

# Erfarenheter från etablering av publik laddning för elbilar i Stockholm

[stockholm.se](http://stockholm.se)

Med finansiering från:



**Erfarenheter från etablering av publik laddning för elbilar i Stockholm**

**Dnr:** Miljöförvaltningen 2013-008217

**Dnr:** Energimyndigheten 2013-006840, projektnr: 38382-1

**Utgivningsdatum:** Februari, 2016

**Utgivare:** Miljöbilar i Stockholm, Miljöförvaltningen, Stockholms stad

**Kontaktperson:** Eva Sunnerstedt

## Sammanfattning

I budgeten för 2014 fick trafiknämnden i uppdrag att i samverkan med miljö- och hälsoskyddsnämnden m.fl. medverka till anläggning av 10 nya platser för snabbladdning av elbilar samt 100 platser för normalladdning. För närvarande har åtta snabbladdningsstationer på gatumark (anlagda av Vattenfall och Fortum) och över 100 normalladdningsplatser (i Stockholm Parkering ABs anläggningar) tillkommit inom ramen för detta uppdrag.

Energimyndigheten beviljade 2014 stöd med 1,5 miljoner kronor till Stockholms stad för projektet ”Laddinfrastruktur för elfordon – hur kan en stad ta initiativ och agera?”. Miljöförvaltningen är projektledare och driver projektet tillsammans med trafikkontoret, Stockholm Parkering AB och KTH. Projektets syfte är att dra lärdomar av arbetet med 10+100 publika laddare samt ta fram en plan för framtida utbyggnad i Stockholm.

Under september 2015 öppnade den första möjligheten att söka statliga medel för investeringar i laddinfrastruktur genom det s.k. Klimatklivet. I regeringens vårbudget för år 2015 fanns totalt 125 mnkr avsatta för klimatinvesteringar i kommuner och regioner samt för installation av laddinfrastruktur för elfordon. Bidraget ska gå till åtgärder där de investerade medlen får störst climateffekt. Ytterligare 600 mnkr finns avsatta för åren 2016-2018.

När det gäller laddinfrastruktur för elbilar bör man tänka parkering vad gäller normalladdningsplatser och tankning vad gäller snabbladdning. Den helt övervägande delen av elfordonsflottan lär oftast komma att ladda batterierna över natten via normalladdare. Med normalladdare tar det 6-8 timmar att ladda dagens vanligaste elbilar från tomt till fullt batteri. Ett nät av snabbladdstationer, där batteriet kan laddas upp på under 30 minuter, blir ett viktigt komplement som säkerhet mot stopp för elbilar och kanske som möjlighet att utöka eldrifsträckvidden för hybrider. Detta nät blir också viktigt för kommersiella fordonsflottor med många korta resor i staden, som taxi och budbilar.

Huvudprincipen bör vara att all laddning, precis som traditionell tankning, i första hand ska ske på kvartersmark. I undantagsfall bör gatumark, som är väl avskild parkeringsyta, kunna tas i anspråk. I ytterstaden finns goda möjligheter att anlägga snabbladdplatser på kvartersmark i anslutning till snabbmatställen och bensinstationer och branscherna ser en symbioseffekt i sådana etableringar.

Från sammanställningen av data från publika normalladdningsplatser framgår att vardagar haft väsentligt högre antal laddningar än helgdagar. Detta tolkas som att användningen har en stark koppling till arbete hos den som kör det eldrivna fordonet. Tidpunkten för när en laddning påbörjades var olika för olika platser. Det finns platser där kvällsladdning är vanligast och platser där morgonladdning dominerar. Användningen av publika normalladdningsplatser fördubblades varje kvartal under utvärderingsperioden (maj 2014 till oktober 2015). Antalet laddmöjligheter fördubblades under samma period.

Överförd energi vid en publik normalladdningsplats är 4-10kW/laddtillfälle och laddtiden är vanligtvis 1 - 5 timmar.

Det finns skillnader med hänsyn till geografisk placering av de publika normalladdarna enligt följande:

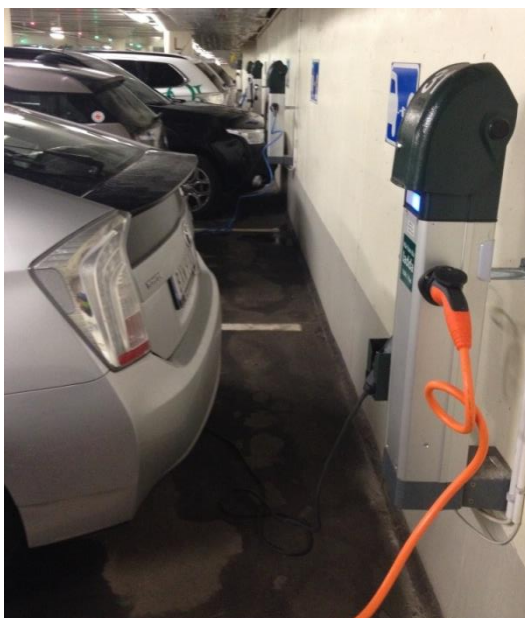
- Vällingby Centrum. Kortare laddtider, under 2 timmar dominerar.
- City, arbetsplatser: Gallerian och Norra Latin. Laddningar som påbörjas på morgonen dominerar (mer än 50 procent av laddningarna påbörjas mellan kl. 05-08 på vardagar). Elfordonen står sedan kvar på platsen större delen av dagen.
- Södermalm, bostadsområden, Högalid och Vartofta. Laddningar som påbörjas under eftermiddag/kväll dominerar.
- City "tjänstebilsgarage" med många långa laddsessioner som förbrukar mycket energi. Med största sannolik är det Tesla-bilar som laddas här.

Från sammanställningen av data från publika snabbbladdningsstationer framgår att lokaliseringen är viktig för att många eldrivna fordon ska använda stationen. Det är kommersiella elbilsanvändare som hittills använder snabbbladdarna mest och en placering som är attraktiv för dem ger fler användare och ökar utnyttjandet av snabbbladdaren.

När betalning för snabbbladdning infördes under början av år 2015 minskade och förändrades användningen av snabbbladdarna. En långsam ökning har skett efter att avgifter infördes, men många tidigare kunder verkar idag inte snabbbladda längre.

Två typer av laddbeteende kan urskiljas gällande snabbbladdning: kort "påfyllning" 0 – 10 min samt längre laddning om 10 – 30 min. Valet av plats avgör till viss del vilken typ av laddbeteende som dominerar hos snabbbladdaren.

Från genomförda enkätundersökningar framgår det att normalladdning och snabbladdning uppfyller olika behov för olika användargrupper. Enkätundersökningarna visar att tillgången på publik laddinfrastruktur kan för vissa vara helt avgörande. Men för den största gruppen som har tillgång till laddning vid hemmet, är publik laddinfrastruktur i Stockholm endast ett komplement till den laddning som sker över natten. Möjlighet att normalladda vid parkeringsplatser där användarna ändå parkerar framstår som ett bra sätt att bidra till många el-mil i Stockholm. Privatpersoner är sannolikt inte de främsta användarna av publik snabbladdning, idag eller framöver. Från enkätundersökningen verkar snabbladdningsmöjligheter snarare vara ett sätt att möjliggöra många el-mil för kommersiell trafik.



*Gallerians P-hus har 10 normalladdningsplatser som oftast är upptagna dagtid. Under de första månaderna 2016 kommer ytterligare 28 laddplatser att sättas upp här av Stockholm Parkering för att möta efterfrågan.*

# Innehåll

<b>Sammanfattning</b>	<b>3</b>
<b>Ordlista</b>	<b>8</b>
<b>Bakgrund</b>	<b>10</b>
<b>Resultat</b>	<b>12</b>
Normalladdning	12
<i>Stockholm Parkerings mål och uppgifter</i>	12
<i>Normalladdningsplatser installerade inom ramen för uppdraget av Stockholm Parkering AB</i>	12
<i>Normalladdare installerade inom ramen för uppdraget av AB</i>	13
<i>Familjebostäder:</i>	13
Snabbladdare	14
<i>Installerade snabbladdare inom ramen för uppdraget:</i>	14
<i>Andra privata aktörer som jobbat med publik laddning</i>	15
<i>Möjligheter att snabbladda i Stockholm 2015</i>	16
<i>Etablering av laddmöjligheter utanför Stockholm</i>	16
<b>Lärdomar</b>	<b>18</b>
Normalladdning	18
<i>Teknik</i>	18
<i>Betalning</i>	18
<i>Inköp av laddutrustning</i>	19
<i>Kostnader</i>	21
<i>Exempel på kostnader</i>	22
<i>Driftsäkerhet</i>	22
Snabbladdning	24
<i>Affärsmodell snabbladdning</i>	24
<i>Skyltning vid snabbladdningsstationer</i>	25
<i>Krav på tre olika snabbladdningsstandarder</i>	26
<i>Utvärdering av stationerna</i>	27
<b>Kvantitativ analys av faktisk användning av publika laddare</b>	<b>28</b>
Normalladdare	29
<i>Starttid - när påbörjas laddningen?</i>	29
<i>Veckodagar och månadstrend</i>	30
<i>Energiöverföring och laddtid</i>	31
<i>Platsskillnader</i>	32
<i>Slutsatser normalladdare</i>	33
Snabbladdning	34
<i>Starttid och veckodagar</i>	34
<i>Energiöverföring och laddtid</i>	35
<i>Månadstrend</i>	37
<i>Slutsatser snabbladdare</i>	37
<b>Kvalitativ användarstudie av publik laddning</b>	<b>38</b>
Dataunderlag	38
Resultat	39
Normalladdning	40

<i>Snabbladdning</i>	42
Sammanfattning – enkätstudie	44
<b>Informationsspridning</b>	<b>45</b>
<b>Plan för fortsatt arbetet</b>	<b>46</b>
<b>Litteraturförteckning</b>	<b>48</b>
<b>Bilagor</b>	<b>48</b>

**Denna rapport har tagits fram av:**

- Eva Sunnerstedt, Miljöförvaltningen, Stockholms stad
- Monica Fredriksson och Mats Fager, Trafikkontoret, Stockholms stad
- Fredrik Söderholm och Johan von Post, Stockholm Parkering AB
- Martina Wikström och Per Alvfors, Institutionen för Kemiteknik, KTH, Stockholm
- Peter Georén, Integrated Transport Research Lab, KTH, Stockholm

## Ordlista

Det finns en rad olika ord och uttryck som används när det gäller laddbara fordon och laddning. Svenska Akademiens ordlista har ännu inte definierat några svenska ord som har med laddning och laddinfrastruktur att göra, några ”officiella” definitioner finns inte. Power Circle som är elkraftbranschens intresseorganisation har däremot definierat några ord som brukar användas i samband med laddbara fordon, laddning och laddinfrastruktur. Den här rapporten försöker hålla sig till Power Circles definitioner som redovisas här:

- **Laddstation/Laddplats**  
En laddstation eller laddplats är en plats där ett eller flera laddbara fordon kan ladda samtidigt. I Laddstationen finns en eller flera laddare. En eller flera parkeringsplatser samt andra faciliteter kan finnas i eller i anslutning till laddstationen.
- **Laddare/Laddstolpe**  
En laddare är den hårdvara som tillhandahåller ström för laddning av elfordon. Laddaren kan vara antingen en normalladdare, semisnabbladdare eller en snabbladdare. En laddstolpe syftar till samma sak som laddare. En laddare/laddstolpe kan ha flera laddpunkter.
- **Laddpunkt**  
En laddpunkt är den punkt där koppling mellan det laddbara fordonet och laddaren sker. Om laddaren har en fast kabel sitter laddpunkten på den ände av kabeln som skall kopplas in i fordonet. Om laddaren inte har en fast kabel blir laddpunkten uttaget på laddaren istället. En laddare/laddstolpe kan ha flera laddpunkter.
- **Normalladdare**  
Till normalladdare räknas de laddare som levererar upp till 22 kW, enligt en ganska ny definition i EU-direktivet om infrastruktur för el och alternativa drivmedel.
- **Snabbladdare**  
Till snabbladdare räknas de laddare som levererar över 22 kW, enligt en ganska ny definition i EU-direktivet om infrastruktur för el och alternativa drivmedel. (Tidigare betraktades snabbladdning som laddning över 40 kW – det finns många i Sverige som tycker vi ska gå tillbaka till den definitionen)



- Semisnabba laddare  
Tidigare benämndes laddare som levererade 22 kW som semisnabba laddare men med den nya definitionen i EUs direktiv om infrastruktur för el och alternativa drivmedel har detta begrepp försvunnit.
- Laddbox  
Väggmonterad laddare främst framtagen för normalladdning av laddbara fordon i hemmet eller andra icke-publika miljöer. Engelska ordet för laddbox är Wallbox, detta ord används också ibland i svenskt tal och skrift.
- Elbil  
Benämning för en bil som endast använder elmotor för framdrift. Elbilens batteri laddas från elnätet.
- Laddhybridbil  
En bil med två olika typer av motorer varav en är en elmotor. Motorerna kan arbeta parallellt eller samverka. Laddhybridbilens elmotor får ström från ett batteri som laddas externt.
- Laddbara bilar  
Samlingsnamn för elbilar och laddhybridbilar.
- Laddbara fordon  
Samlingsnamn för alla fordon som kan ladda sitt batteri externt.

