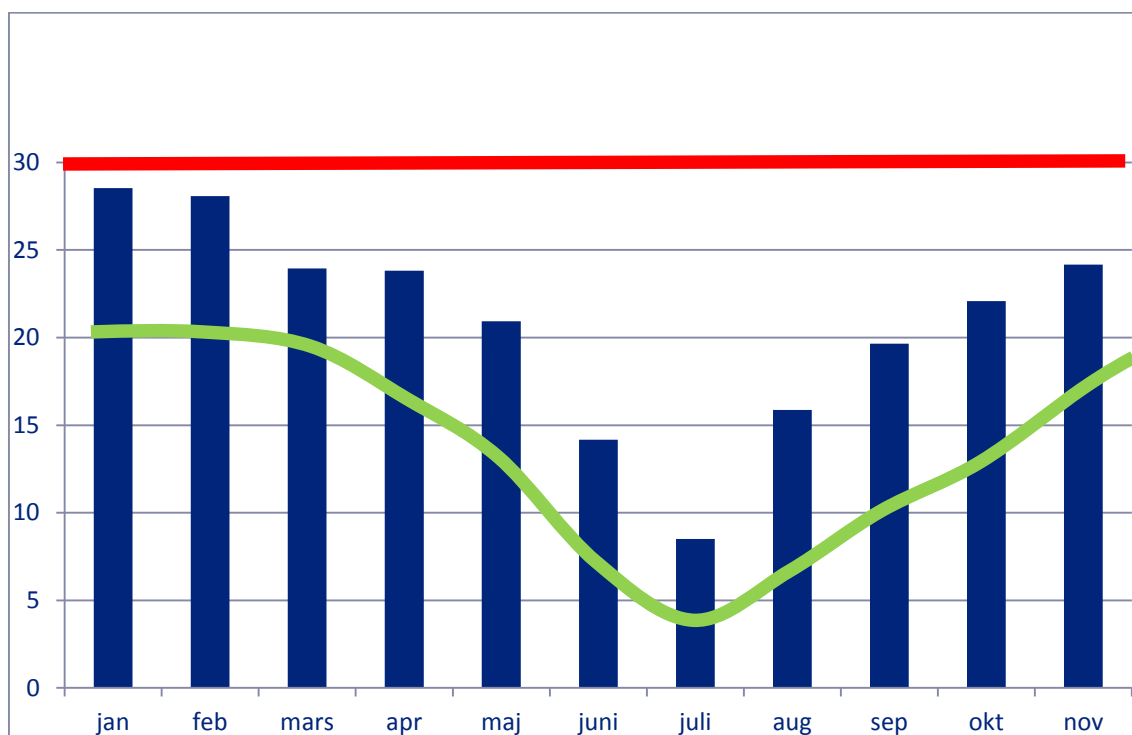


Figuren visar elpriset den 19 januari 2016 uppdelat per timme

Mellan kl17-18 den 2016-01-19 var elpriset uppe i 175 öre/kWh. Till detta kommer energiskatt, certifikatavgift, överföring och moms. Det kan bli uppåt 3 kr/kWh. På natten ligger elpriset runt 20 öre/kWh. För att undvika den höga elkostnaden är det

vanligt att många väljer bundet elpris. Om det ligger på 30 öre/kWh så är det ett normalt pris gällande år 2015. Så om elbilen laddas på natten och har ett eget abonnemang som är direkt kopplat till Nordpool timspot så kan man alltså få ett lägre pris än om man har ett bundet elpris via föreningen.

Gör man en årsjämförelse mellan bundet elpris och elpriset kopplat till Nordpool timspot kan det se ut som nedan.



Figuren visar det rörliga månadspriset jan till november 2015. Den gröna linjen visar det lägsta timpriset på Nordpool timspot. Den röda linjen visar ett fast elpris (1 årsavtal) år 2015

Dessa skillnader mellan timspot och bundet elpris är värt närmare 500 kr om man har en normal elbil.

Summering: Det är inte billigare att köpa el via föreningen. Lägst elpris blir det med egen elmätare och elnätsavtal och elavtal. Det blir naturligtvis fler elmätare men i gengäld prioriteras el till lägenheterna. Det är extra viktigt efter strömavbrott eller vid behov att prioritera el till lägenheterna.