## Bakgrund

Det finns olika typer av laddning för laddbara bilar. Den vanligaste är normalladdning där man under lite längre tid, vanligtvis en natt, laddar upp bilens batteri via en anslutning för lägre effekt. Den andra är snabbladdning där man med hög effekt kan ladda upp ett ganska tomt batteri på mindre än en halvtimme med den mest högeffektiva typen av snabbladdning. Dessutom finns semi-snabbladdning som ligger mellan normal- och snabbladdning

I budgeten för 2014 fick trafikinämnden i uppdrag att medverka till 10 nya platser för snabbladdning av elbilar samt 100 platser för normalladdning. 10 mnkr avsattes för investeringar i laddinfrastruktur under året men endast cirka 0,5 miljoner kronor av de tilldelade 10 mnkr användes. Miljö- och hälsoskyddsämnden, Stockholm Parkering AB och bostadsbolagen fick ett uppdrag att samarbeta med trafikinämnden med utbygganden av laddinfrastrukturen.

Energimyndigheten beviljade 2014 stöd med 1,5 mnkr till Stockholms kommun för projektet ”Laddinfrastruktur för elfordon – hur kan en stad ta initiativ och agera?”. Av resursskäl och för att miljöförvaltningen stod för projektansökan är miljöförvaltningen är projektledare och driver projektet tillsammans med trafikkontoret, Stockholm Parkering AB och KTH. Projektets syfte är att dra lärdomar av arbetet med 10+100 publika laddare samt ta fram en plan för framtida utbyggnad i Stockholm med redogörelse om och var det behövs fler laddningsmöjligheter. I projektet ingår även kunskapsspridning under arbetets gång.

En arbetsgrupp startades tidigt 2014 med miljöförvaltningen, trafikkontoret, fastighetskontoret, Stockholm Parkering AB och bostadsbolagen kring utbyggnad av normalladdare. Stockholm Parkering AB byggde under 2014 över 100 normalladdningsplatser, varav cirka hälften i egna garage i innerstaden och hälften i ytterstaden till övervägande del på utomhusparkeringsplatser. Familjebostäder AB satte upp normalladdning på två platser i staden på egen mark.

Åtta snabbladdningsstationer på allmän platsmark är anlagda. Utöver detta har ett par stationer anlagts på privat mark under år 2014. Totalt finns för tillfället 13 snabbladdningsstationer inom Stockholms stad och ytterligare ca åtta i länet i övrigt.

Utbyggnaden av publika snabbladdare på offentlig mark kom igång 2014 i samarbete med två aktörer på elmarknaden, Vattenfall och Fortum. Trafikkontoret har tecknat nyttjanderättsavtal med nolltaxa som ger respektive aktör rätt att utnyttja utrymme på allmän platsmark för parkeringsplats med snabbladdare och tillhörande installationer. Aktörerna finansierar själva laddutrustning, elförsörjning, nödvändiga ledningsarbeten för elförsörjning samt skyltning och utmärkning av platsen. På två av de åtta platserna har trafikkontoret finansierat gatuarbeten, nödvändiga för att skapa ändamålsenliga parkeringsplatser för laddning. Totalt cirka 0,5 mnkr av de tilldelade 10 mnkr användes för detta ändamål.

Under sommaren kom förordning (2015:517) om stöd till lokala klimatinvesteringar. Det går nu för t ex företag, kommuner m.fl. att söka medel för laddstationer för elfordon (medel beviljas dock inte till privatpersoner). För normalladdning ges högst 50 procent av investeringskostnaden, max 20 000 kr/laddstation. Ansökan görs till länsstyrelsen i det län där laddstationen ska placeras. Naturvårdsverket med stöd av Energimyndigheten prövar och beviljar ansökningarna. Under år 2015 var det två ansökningsomgångar med flera ansökningar från aktörer i Stockholm. Under år 2016 – 2018 ska det vara fyra ansökningsomgångar/år. Det finns 600 mnkr avsatta för åren 2016-2018. Det finns goda möjligheter för olika aktörer att söka medel för ytterligare investeringar i publik laddinfrastruktur i Stockholm.

Stockholm Parkering är en av de aktörer som hittills beviljats medel från Klimatklivet. Ytterligare 307 normalladdare ska sättas ut i deras parkeringsanläggningar under åren 2016-2018. Det betyder att Stockholm Parkering vid slutet av år 2018 kommer att kunna erbjuda 1 000 laddmöjligheter!

# Resultat

## Normalladdning

### Stockholm Parkerings mål och uppgifter

Stockholm Parkerings främsta uppgift är att avlasta gatunätet från söktrafik och parkerade fordon genom att finansiera byggandet av nya garage, och att ha hög beläggning i de anläggningar bolaget förfogar över. Garagen ska möta behovet i nya områden och leda till minskad gatuparkering i befintliga områden. Stockholm Parkering bygger och driver både anläggningar som verkar på den kommersiella marknaden och anläggningar som har som enda syfte att avlasta gatunätet. I syfte att stimulera användningen av elbilar ska laddningsmöjligheter installeras i Stockholm Parkerings anläggningar.

Till dags dato har Stockholm Parkering normalladdplatser installerade som standard. Till normalladdare räknas de laddare som inte levererar mer än 3,7 kW, vilket motsvaras av 230 Volt i spänning och 16 Ampere i strömstyrka<sup>1</sup>.

### Normalladdningsplatser installerade inom ramen för uppdraget av Stockholm Parkering AB

P-hus/Yta	Antal laddstolpar	Antal klara laddpunkter	Datum för installation
Vällingbycentrum	4	8	2014-05-30
Glasbruket	2	4	2014-08-19
Norra Latin garage	7	14	2014-08-21
Gallerian P-hus	2	4	2014-09-08
Rådhusgaraget	1	2	2014-09-16
P-hus Norra Real	5	10	2014-09-26
Humlegården P-hus	2	4	2014-10-01
Viking P-hus	2	4	2014-10-02
Spånga Tennis	1	2	2014-10-06

<sup>1</sup> (Svensk Energi, 2014)

Åkeshovs Infarts-p	2	4	2014-10-10
Sjöstaden P-hus	2	4	2014-10-13
Slakthusplan	2	4	2014-10-13
Väll-in	3	6	2014-10-13
Kölnan P-hus	2	4	2014-10-14
Djurgårdsbrunn	2	2	2014-10-15
Väderkvarnen P-hus	2	4	2014-11-13
Åsö garaget	3	6	2014-11-19
David Bagare	4	8	2014-12-01
Fleming	3	6	2014-12-01
Rågsved infarts-P	1	1	2014-12-01
S:t Eriksplan	2	4	2014-12-04
Stora Mossen	2	4	2014-12-16
Enskedehallen	2	4	2014-12-18
Palmfelts Center	3	6	2014-12-19
Farsta Sim- och idrottshall	3	6	2014-12-19
Mälarhöjdens IP	2	4	2014-12-19
Västertorpshallen	3	6	2015-01-22

**Summa:** 69 135

**Normalladdare installerade inom ramen för uppdraget av AB Familjebostäder:**

Yta	Antal laddstolpar	Antal klara laddpunkter	Datum för installation
Rinkeby, Askbykroken 13	1	2	2014-10-01
Gubbängens Centrum	1	2	2014-11-01

**Summa:** 2 4

## Snabbladdare

### Installerade snabbladdare inom ramen för uppdraget:

Plats	Privat aktör	Datum för installation
Roslagstull; Vallahallav 1	Fortum	2014-02-17
Kampementsbadet/Sandhamnsgatan	Vattenfall	2014-09-16
Tanto/Zinken, Ringvägen 35	Vattenfall	2014-09-16
Liljeholmen, Nybohovsbacken 17	Vattenfall	2015-03-06
Kista, Danmarksgatan 8	Vattenfall	2015-03-06
Malmgårdsvägen/Ringvägen 162	Vattenfall	2015-03-06
Norra Djurgårdsstaden, Kontorsvillan, Gasverksvägen 15	Vattenfall	2015-03-31
Runebergsplan	Vattenfall	Beräknas klar tidigt 2016
Hammarby Allé/Lugnets Alle	Vattenfall	Sökt medel från klimatklivet, om medel erhålls klart våren 2016
Rålambsvägen	Vattenfall	Sökt medel från klimatklivet, om medel erhålls klart våren 2016
Årstaområdet	Fortum	Våren 2016
Sköndal	Fortum	Våren 2016

**Summa (per augusti 2015)** 7 klara och  
5 på gång

Redan under år 2012 tog trafikkontoret fram ett PM, se bilaga 1, med möjliga platser för publik laddning på gatumarken. Detta PM har delvis fungerat som underlag när platser letats fram för snabbladdning. Andra platser har kommit till på initiativ från energibolagen eller via tips från allmänheten. Trafikkontoret, miljöförvaltningen och Stockholm Parkering har även varit ute i verkligheten och inventerat möjliga platser vid olika tillfällen.

Fortum visade intresse för att installera snabbladdare i västerort och söderort. Trafikkontoret och miljöförvaltningen hittade lämpliga platser på gatumark i Vällingby och Farsta under hösten 2014. Fortum har i parallella diskussioner med privata markägare istället

fastnat för två lägen på privat mark i Vällingby och Farsta där de kommer att etablera snabbladdning.

Fortum har ett samarbete med Preem och McDonald's och har installerat publika snabbladdare på Preems mackar och vid McDonald's restauranger på flera platser i Stockholm samt övriga landet. På motsvarande sätt har Vattenfall ett samarbete med Max Hamburgerkedja.

### **Andra privata aktörer som jobbat med publik laddning**

Det privata fastighetsbolaget Vasakronan AB har under år 2014 satt upp två publika snabbladdare på egen mark i Stockholm - en i Kista och en vid Garnisonen. Vasakronan AB har även satt upp ett större antal publika normalladdare på dessa platser.

Flera bilföretag är engagerade i publik snabbladdning på sina egna anläggningar:

- Nissan var först i Stockholm och har sedan år 2012 publika snabbladdare hos två av sina återförsäljare i Stockholm, i Sättra och Bromma.
- Under 2014 installerade Volkswagen publika snabbladdare hos sina återförsäljare i Akalla och i Smista, Huddinge.
- Under 2014 installerade även Tesla publika sk "superchargers" i Upplands Väsby.

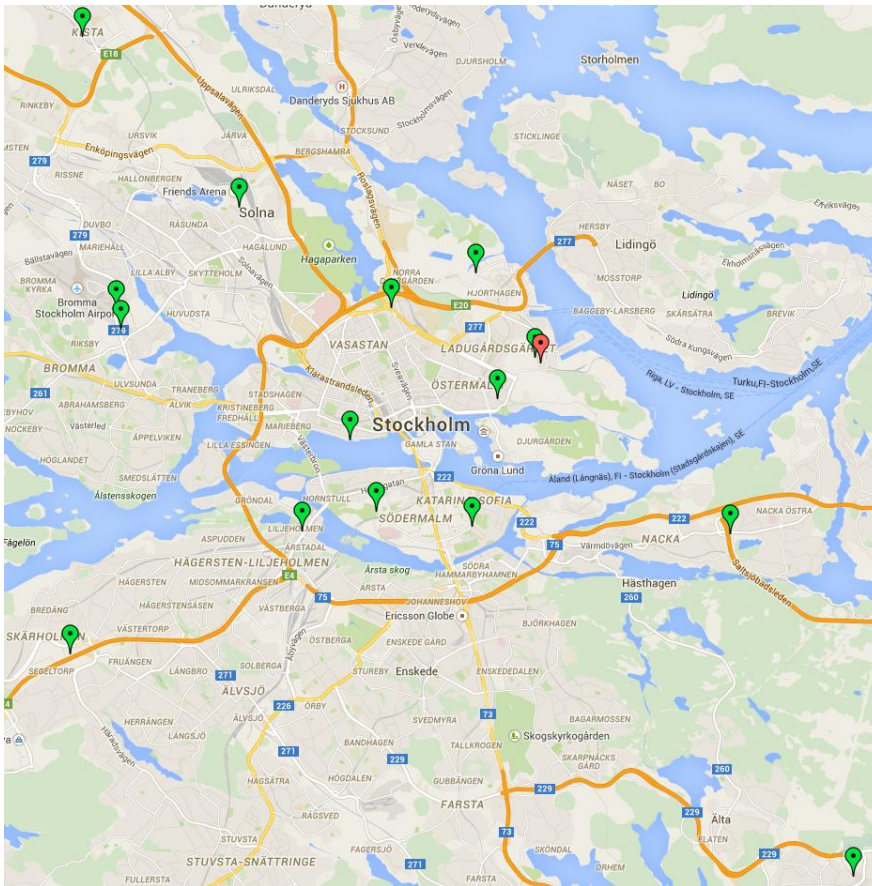
Taxi Stockholm har visat intresse för att sätta upp publik laddning i Stockholm. Taxi Stockholm har idag strax under 10 eltaxibilar (Nissan Leaf och Tesla Model S) men planerar för fler. En taxibil kör ca 25 mil på ett skift och står stilla ibland och väntar på körning och då kan det vara lämpligt att ladda.

Vattenfall har en publik snabbladdare utanför sitt huvudkontor i Solna.

Ett par andra aktörer, energibolag, har visat intresse för att etablera publik snabbladdning i Stockholm på stadens mark. Trafikkontoret och miljöförvaltningen har haft telefonkontakt och träffat dessa aktörer men hittills har diskussionen inte lett till något samarbete.

Totalt finns det idag 13 publika snabbladdare inom Stockholms stads gränser och ytterligare åtta i Stockholms län.

## Möjligheter att snabbladda i Stockholm 2015



Snabbladdare i och i närheten av Stockholm år 2015 från [www.uppladdning.nu](http://www.uppladdning.nu)

## Etablering av laddmöjligheter utanför Stockholm

### Stockholms kranskommuner

Nordostkommunerna har inom nätverket Stockholm NordOst ett miljöstrategiskt nätverk som bland annat handlat upp en konsultstudie kring laddinfrastruktur. Danderyd har pekat ut ett antal platser, bland annat parkeringar vid idrottsplatser och kommunalscentra, som lämpliga för normalladdning.

Södertörnskommunerna håller på att ta fram ett gemensamt utvecklingsprogram kring samordnad varudistribution, infrastruktur för fossilfri fordonsdrift samt kommunal fordonspolicy. I Tyresö har kommunen i samarbete med Vattenfall anlagt en snabbladdningsstation vid torget i Tyresö Centrum.

Under det första mötet med kranskommunerna bildades ett nätverk som hållit e-postkontakt och dessutom träffats ytterligare två gånger



under år 2015. En gemensam ansökan till klimatklivet skickades in den 13 oktober 2015 gällande ett informationsprojekt med bostadsrättsföreningar som målgrupp. Målet med projektet är att underlätta så fler bostadsrättsföreningar sätter upp och erbjuder laddning vid sina p-platser. 25 kommuner i länet ska samverka i detta projekt som kommit tillstånd efter Stockholms initiativ till att träffas och utbyta erfarenheter.

### Andra svenska större städer

Två seminarier har anordnats i Stockholm för att scanna av läget i de övriga storstäderna (Göteborg, Malmö och Uppsala) samt i Stockholms kranskommuner.

I Göteborg finns fem snabbladdningsstationer, fyra som satts upp av stadens gatubolag samt en som satts upp av Preem. Vattenfall planerar för fem snabbladdare under det närmaste året. Göteborg Energi utreder eventuella investeringar i snabbladdning. Det finns en politiskt antagen strategi om samverkan med näringslivet, att ta betalt för laddtjänsten och att åtminstone normalladdning inte ska ske på gatumark.

I Malmö finns tre publika snabbladdningsstationer, alla på privat mark. I Malmö har staden hittills varit mycket tveksam till att överhuvudtaget upplåta offentlig mark för laddning, utan tycker att privata aktörer själva får ordna med detta på egen mark

Uppsala har haft långt gångna planer på att sätta upp normalladdare på boendeparkeringsplatser på gatumark. Processen är dock avbruten eftersom upphandlingen överklagats. Både Vattenfall och Fortum har publika snabbladdare på privat mark i Uppsala.

# Lärdomar

En allmän slutsats är att man bör tänka parkering när det gäller normalladdning och tankning när det gäller snabbaddning.

## Normalladdning

### Teknik

Det kan vara svårt att välja ”rätt” uttag och effekt vid anläggning av en normalladdningsplats. Olika bilar klarar olika effekter och kan behöva enfas eller trefas respektive likström eller växelström. Att laddstationen går att modifiera till rimlig kostnad kan därför vara angeläget. Kundernas kunskap om laddning är ofta begränsad och de vet inte alltid hur den egna elbilen laddas bäst. Numera finns det sk ”smarta laddstationer” (möjlighet till statistik, alarm, möjlighet till kommunikation med laddstationen, fjärrstyrning mm) men detta fördyrar laddstationen och är kanske därför inte alltid motiverat.

Preliminära slutsatser av hittillsvarande erfarenheter är:

- Publika laddare bör vara typ 2, mode 3, 16A, enfas. Detta motsvarar standarden på nya eldrivna fordon och möjliggör att fler elbilar kan ladda samtidigt vid samma p-anläggning utan allt för stora investeringar.
- Ska stolpar sättas upp är det ekonomiskt bra att sätta upp en stolpe där två bilar kan ladda samtidigt.
- Vid förhyrd plats är det viktigt att alltid intervjua kunden om vilken bil som ska ladda där och vilket uttag som passar bäst. Max: 16A enfas (räcker för nattladdning av en elbil samtidigt som kapaciteten i fastigheten kan räckta till fler elbilar).

## Betalning

Stockholm Parkering har utfört prov med betalning via SMS och med mobilapp. Utvärdering visar att kunderna tyckte att det är krångligt med SMS-funktion. Framförallt blev kunder ibland frustrerade över ”IT-krångel”. Att ha skilda betalningar för parkering respektive ström upplevdes som onödigt omständligt. Dessa erfarenheter har lett till att Stockholm Parkering AB vid normalladdning helst använder en modell där laddning ingår i p-avgift/månadskostnad.

När fastighetsägare och parkeringsoperatör inte är samma företag börjar Stockholm Parkering AB alltid med en dialog om kostnadsfördelning mellan dem och fastighetsägaren. Samtidigt inventeras befintlig servis och el-central avseende på kapacitet. Det blir billigast att placera laddarna nära elcentralen samt två och två, dvs så att en ”stolpe” kan användas till två laddplatser. På så sätt blir det två laddmöjligheter till nästan samma kostnad som en. Det gäller också att skylta tydligt så att kunden hittar rätt.

Numera är det inte så dyrt att satsa på ”intelligenta” system för lastbalansering. På så sätt kan man undvika onödigt hög kostnad för elservis när systemet växer och det ska till många laddplatser i samma p-anläggning. En lärdom är även att upphandla ”stolparna” och installationen var för sig. Installationen görs bäst av den elektriker som normalt jobbar i fastigheten. Stockholm Parkering ABs erfarenhet är vidare att det bästa är att inte reservera platserna bara för elbilar i en anläggning där antal laddplatser är många. I stället bör laddarna placeras på de platser som normalt är upptagna sist och förses med mycket tydlig skyltning. På så sätt undviks felparkeringar på laddplatserna av bilar som inte kan ladda.

### **Inköp av laddutrustning**

Laddutrustning som köpts in har till merparten varit laddstationer med typ 2 mode 3 normalladdning (utan kabel) med energimätare och kommunikation via 3G eller LAN. Både markstationer respektive väggstationer har använts. Stockholm Parkering har valt att lackera laddstationerna i sin profilmfärg för att dessa ska vara väl synliga i sin miljö.

**Rekommendationer vid inköp och placering av laddstation**  
 Elservis eller elcentral - Vad finns det för tillgång till energi?  
 Många kunder vill kunna ladda snabbt, men det är inte säkert att elservisen klarar den belastningen. När det gäller laddenergi kan de flesta elbilarna ta emot normalladdning. Börja med att undersöka hur mycket last den aktuella elservisen/centralen klarar av. I vissa fall kan det löna sig med en lastbalansering som ser till att inte överlasta energiuttaget. Vissa tillverkare kan leverera lastbalansering antingen integrerat i utrustningen eller externt monterad exempelvis i elcentral. En lång kabeldragning ger betydligt högre kostnad för både material och kabeldragningen, eftersom större kabeldimension krävs. Det kan även uppstå problem med att kapslingen på själva laddstationen blir för trång om kabeln blir för grov. Det är viktigt att kontrollera detta med laddarens tillverkare. Att ha så korta kablar som möjligt mellan

elservis/elcentral och laddstation minskar kostnaden. I vissa fall blir det billigare att dra flera tunnare kablar parallellt än en tjock i serie. En bra elektriker vet vad som blir billigast och bäst.

När en laddstation placeras mellan två parkeringsplatser ökar möjligheten att använda stationen. Dessutom brukar det gå att få mervärde i att köpa en laddstation med två uttag jämfört mot singeluttag.. Tänk på att en eventuell laddkabel ska räckta fram till bilens uttag. Kablarna brukar vara 5 meter, men bilarna skiljer sig mycket och har sina uttag antingen fram, bak eller på sidan. Oftast är det bäst att montera ladduttag på tvärställda parkeringsplatser där bilen kan stå rakt, antingen med fram- eller bakändan mot väggen eller ytan där laddstationen ska monteras. Snedparkering med påvisad körriktning bör undvikas. Detsamma gäller även för parkering med bilens långsida mot vägg eller kantsten.

För normalladdare till en stor publik parkering är det bra att köpa typ 2 (EU standard) så att uttaget är så framtidssäkert som möjligt. Det går att erbjuda laddare med eller utan kabel. När flera ska nyttja platsen är det bäst att inte erbjuda fast kabel. Då får varje användarna själv ta med en kabel och kan då se till att få sin laddkabel bestyckad med rätt kontakt om de idag har något annat. Laddstationen blir på så sätt mer flexibel och kan användas av flera olika typer av elfordonsmodeller.