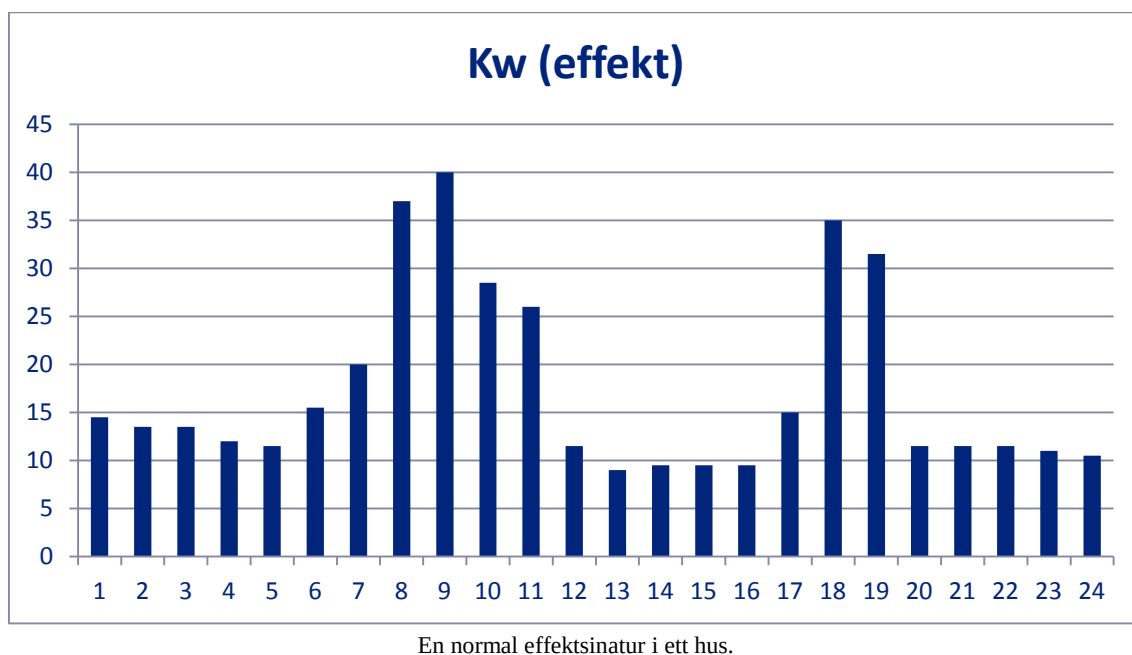
### Undvika kostnader för effekt

Allt fler elnätbolag övergår från säkringsabonnemang till effektabonnemang. En vanlig gräns är att upp till och med 63A är det säkringsabonnemang och över detta har man effektabonnemang. Skillnaden är att man vid säkringsabonnemang har en



viss storlek på huvudsäkringen. Den har en fast kostnad per år. Priset är fast även om man inte utnyttjar hela säkringens storlek. Belastar man den mer löser säkringen ut eller gör sönder och man måste återställa den eller byta. Vad man behöver göra är beroende på vilken typ man har.

Ett effektabonnemang där mäter man effekten och blir debiterad månadsvis. Beroende på månad kan priset vara olika eller så kan det vara olika priser beroende på vilken tid det är på året och om det är helg eller vardag. Man kan göra en enkel jämförelse med fortkörningsböter. Desto fortare man kör desto mer kostar det.



Figuren visar hur effektuttaget är under ett dygn. Kopplas elbilen in klockan 9 på morgonen eller 18 och 19 kan effektkostnaden öka med 5000 kr per år.

Visst kan man lösa det så att laddning inte får ske vissa timmar. Det avgör då föreningen men kan leda till irritation mellan bilägare och föreningen.

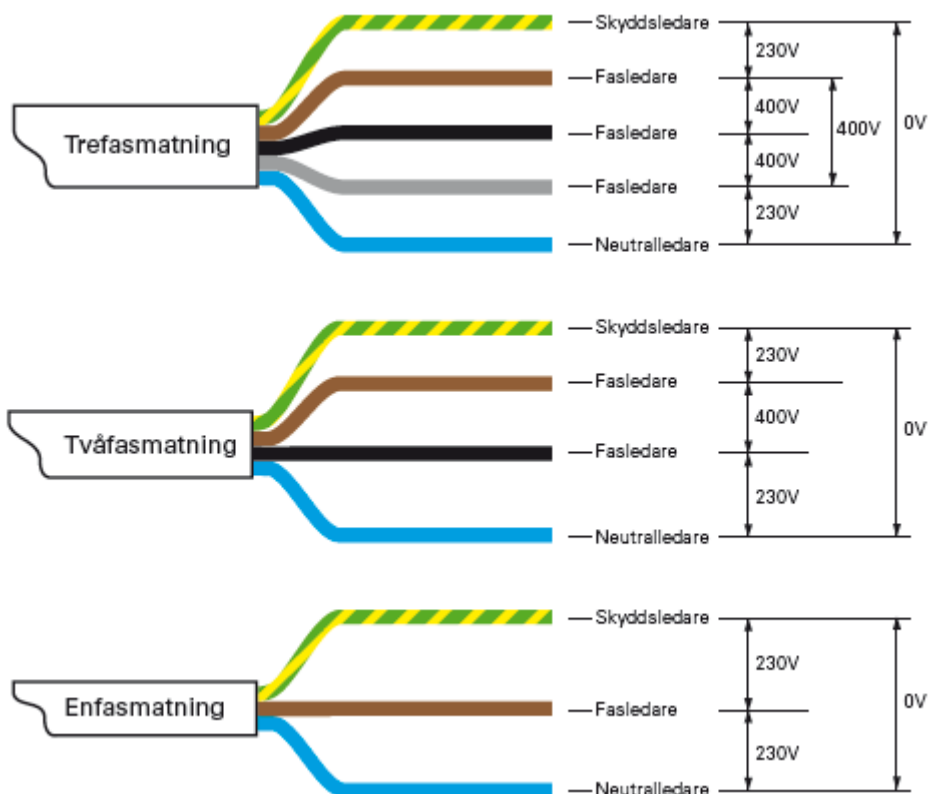
För att undvika detta har man ett separat abonnemang till varje elbilsplats. Elbilägarers beteende påverkar då inte kostnaden för föreningen eller övriga medlemmar.