### Uppkoppling

Vill en laddstationsägare ha sina laddstationer uppkopplade mot en övervakningsportal kan det uppstå en rad teknikproblem som är bra att känna till och förebygga. En sk "smart" laddstation kräver ofta ett eget kommunikationskort för 3G eller LAN. Vid användning av 3G krävs både abonnemang och bra täckning, (vilket t ex kan vara problem i garage under jord). Finns tillgång till befintligt nätverk är detta oftast stabilare men lite mer omständligt, eftersom nätverkskablar ska anläggas och switchar ska underhållas. Ett annat uppkopplingsproblem är vilken typ av kommunikationsprotokoll som används. Ofta benämns detta som OCPP och brukar då ligga på en standard mellan 1.5 - 2.0. Tänk på att när en laddstation och en övervakningsportal har samma standard på OCPP kan det ändå vara flera inställningar som ska korrigeras innan de kan kommunicera förståeligt med varandra. Ta med i beräkningen att dessa webportaltjänster oftast kostar pengar. Att ansluta en kundtjänst för att ta hand om eventuella felanmälningar är bra men ger en ökad kostnad. Kostnader för en kundtjänstservice kan lätt överstiga energikostnaden för en eller ett par normalladdningsstationer. Fundera noga på om laddstationen verkligen behöver vara

uppkopplad. Fördelar med en uppkopplad ”smart” laddstation är att du kan se om stationen används eller om den är ur funktion. Det finns även en hel uppsättning kringtjänster som är bra, exempelvis statistik för förbrukning och larm om stationen har något tekniskt fel mm. Det går även att t ex identifiera vilken bil som laddar och på så sätt styra vilken laddprofil som ska gälla för just det fordonet. En uppkopplad station kan därför vara ett bra val när många olika kunder ska ladda på platsen. Felsökning på distans gör det möjligt att snabbt kunna avhjälpa fel. Det krävs även uppkoppling för vissa betal- eller åtkomstssystem.

Utvecklingen av både elbilar och laddare går snabbt och mjukvaran i båda delarna behöver uppdateras ganska ofta för att det ska vara möjligt för alla elbilar att ladda på alla laddare. En uppkopplad laddare kan få dessa uppdateringar skickade ut till laddarna utan att en person behöver besöka dem fysiskt. Detta sparar tid och pengar. I dagsläget kan det röra sig om flera uppdateringar per laddare per år. (Med hjälp av en uppkopplad laddare är det även möjligt att anpassa betalmodeller snabbare i takt med att marknaden växer och behoven förändras.)

### Energimätare

Det finns olika krav på energimätningen beroende på vad den ska användas till. Ska energimätningen vara grund för debitering/försäljning av el från normalladdaren måste den vara godkänd för detta vilket betyder att den är tillräckligt noggrann och följer rätt standard. Att använda strömtransformator-kabel kan fungera om det bara är statistik som är intressant, men detta godkänns inte som metod vid försäljning av energi. Ofta går det att få energimätare monterad i själva laddutrustningen, som enkelt kan avläsas fysiskt på plats. Vissa energimätare går även att koppla upp via LAN eller 3G och på så sätt går det då att fjärravläsa förbrukningen.

### Kostnader

De kostnader som Stockholm Parkering har haft i samband med anordnande av laddstationer har haft en fördelning på 60 procent av konstaden för själva laddstationen och 40 procent för installationen, fördelat per uttag. Projekterings- och driftskostnaden är då inte inräknad. Hos Stockholm Parkering ingår idag elenergin i den normala parkeringskostnaden för besöksparkere. När kunden betalar parkeringsavgiften får kunden även utnyttja

laddningsmöjligheten till sin elbil utan extra kostnad.  
Energikostnaden för laddningen blir en kostnad för Stockholm  
Parkering.

Hittills har varje elbilskund i genomsnitt förbrukat ca 10 kWh vid normalladdning. Tilläggas bör dock att laddkundens behov skiljer sig stort mellan olika anläggningar. På vissa anläggningar laddar kunderna 4 kWh medan på andra anläggningar laddar kunderna 30 kWh. Sannolikt beror detta på biltypen eftersom exempelvis laddhybrider inte kan ta emot så många kWh medan elbilar ofta har större kapacitet. Även laddtiden påverkar såklart. Stockholm Parkering tillhandahåller hittills bara normalladdning. För att en kund ska kunna hinna ladda 30 kWh måste denne stå runt 8 timmar,  $/30\text{kWh}/3.7\text{kW} = 8.1\text{h}$ ).

Laddstationerna lockar troligen in nya kunder i garagen som annars skulle valt en alternativ parkering. Detta gör att Stockholm Parkering har lättare att nå sina mål med att ha en hög beläggning, men även målet att avlasta gatunätet från söktrafik och parkerade fordon.

### Exempel på kostnader

P-hus/Yta	Antal laddstolpar	Antal laddpunkter	Datum för installation	Kostnad utrustning	Kostnad installation
Stora Mossen	2	4	2014-12-16	39000	30000
Enskedehallen	2	4	2014-12-18	40000	22000
Farsta Sim- och idrottshall	3	6	2014-12-19	59000	63000
Mälarhöjdens IP	2	4	2014-12-19	39000	30000
<b>Summa:</b>	<b>9</b>	<b>18</b>		<b>177 000 kr</b>	<b>145 000 kr</b>

Notera att ovanstående varit enklare installationer där uppgradering av elservis inte krävts. Stockholm Parkerings bedömning är att framtida installationer kommer att bli dyrare.

### Driftsäkerhet

De publika laddstationer som Stockholm Parkering tillhandahåller är hittills fria från särskild avgift. Så länge kunden erlägger avgift enligt gällande parkeringstaxa så är det gratis att använda laddaren.

Detta gör att Stockholm Parkering inte behövt något särskilt debiteringssystem för laddstationen och därmed har färre saker som kan krångla till det för kunden. Effekten har varit att den grundläggande inbyggda driftsäkerheten anses vara hög och att i Stockholm Parkerings fall har driftsäkerheten inte sänkts nämnvärt av externa tekniska system. Felanmälningarna har varit få med tanke på att det fram till oktober 2015 monterats ca 700 laddstationer som flitigt används av olika kunder.

Problem med driftsäkerheten har hittills oftast varit av mänsklig karaktär. T ex felaktigt frånslagna personskyddsbrytare där kunden inte själv har kännedom om produkten eller inte törs aktivera brytaren. Några få fall av sabotage (några uppbrutna lås samt en nedklottrad stolpe) samt några olika skador efter påkörning har förekommit. Tekniska problem har varit mobiltäckningen vid 3G/2G/GPRS, särskilt i vissa garagebyggnader som också ska fungera som skyddsrum där väggar, tak och golv är fulla med armering som blockerar signalerna effektivt. Där måste ofta hjälpmedel som antennförstärkare/räckviddsförlängare användas.



*Det kan vara bra att sätta upp påkörningsskydd framför laddstolpar på utsatta platser. Bilden kommer från Stockholm Parkerings anläggning vid Eriksdalsbadet.*

## **Snabbladdning**

### **Affärsmodell snabbladdning**

Stockholms stad har under projektet 10+100 publika laddare haft en affärsmodell som bygger på att trafikkontoret tecknar nyttjanderättsavtal med aktörer på elmarknaden, i detta fall Vattenfall och Fortum. Det första avtalet som tecknades hade en engångsavgift om 3011 kronor och en årlig avgift om 2007 kr, vilket då var den lägsta möjliga tariffen. Därefter bestämdes, genom ett beslut i trafiknämnden att nyttjanderättsavtalen inom projektet skulle vara helt avgiftsfria.

Totalt har tio avtal tecknats inom ramen för uppdraget. De har tecknats på tre eller fem år. Avtalen ger respektive aktör rätt att nyttja utrymme på allmän platsmark för parkeringsplats med snabbladdare och tillhörande installationer. Aktörerna finansierar själva laddutrustning, elförsörjning, nödvändiga ledningsarbeten för elförsörjning samt skyltning och utmärkning av platsen.

Erfarenheterna av affärsmodellen har hittills varit goda. En fördel med nyttjanderättsavtalen är att staden får ett klart avtalsförhållande med den som anordnar snabbladdning och att det blir klara villkor för vad som gäller beträffande anläggning, drift och avveckling.

I fortsättningen avser trafikkontoret att i nyttjanderättsavtalen ställa krav på att stationen ska ha alla dagens tre standarder för snabbladdning. Det bör även läggas till krav på driftsäkerhet, lika för alla aktörer. Lämpligen föreskrivs att stationen ska vara i drift och fungera minst 90-95 % av tiden.

Ett exempel på ett femårigt nyttjanderättsavtal utan avgift finns i bilaga 2.

Förutom nyttjanderättsavtal skulle även markupplåtelseavtal kunna användas för att reglera vad som ska gälla vid upplåtelse av mark för snabbladdningsstation. Ordningslagen anger att när ett detaljplanelagt område används på ett sätt som inte överensstämmer med det ändamål platsen avser kan markupplåtelseavtal tecknas. Polistillstånd krävs. En nackdel med markupplåtelse är att om staden av någon anledning vill säga upp markupplåtelsen krävs polisens tillstånd även för detta. Genom att använda sig av nyttjanderättsavtal ligger hela beslutanderätten kvar hos staden, vilket är att föredra.



### Skyltning vid snabbladdningsstationer

En plats för laddning ska skyltas med anvisningstavla E19 parkering ("P") överst. Härunder tilläggstavla för ändamålsplats T24 laddplats ("laddning elbil"). För närvarande finns ingen fast praxis för övriga tilläggstavlor. Några av snabbladdningsstationerna har etablerats av energibolagen på områden som Stockholm Parkering AB arrenderar. Stockholm Parkering AB skyltar med endast en tredje tilläggstavla ("Endast fordon med pågående laddning") eftersom man anser att detta räcker. På de gatumarksplatser som staden upplåter (med nyttjanderättsavtal) finns även tilläggstavlan "30 min" eftersom stadens uppfattning är att denna behövs för att kunna övervaka effektivt. Att övervaka att laddning verkligen pågår är komplicerat. Kommande erfarenheter från övervakningen samt eventuella rättsfall kan komma att påverka skyltpraxis.

Staden tar inte ut parkeringsavgift på hittills anlagda snabbladdningsplatser utan det regleras istället med en längsta uppställningstid om 30 minuter. Om detta ska gälla även framledes behandlas i det uppdrag som trafikkontoret har om att ta fram en ny parkeringsstrategi med ett helhetsperspektiv på parkering för en trafikstyrande effekt.



*Snabbladdare på Stockholm Parkerings anläggning vid Ringvägen och Tantolunden.*



*Snabbladdare på gatemark vid Liljeholmsavfarten. På den här platsen finns tilläggstavlan "Endast fordon med pågående laddning" trots att det är på gatumarken. Det blir betydligt tydligare för trafikanterna.*

Lärdomar är att platsen bör vara skalbar, dvs 1-2 platser nu men möjlighet till ytterligare laddplatser på samma ställe vid senare tillfälle. Laddstationen bör helst stå placerad så att fordonen parkerar med för eller akter mot laddstationen. Det fungerar sämre med laddstationen längs med sidan på bilen pga att olika elbilmodeller har uttag på olika platser på bilen och risken är därför stor för att fordon laddar parkerade mot körriktningen. Laddstationer bör därför inte placeras utmed kantsten vid gångbana utan på parkeringsområden.

### **Krav på tre olika snabbladdningsstandarder**

I de nyttjanderättsavtal som trafikkontoret skriver med den aktör som ska sätta upp snabbladdare avses i fortsättningen ställas krav på att stationen ska ha alla dagens tre standarder för snabbladdning:

**CHAdEMO** är en laddstandard framtagen av japanska biltillverkare och ger upp till 50 kW likström via ett speciellt kontaktdon. Det tar upp till 30 minuter att med CHAdEMO ladda en elbil som har helt slut på el i batteriet. Elbilar med CHAdEMO standard introducerades i Sverige från år 2010 och den första snabbladdaren i Sverige kom år 2011 till Östersund. Totalt finns det över 1 000 CHAdEMO laddare i drift i Europa. Namnet CHAdEMO är en

grammatisk vits och betyder på japanska ungefär ”Medan du dricker en kopp tea”

**CCS**, Combined Charging Standard, har utvecklats gemensamt av tyska och nordamerikanska biltillverkare. Det är en växelströmsladdning med särskilt kontaktdon anpassat till ett kontaktdon som även kan normalladda (Mennekes typ 2-kontakt), 50 kW. Det tar ca 30 minuter att snabbladda en elbil med tomma batterier. Under år 2013 kom de första elbilarna till Sverige som snabbladdar med CCS standard. CCS är beslutat av EU som den snabbladdningsstandard som alla nya och ombyggda publika snabbladdare **minst** måste ha från år 2018.

**AC 43** är en snabbladdningsstandard utvecklad av franska biltillverkare. Som namnet antyder handlar det om växelströmsladdning med upp till 43 kW.

Det finns en fjärde snabbladdningsmöjlighet som Tesla använder sig av i sina sk ”superchargers”. Här kan en Tesla ladda fullt på mindre än en timme. Observera att en Tesla har en räckvidd på mellan 35 och 50 mil och kan ladda betydligt mer än övriga elbilar på marknaden. Hittills finns det ”superchargers” på 14 platser i Sverige, varav en är i Sollentuna/Upplands Väsby längs E4:an. En Tesla kan med hjälp av en egen adapter även snabbladda i CHAdeMO-uttag.

### **Utvärdering av stationerna**

Miljöförvaltningen har tecknat särskilt samarbetsavtal med Fortum och Vattenfall angående data och utvärdering av stationerna på stadens mark. Miljöförvaltningen får kontinuerligt data om hur stationerna används m.m. Det är angeläget att staden får denna typ av information från aktörerna för att bättre kunna ta ställning till eventuella nya platser eller utbyggnad av befintliga platser osv. Datasammanställningar från perioden maj 2014 till oktober 2015 redovisas nedan.

Genom ekonomiskt stöd från Energimyndigheten har drygt 100 nya normalladdare hos Stockholm Parkering AB kunnat förses med utrustning som gör det möjligt att enkelt samla in och få tillgång till data om hur laddmöjligheterna används.

Tre stationer var i drift under första kvartalet 2015. Under januari och februari började Fortum och Vattenfall att ta betalt för snabbladdningen. Priset var inledningsvis 3 kr/minut men har nu sänkts och Vattenfall tar 2,40 kr/min och Fortum 2 kr/min (april 2015).

## Kvantitativ analys av faktisk användning av publika laddare

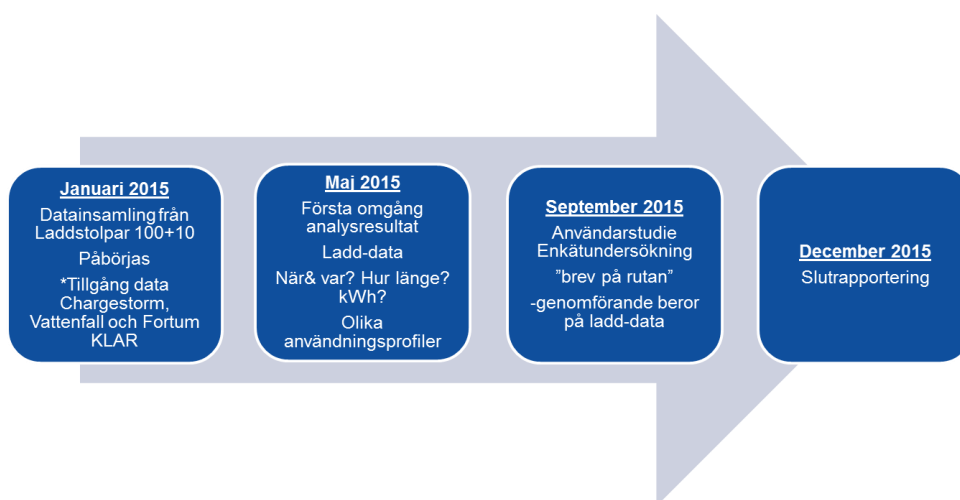
I syfte att studera hur publika laddare används kopplades ett stort antal laddstolpar upp mot ”molnet” (men inte alla) och KTH genomförde kvantitativa dataanalyser i flera etapper baserat på loggade data från uppkopplade normal- och snabbladdare. Normalladdarnas data loggades genom Chargestorms portaltjänst och snabbladdarnas data erhöles från Vattenfall och Fortum.

*Frågeställningarna som försökte besvaras genom analysen var främst:*

- När på dygnet är användandet högst?
- Skiljer sig dag och kvällsanvändning?
- Skiljer sig bruk av normalladdare mot snabbladdare?
- Hur stor beläggning har laddare?
- Hur mycket laddas totalt per stolpe vid olika lokaliseringar?
- Hur ser användningsprofiler ut för olika lokaliseringar

Huvudsakliga nyckeltal som studerats är: kWh överfört per laddning, start-tid för laddning, ladd-tid, kWh totalt per stolpe

Utvärderingen skedde enligt nedanstående utvärderingsplan:



*Utvärderingsplan för projektets datainsamling och analys.*

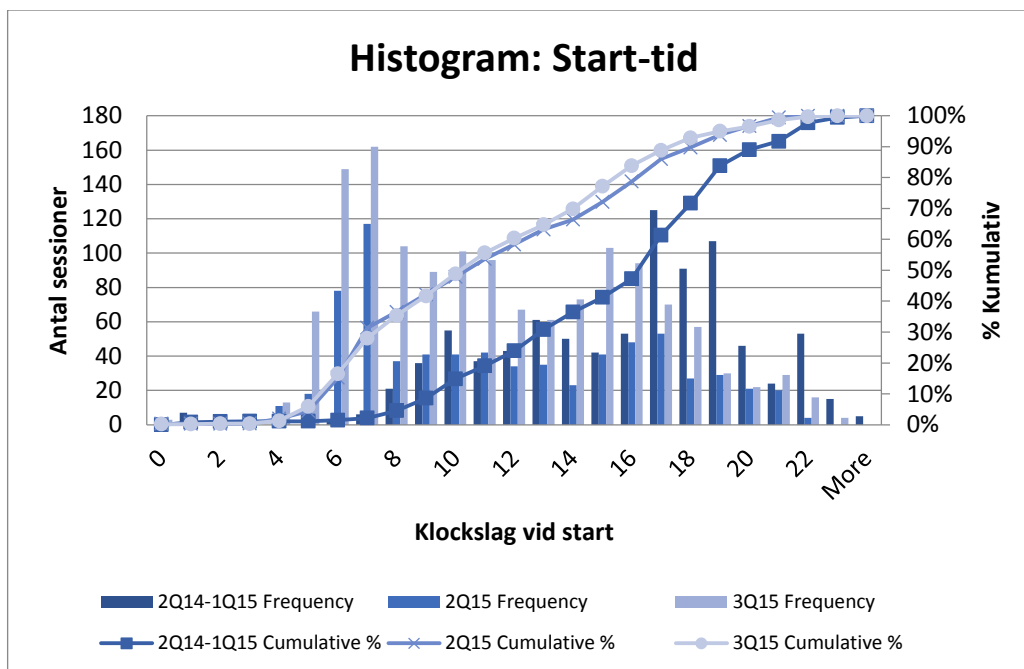
Perioden för datainsamling var från andra kvartalet 2014 till tredje kvartalet 2015. Under första halvåret utökades antalet uppkopplade normalladdare dramatiskt, vilket förklarar varför analysen skiljer

över tid. Dessutom började Fortum att ta betalt för snabbbladdningen från januari 2015 och Vattenfall införde avgift från februari 2015. Projektet har resultat på laddbeteende och statistik från tiden före och efter att betalning för snabbbladdning infördes.

## Normalladdare

### Starttid - när påbörjas laddningen?

För att ta reda på vilken tidpunkt laddningar påbörjas, användes histogram som visar starttid. Nedan presenteras sådana histogram för olika perioder i projektet för normalladdarna.



*Histogram som visar starttid för normalladdare för olika perioder i projektet.*

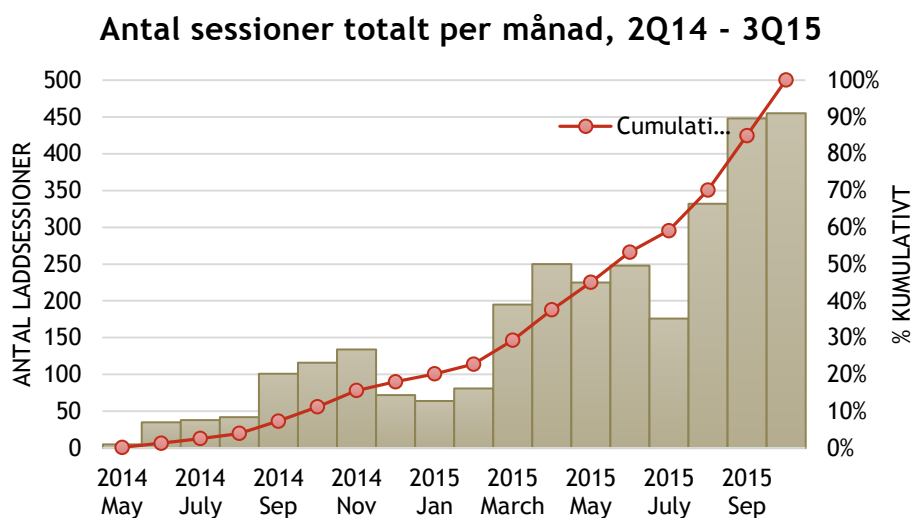
Under projektets första tre kvartal (2Q14 – 1Q15) var starttiden för normalladdningar ganska jämnt spridda mellan kl. 9 på morgonen till kl. 20 på kvällen med en viss dominans (37 procent av laddsessionerna) mellan kl. 17 – 19. Starttiden under de två sista kvartalen (2Q15 – 3Q15) var också jämnt spridda under ungefär samma tidsperioder på dygnet. Men ett tydligt skifte från att de flesta laddningarna påbörjats på eftermiddag till att istället påbörjas tidig morgon mellan kl. 6 och kl. 7 framgår, för den senare delen av utvärderingen.

Den mest sannolika anledning till skiftet är att användningen av normalladdarna i P-huset i Gallerian tillkommit. P-huset i Gallerian har en tydlig morgonladdningsprofil. Här parkerar många eldrivna fordon som tillhör personer som jobbar i närheten och som laddar under sin arbetstid. Användningen av Gallerians normalladdare var hög och började loggas under 2Q15 och dominerade därefter data.

Under tidigare period var det Högalidsgaraget, med en tydlig eftermiddag- och kvällsladdningsprofil som hade flest laddningar och därför dominerade. Värt att nämna är att laddningen började lite tidigare i både Gallerian och Högalidsgaraget under 2Q15 – 3Q15 i jämförelse med 2Q14 – 1Q15.

### Veckodagar och månadstrend

Under hela projektets gång har användningen av normalladdare skett mest på veckodagar, d.v.s. måndag till fredag. Cirka 80 procent av laddningarna inträffade på veckodagar och mindre än 20 procent under helgerna.