Man kan tycka att det är enkelt att mäta fram det om man har fördelningsmätning men dagens fördelningsmätare för el är oftast inte anpassade för den täta avläsning som behövs.

Är det så att föreningen debiterar för elen blir också föreningen energiskattskyldig. Detta medför extra administrativa kostnader för föreningen.

## Installationen skall vara framtidssäker

Man kan undra vad det innebär. Elbilarnas räckvidd ökar vilket gör att när laddningen sker så ökar behovet av energi och effekt. Därför bör man koppla alla elbilsaddboxar med 3-fas. Det blir en väldigt låg extrakostnad på elkabeln. Men ger en jämn belastning i elnätet vilket också minskar risken för att bli debiterad för reaktiv effekt.



Skillnader mellan 1-fas, 2-fas och 3-fas

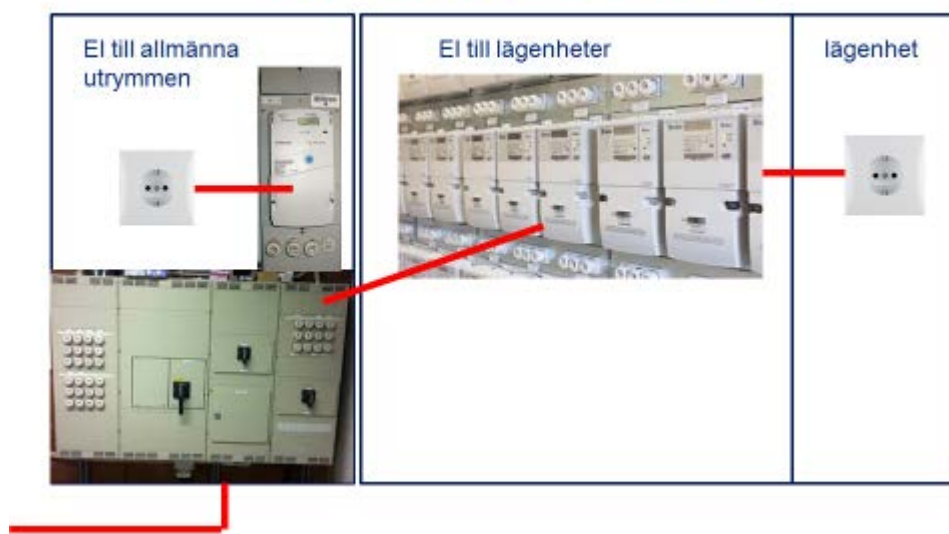
## EGEN ELMÄTARE ELLER ANVÄNDA FÖRENINGENS?

Den vanligaste lösningen idag är att man låter strömmen gå via föreningens elmätare. Det uppfattas som enklare. Men man ser inte alla kostnader och medlemmar utan elbil får vara med och betala för laddning av elbilarna.