*Histogrammet ovan visar antalet registrerade laddsessioner per månad totalt för projektets uppkopplade normalladdare, från maj 2014 till oktober 2015.*

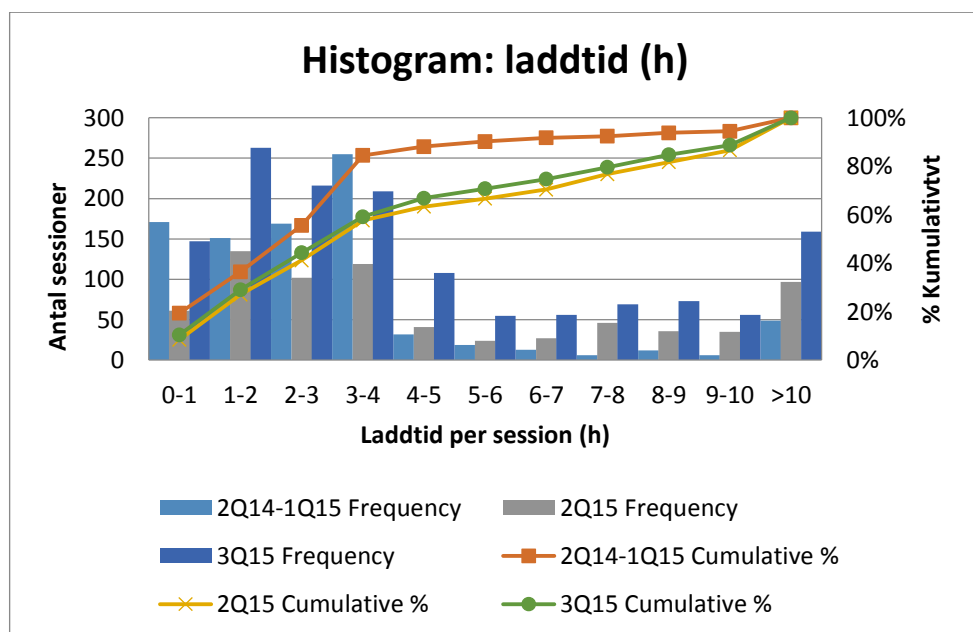
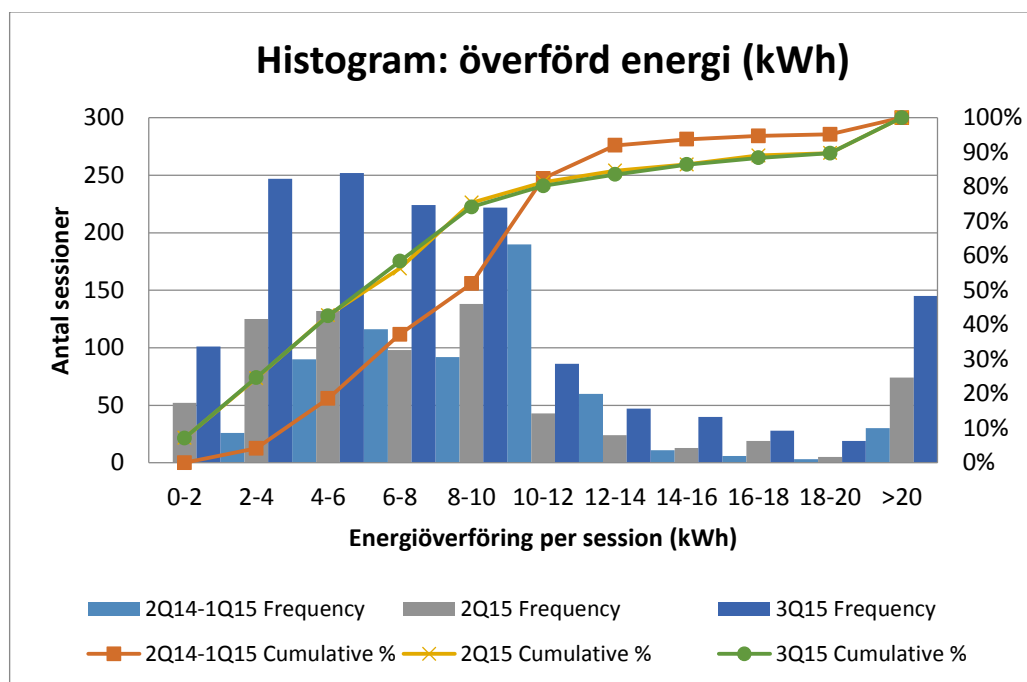
Antalet laddsessioner totalt för projektets alla uppkopplade normalladdare visas i figuren ovan. Det syns en tydlig ökning av användning av normalladdare under projekttiden och antalet registrerad laddningar har nästan fördubblas under varje kvartal. Detta kan förklarars av framförallt två faktorer: ökad användning av de etablerade laddstolparna och ökat antal uppkopplade laddstolpar som levererar data. Stockholm Parkering AB uppskattar att antalet anslutna stolpar i februari 2014 var 36 stycken. Hösten 2015 vid sista datasammanställningen var de cirka dubbelt så många.

Det hade varit önskvärt att kunna jämföra användningen i relation med antal uppkopplade laddstolpar som levererar data, men exakt information om antalet uppkopplade laddstolpar under varje månad har saknats. Baserat på en bedömning av antalet stolpar vid olika tidpunkter, går det att dra slutsatsen att användningen av varje enskild stolpe ökat markant under hela projektperioden. En uppskattning är att användningen har fördubblats. Användningen

minskade emellertid under vintermånaderna (december 2014 – februari 2015) samt under juli månad 2015.

### Energiöverföring och laddtid

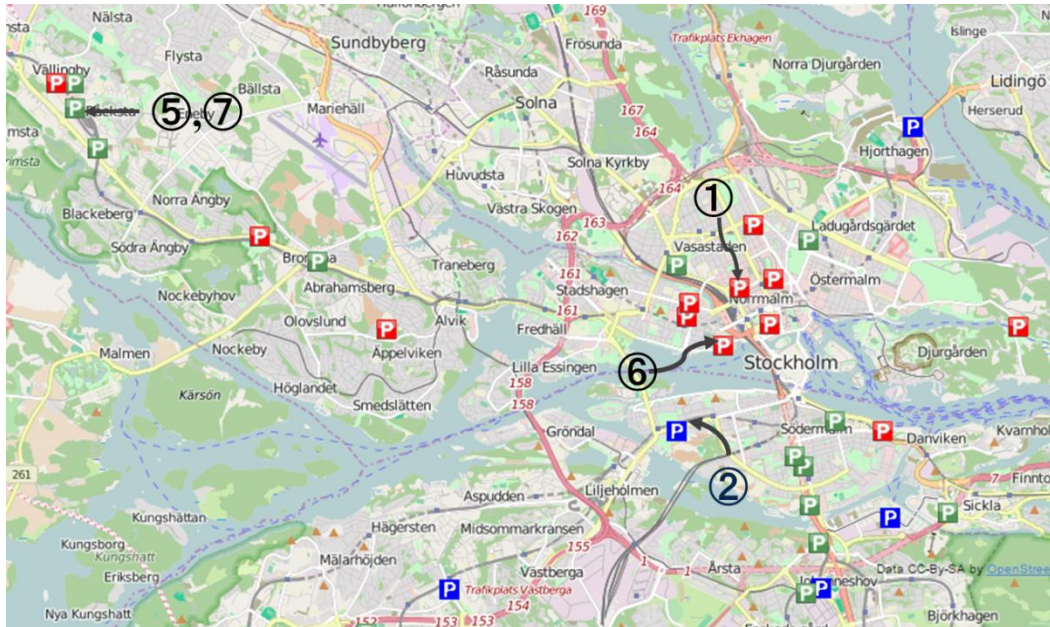
De flesta normalladdningssessionerna var på 4 – 10 kWh och mellan 1 – 5 timmar långa. Detta syns tydligt i nedanstående histogram. En intressant detalj är att ett litet antal laddsessioner har haft energiöverföring på 40 – 70 kWh samt en laddtid som överstiger 20 timmar. Detta är förmodligen Teslabilar som laddar.



Ovanstående två histogram visar överförd energi (överst) och laddtid (nederst) för normalladdare under projektperioden uppdelat på olika perioder: 2Q14-1Q15, 2Q15, 3Q15

## Platsskillnader

Skillnader i användning mellan olika lokaliseringar studerades särskilt.



Bilden ovan och tabellen nedan visar skillnader i användningen av publika normalladdplatser mellan olika geografiska lokaliseringar.

ID	Namn på platsen	Typ & antal uttag	Start datum	Beskrivning	Laddbeteende	Hypotes om användare
1	Gallerian P-hus	7st Schuko 5st Typ2	2012-05-01	Garage mitt i Stockholm vid Sergelstorg, 795 besöksplatser	Morgonladdning dominerar (mer än 50% startar kl. 05-08)	Kontorspendlare, förmånsbil
2	Högalidsgaraget	199 st Schuko 5st Typ2 5st Typ1	2010-11-01	Garage vid Hornstull på Södermalm, 209 besöksplatser	Kvällsladdning dominerar (mer än 50% startar k.l 16 – 18).	Boende
5	Åregaraget	4 st Typ2	2014-05-09	Besöksgarage för Vällingby centrum, 872 besöksplatser	Kort laddtid, mer än 50 % kortare än 2 tim	Besökare Vällingby C
6	Glasbruket	2 st Schuko 2 st Typ2	2014-08-18	Ytparkering vid Stadshuset, 40 besöksplatser med tillstånd	Många långladdare, laddtid >10h (30%)	Kontorspendlare, förmånsbilar
7	Solursgaraget	4 st Typ2	2014-05-09	Besöksgarage för Vällingby centrum, 600 besöksplatser	Kort laddtid, mer än 50% kortare än 2 tim	Besökare Vällingby C



De två laddstationerna som ligger invid Vällingby Centrum, Solurgaraget och Åregaraget, har korta laddsessioner. Mer än 50 procent av laddningar var kortare än två timmar. Tidpunkten för när laddningarna påbörjades är dock mycket spridda under hela dagen.

I centrala Stockholm, d.v.s. i Gallerian-garaget och i Norra Latin P-hus, ser man en tydlig morgonladdningsprofil. Här påbörjas 50 procent av laddningarna mellan kl. 5 och kl. 8 på morgonen. Detta är troligtvis personer som jobbar i området och som vill ladda sina bilar under arbetstid. De två laddstationerna som ligger nära bostadsområden, Högalidsgaraget och Vartofta, har istället framförallt laddningar som påbörjas under eftermiddag och kväll, dvs mellan kl. 16 till kl. 18. I Glasbruket i city dominerade emellertid de laddningar som var mer än 10 timmar långa.

Effektivaste geografiska placeringen av normalladdare studerades också. De två mest använda laddstationerna, både gällande antalet laddningar och mängden energitillförsel per dag, under projektets gång var Gallerian och Högalidsgaraget. Jämför man istället antalet laddningar per laddstolpe blir vinnaren fortfarande Gallerian (80 laddningar/stolpe under 3Q15). Vartofta och Norr Mälarstrand har också ganska höga siffror på antalet laddningar per laddstolpe (runt 50 laddningar/stolpe under 3Q15). Fem laddplatser har en energitillförsel på mer än 1 kWh per laddstolpe och dag, nämligen Gallerian, Norr Mälarstrand (4.5 kWh/uttag,dag), Vartofta P-hus (3kWh/uttag,dag), Humlegården P-hus (1.9 kWh/uttag,dag) och Högalidsgaraget (1.8kWh/uttag,dag)).

### Slutsatser normalladdare

- Vardagar hade väsentligt högre antal laddningar än helgdagar. Detta tolkas som att användningen har en stark koppling till arbete.
- Tid för när en laddning påbörjades var olika för olika platser. Det finns platser där kvällsladdning är vanligast och platser där morgonladdning dominerar. Användningen av publik normalladdning fördubblades varje kvartal under projektperioden. Antalet laddmöjligheter fördubblades under samma period, men även användningen per stolpe bedöms ha fördubblats.
- Överförd energi vid normalladdning är 4 – 10 kWh/laddtillfälle
- Laddtiden är vanligtvis 1 - 5 timmar
- Skillnader med hänsyn till geografisk placering:
  - Vällingby Centrum. Kortare laddtider, under 2 timmar dominerar.

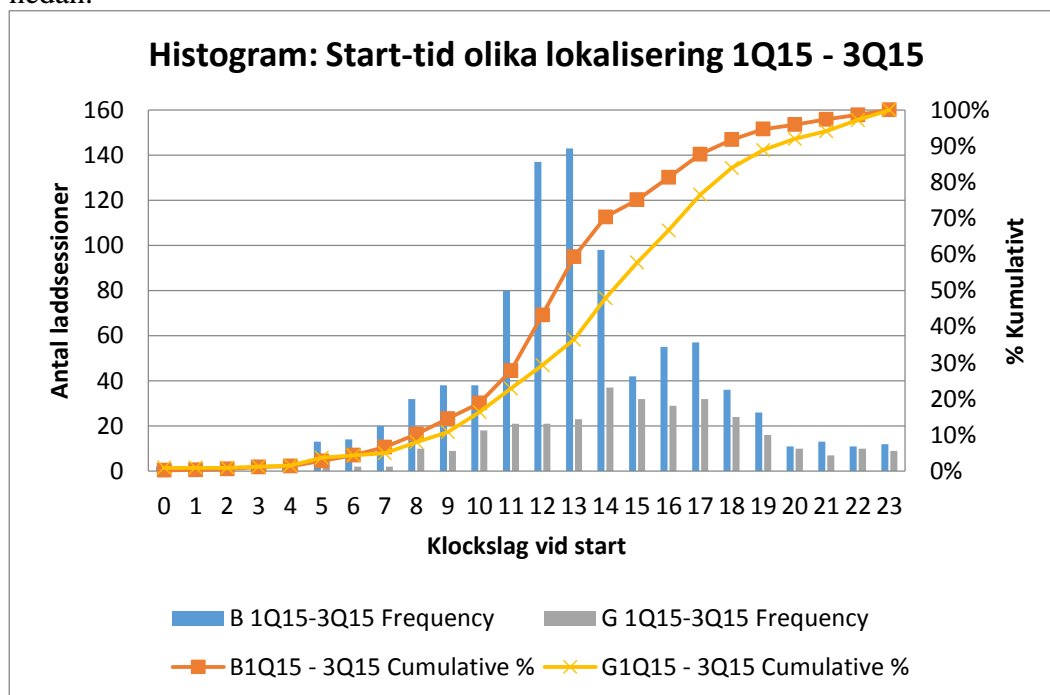
- City, arbetsplatser: Gallerian och Norra Latin. Laddningar som påbörjas på morgonen dominerar (mer än 50 procent av laddningarna påbörjas mellan kl. 05-08 på vardagar).
- Södermalm, bostadsområden, Högalid och Vartofta. Laddningar som påbörjas under eftermiddag/kväll dominerar.
- City ”tjänstebilsgarage” med många långa laddsessioner som förbrukar mycket energi. Med största sannolikhet är det Tesla-bilar som laddas här.

## Snabbladdning

### Starttid och veckodagar

Vardagarna dominerar även vid snabbladdningar, ca 80 procent av laddsessionerna påbörjades på vardagar. Det betyder att mycket av snabbladdningen är relaterad till arbetet och arbetsresor i första hand.

Snabbladdningarna påbörjas ganska spritt över dygnet mellan kl. 5 och 23. Nattetid sker ingen snabbladdning alls, se histogrammet nedan.



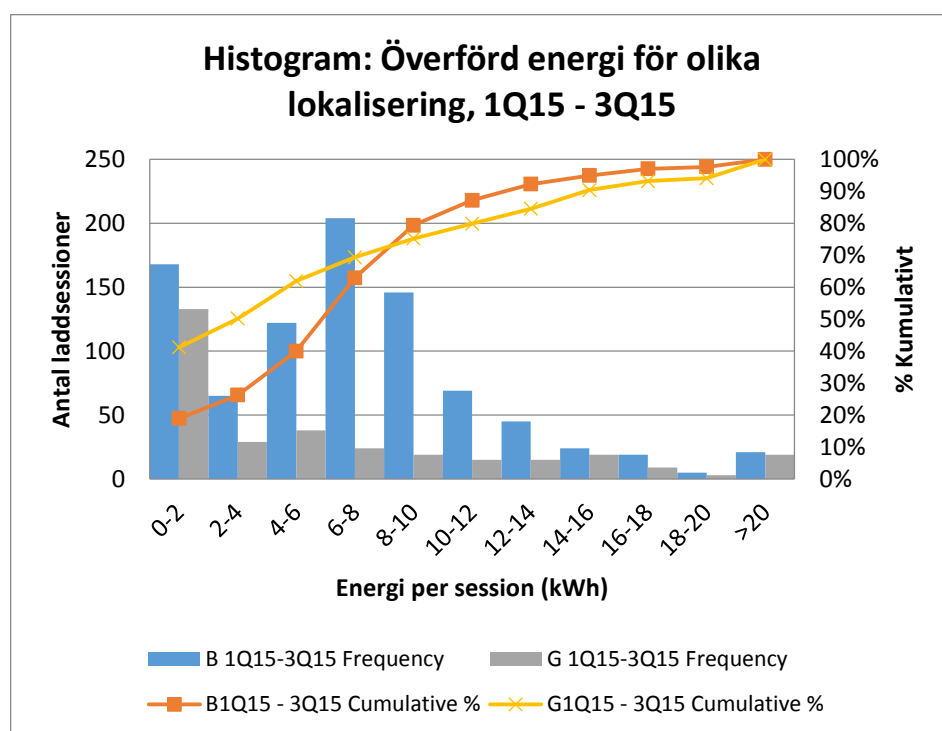
*Histogram som visar när på dygnet snabbladdning påbörjas för två olika adresser i Stockholm.*

Det finns en dominans för snabbladdning under lunchtid (kl. 11 till 14) för den ena snabbladdaren i diagrammet ovan. Samma topp

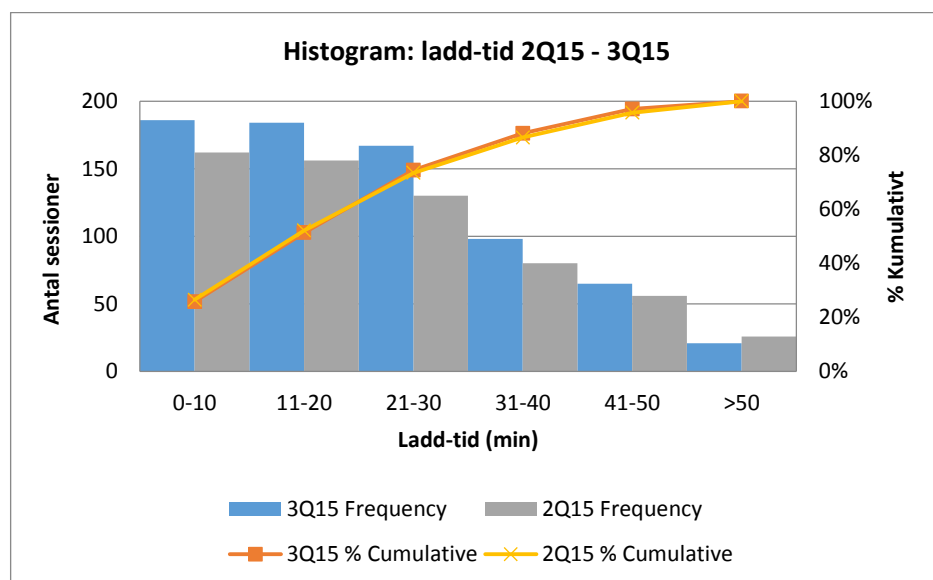
finns inte hos den andra snabbbladdaren. Detta tolkades inledningsvis som att snabbbladdning var kopplad till tjänstefordon som parkeras under lunchtid för laddning. För att kontrollera detta genomfördes ett fältbesök. Vid fältbesöket framkom att den höga lunchanvändning berodde på ett budföretag i närheten med en stor andel elbilar i flottan, som skulle laddas under lunchtid för att även klara av ett eftermiddagspass. Budföretagets anställda snabbbladdade flera elbilar efter varandra vid lunchtid

### Energiöverföring och laddtid

I histogrammet nedan visas hur överförd energi fördelats.

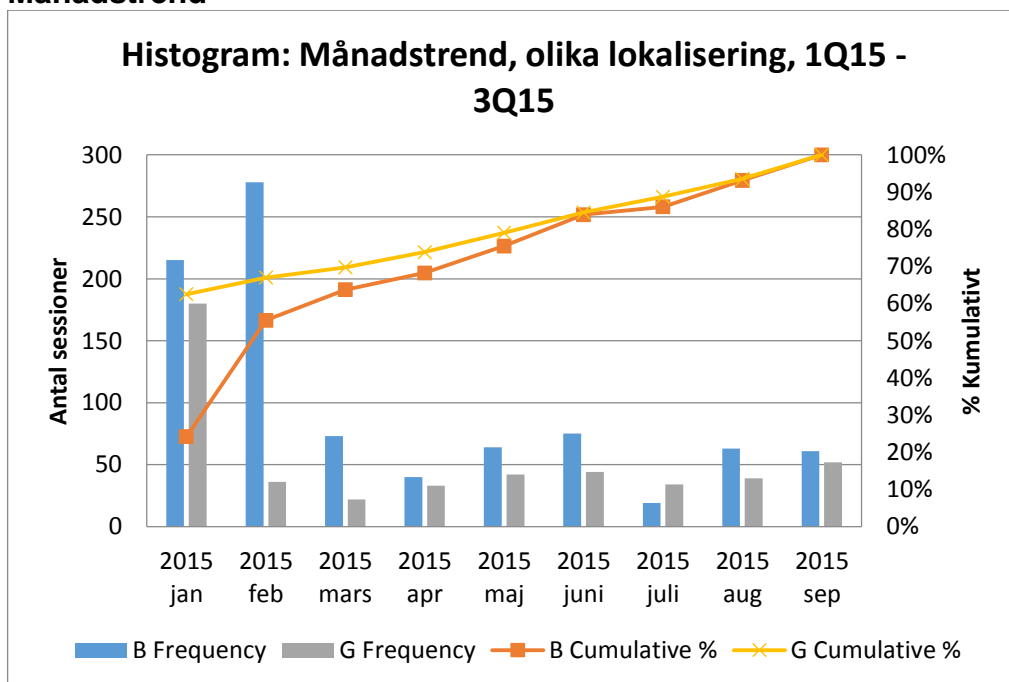


Histogrammet ovan visar överförd energimängd per laddning för snabbbladdare på två olika adresser i Stockholm. Histogrammet nedan visar längd för laddsession.



Snabbladdningar som överfört mindre än 1 kWh kan betraktas som misslyckade laddningar. Där har något blivit fel och kunden har fått starta om. Tar man bort de misslyckade snabbladdningarna ser man tydligt att en energiöverföring om 4 – 8 kWh dominerar. I medeltal över hela perioden för alla snabbladdare överfördes 8,9 kWh per session och medeltiden var 23 minuter. Det är intressant att registrerad laddtid sprider över hela intervallet 0-30 minuter (inklusive de misslyckade sessionerna). Det finns ett antal sessioner med mer än 20 kWh överförd energi, och i några fall till och med över 50 kWh (syns inte separat i histogrammet). Tolkningen är att det här rör sig om Tesla-bilar som snabbladdat, eftersom det är det enda bilmärket som har elbilar som har så hög batterikapacitet. Tesla-bilar kan ladda CHAdeMO med en adapter som bilens ägare själv måste ha med sig.

## Månadstrend



Grafen ovan visar antalet laddsessioner för varje månad under januari till september år 2015 för två av projektets snabbbladdare.

Användningen av snabbbladdare, som visas i figuren ovan, var markant mycket högre under januari och februari 2015, jämfört med efterföljande period. Under januari och februari 2015 infördes ett betalsystem på de aktuella snabbbladdarna som studerats. Trots den hela tiden ökande användningen av snabbbladdarna efter mars månad 2015, så var användningen av snabbbladdarna i september 2015 bara runt hälften av vad den var i januari 2015.

En slutsats är att användarna ändrade sitt beteende och sin användning av snabbbladdare när betalsystemet infördes, troligen till fördel för hemmaladdning eller publik normalladdningsplats. Innan betalning infördes var det ett stort antal hybrider som snabbbladdade, en grupp fordon som nu kraftigt minskat sin snabbbladdning. Exakt vem som snabbbladdade tidigare och hur de nu istället laddar sitt fordon kan tyvärr inte besvaras av denna studie.