Nedanstående tabell kan tjäna som vägledning men skall inte uppfattas som ett facit. Den belyser skillnaden mellan eget abonnemang jämfört med att man utnyttjar föreningens abonnemang.

| Nr | Åtgärd                                                     | Föreningens abonnemang | Separat elbils abonnemang |
|----|------------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------|
| 1  | Lågt elpris för elbilsföraren                              | Nej                    | Ja                        |
| 2  | Undviker högre effektkostnader i elnätsavgiften            | Nej                    | Ja                        |
| 3  | Föreningen undviker konfliktsituationer                    | Nej                    | Ja                        |
| 4  | Föreningen vill slippa att hantera energiskatt             | Nej                    | Ja                        |
| 5  | Elbilsföraren vill individuellt styra när bilen ska laddas | Nej                    | Ja                        |
| 6  | Installationen skall vara framtidssäker                    | Nej                    | Ja                        |
| 7  | Elbilsägaren bär alla kostnader för installation           | Ja                     | Ja                        |
| 8  | Elbilsägaren bär alla kostnader för drift                  | Nej                    | Ja                        |
| 9  | Installationen kan bli dyrare                              | Nej                    | Ja                        |
| 10 | Installationen kan göras 3-fas                             | Ja                     | Ja                        |

## HUSETS EL-MATNING



### Med eller utan kabel

Visst är det bekvämt att slippa ta med sladden. Levereras boxen utan sladd men med ett uttag då behöver inget bytas vid elbilsbyte. Det blir också en tydligare gränsdragning mellan föreningens utrustning och elbilsägarens.





Så här kan det se ut och är detta en säker ladd plats i längden?



## EN BRA LADDPLATS

Nu i slutet av skriften kan man undra hur en perfekt installation se ut för att det skall bli bra för alla parter?

### Normalladdning

Vi utgår från att man skall installera en eller flera normalladdningsplatser hemma i bostadsrättsföreningen. När det gäller snabbladdning eller nödladdning så är det inte fokus på detta i denna skrift. Med tanke på befintlig infrastruktur och den elbesparing som många fastighetsägare och bostadsrättsföreningar har gjort finns det en mycket god kapacitet i det befintliga elnätet. Om man styr detta på rätt sätt kan vi få plats med många elbilar utan dyra investeringar i elnätet.



### Sök stöd

Det finns pengar att söka för att kunna öka på takten med utbyggnaden av ladd möjligheter. Stödet heter klimatklivet. Stödet uppgår till 50 % av investeringen dock max 20000 kr per laddplats. Det gör det möjligt att göra rätt från början.

## FÖRSLAG PÅ INSTALLATION EGEN ELMÄTARE

- Utgå ifrån att ha en "laddstolpe" eller en laddbox per elbilsplats. Man skulle kunna tycka att det vore billigare att dela men då kommer det till att någon måste fakturera och då blir man skattskyldig. Varje elbilsägare tecknar ett separat elnätsabonnemang (elbilsabonnemang) Samt ett elavtal som lämpligen baseras på Nordpool timpris.
- En separat mätartavla installeras för varje bilplats med laddning. Avsäkras med 3x16A
- Till varje "laddstolpe" matas en kabel/ledning direkt från mätartavlan. Matningen skall minst vara 5 x 2,5 mm<sup>2</sup>
- Laddstolpen eller laddboxen skall vara försedd med kommunikation. Den kan vara en kommunikation som sker via kabel eller trådlös överföring. Laddboxen har ett uttag typ 2 med mod 3 säkerhet. I anläggningen skall det även finnas en jordfelsbrytare.
- Alla laddboxar kopplas ihop via kommunikation till en styrbox innehållande bland annat en belastningsvakt. Belastningsvaktens strömtransformatorer monteras så att de mäter strömmen in till hela huset. Belastningsvakten ställs in på så många Ampere som kabeln till huset är avsäkrad för. Kolla med

elnätsbolaget. Styrningen fungerar så att husets elanvändning prioriteras. Elbilsladdningen laddar på det utrymme i effekt som finns mellan husets användning och kabelns huvudsäkring. Utrustningen skall hantera återinkoppling av effekt efter strömbrott. Det skall även finnas möjlighet för nätbolaget att fjärrstyra med effekten på samtliga elbilsladdare.

- Varje elbilsägare styr sin inkopplingstid och på så sätt kan man ladda till lägsta pris
- Hur laddboxen startas är valfritt. Det kan vara med tag, nyckel eller med kommunikation med bilen.
- Laddboxen förses lämpligast med uttag typ 2 och ingen kabel. Kabeln är unik beroende på vilken bil som kopplas upp mot laddboxen.
- Elbilsägaren kopplas in varje gång bilen parkeras och har behov av laddning.

## VIKTIGT PÅ SLUTET

Vi på HSB hjälper gärna till med rådgivning och installation. Utbudet hos olika HSB regionföreningar kan variera men vår ambition är att kunna hjälpa alla våra medlemmar. Vårt uppdrag är att i samverkan med medlemmarna skapa det goda boendet. Frågor kan mejlas till [roland.jonsson@hsb.se](mailto:roland.jonsson@hsb.se)