### Slutsatser snabbbladdare

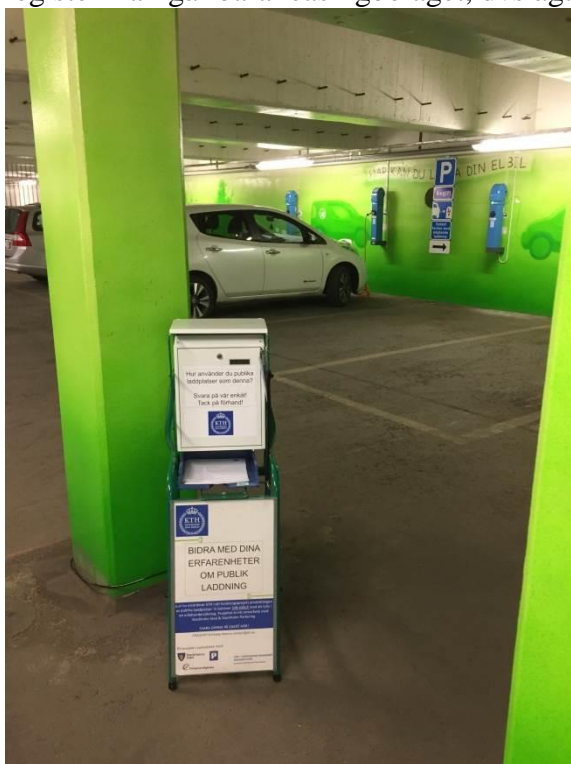
- Val av lokalisering är viktigt för att många eldrivna fordon ska använda stationen
- Kommersiella elbilsanvändare är de som hittills använder snabbbladdarna mest
- När betalning för snabbbladdning infördes minskade och förändrades användningen av stationerna. En långsam ökning har skett efter att avgift infördes. Men många kunder verkar idag ladda på andra platser istället.

## Kvalitativ användarstudie av publik laddning

För att ta reda på vilka användare som utnyttjar publika laddplatser i Stockholm idag samt erhålla kunskap om när och varför, genomfördes en enkätundersökning under september och oktober 2015. Enkät är en populär metod för att samla in och sammanställa data från många respondenter på ett strukturerat sätt. Resultatet kan presenteras antingen statistiskt eller kvalitativt. I denna enkätundersökning presenteras resultatet kvalitativt. Citat eller kommentarer speglar hur stora delar av gruppen respondenter resonerar, om inget annat anges. En enkätundersökning har också möjlighet att generera svar som kan beskriva vilket behov det finns av att öka antalet publika laddplatser, och i så fall var.

### Dataunderlag

En stor andel laddfordon leasas från ett leasingbolag. I officiella register framgår bara leasingbolaget, dvs ägaren till fordonet. Det är



Enkätställ i P-hus Vartofta

därför svårt att komma i kontakt med de faktiska användarna av laddfordonen. För att nå användarna, användes därför en pappersenkät som distribuerades och samlades in på plats vid tre publika normalladdplatser.

För att studera användare av publik normalladdning valdes de tre parkeringshus som, utifrån den tekniska datainsamlingen under 2Q15, hade störst användning: P-hus Gallerian,

Högalid och Vartofta. I dessa parkeringshus placerades en vagn utrustad med enkäter, pennor och låst brevlåda synlig vid de aktuella laddplatserna, se bild ovan, under en vecka. Enkätstudien

pågick under totalt 3 veckor mellan den 14 september och 5 oktober 2015 och resulterade i totalt 7 fullständiga enkätsvar. Detta var förstås mycket lägre än vad som hade förväntats! Detta underlag blev därför senare kompletterat med ytterligare en grupp användare (ursprung förklaras nedan) som genom en web-enkät bidrog med 13 enkätsvar. Totalt omfattar enkätundersökningen av publik normalladdning 20 enkätsvar.

Erfarenheterna från enkätundersökningen i P-hus visade på svårigheter att nå användare vid laddningstillfället. När användarna av snabbbladdning skulle studeras tillfrågades Vattenfall och Fortum om möjligheten att ta del av deras kundregister. Fortum återkom aldrig med besked men Vattenfall ställde sig positiva till detta. Projektet fick via Vattenfall mailadress till ungefär 380 personer i Stockholm. Dessa tillfrågades om deltagande i enkätundersökningen via mail med länk till en webenkät. Webenkäten var öppen under 3 veckor (28 oktober – 18 november) och 269 enkätsvar inkom. Under genomförandet av webenkäten om snabbbladdning, tog flera respondenter kontakt och var positiva till att Stockholms Stad hade tagit initiativ till att studera frågan om publik laddinfrastruktur. Tretton av dessa respondenter tillfrågades om att även delta i en webenkät om normalladdningsplatser (med 100 % svarsfrekvens) och utgör därmed ett kompletterande underlag till enkäten gällande normalladdningsplatser (enligt ovan).

Typ av publik laddplats	Typ av enkät	Antal respondenter	Gruppenamn
Normalladdning	Pappersenkät	7	R1
Normalladdning	Webbenkät	13	R2
Snabbbladdning	Webbenkät	269	R3

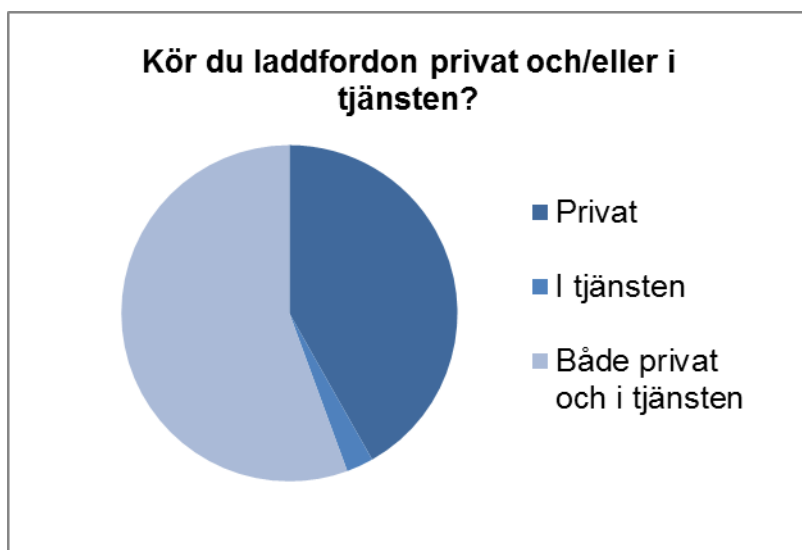
*Sammanställning av enkätundersökningens dataunderlag*

## Resultat

Resultatet från den kvalitativa enkätundersökningen presenteras här i två delar. Den första delen presenterar resultat från pappersenkäten och webenkäten som behandlar normalladdningsplatser, R1 och R2. Dessa två enkäter kompletterar varandra väl, då de representerar två olika användargrupper med olika användarbeteenden och behov av publik normalladdningsplats. Respondenterna av pappersenkäten, R1, använde huvudsakligen de publika normalladdningsplatserna under arbetsdagen och körde laddfordon främst som tjänste-/förmånsbil (86%) eller endast i tjänsten (14%). Respondenterna av

webenkäten, R2, kör laddfordon i större utsträckning privat (38%) men även om många även nyttjar denna i tjänsten (62%).

Den andra delen diskuterar användningen av snabbladdning. Dessa respondenter, R3, är en mer blandad användargrupp (se figur nedan) men där svaren bedöms framförallt belysa den privata användningen. I mailutskicket ingick även flera företag men dessa mail antas hamnat hos en fordonsansvarig eller någon med liknande funktion och därmed inte nått användarna i så stor utsträckning.



*Bakgrund på användare av snabbladdning (N=269).*

## Normalladdning

Som nämndes inledningsvis representerar R1 användare som framförallt använder publika normalladdningsplatser under arbetsdagen och R2 inkluderar användare som använder publika normalladdningsplatser privat. Detta blir direkt tydligt när man tittar på vilken veckodag som respondenterna använder sig av publik laddning – R1 använder framförallt publika normalladdningsplatser under veckodagarna och för att det är nära till arbetsplatsen eller att de har avtal om företagsparkering med ett visst parkeringshus. Man står parkerad under arbetsdagen, oftast mellan 7-12 timmar. R2 använder publika normalladdningsplatser framförallt under helger då de befinner sig i närheten för att uträtta ett ärende och det är även längden för det ärendet som avgör hur länge de nyttjar laddplatsen. Båda grupperna har i mycket stor utsträckning möjlighet att ladda sitt fordon vid sitt hem.

För vissa attitydsfrågor ombads respondenterna att vikta sitt svar enligt Likerts skala där 4 var högst (och motsvarar t.ex. håller



fullständigt med) och 1 lägst (t.ex. håller inte alls med). Utifrån dessa framgick det att tillgång till publika normalladdningsplatser upplevdes viktigare för R1 än för R2; 3,29 respektive 2,08, och att engagemanget att finna en normalladdningsplats var högre för R1 jämfört med R2; 3,14 respektive 1,85. Detta beror inte på högre användning av laddhybridfordon bland R2, vars flexibilitet kunde vara en förklaringsmodell. Tvärtom är elbil i klar majoritet bland R2 (85 %). Elbil var även den vanligaste fordonstekniken även bland R1 (57 %).

Sammantaget framstår alltså publik laddning som viktigare för R1 än för R2. Från fritextsvar framgår att arbetsgivare subventionerar laddning, t.ex. genom företagsparkering i centrala parkeringshus i Stockholm. Dessa användare bär därmed inte hela kostnaden för vad en parkeringsplats kostar. R2, som framförallt använder laddfordon privat, utnyttjar publika parkeringsplatser när de ändå ska parkera.

R1 viktat behovet av publik laddning relativt högt. Det är intressant att notera att R1 tycks ha sämre kunskap om olika källor till att hitta en publik laddplats än R2. Från enkäten framgår att R1 ofta återvänder till, för dem, kända laddplatser. I flera fall har elbilsföraren tagit reda på möjliga laddplatser vid tillfället för införskaffandet av laddfordonet och därefter har mycket få andra laddplatser använts. R2 har en god kunskap om de alternativ som finns tillgängligt och uppger flera olika alternativ i enkäten. Då man har tagit beslutet att införskaffa laddfordonet privat är en trolig förklaring att intresset är högre.

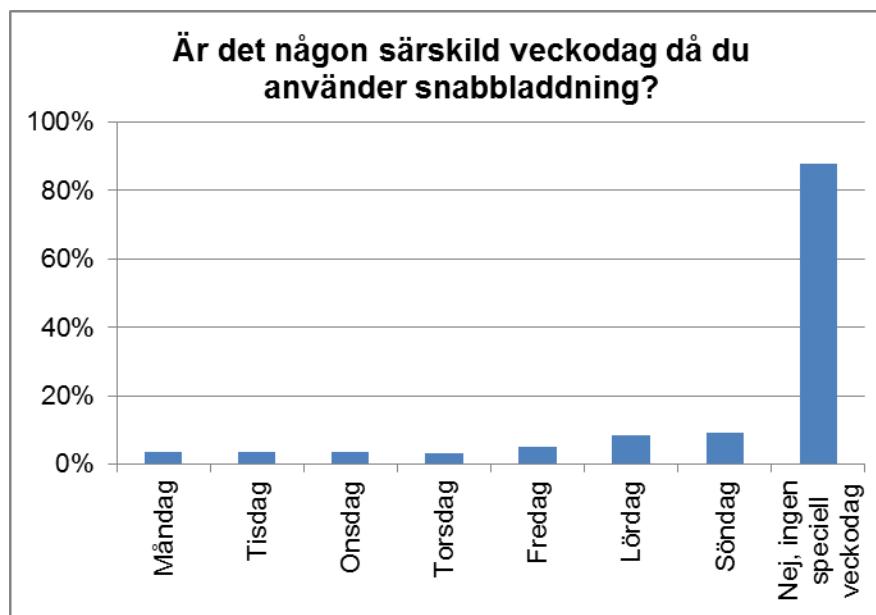
De laddplatser som framförallt uppges användas idag är de i centrala parkeringshus, både för R1 och R2. Det är tydligt att normalladdningsplatser nyttjas i och med att man ändå ska parkera. Andra ställen där mer publika normalladdningsplatser efterfrågas av respondenterna är vid köpcentrum och mer konkret finns det en efterfrågan på fler publika normalladdningsplatser i Söderort i Stockholm. Det är många respondenter som efterfrågar normalladdningsplatser vid parkeringsplatser på gatumark – kanske då dessa parkeringsplatser främst associeras med platser där man parkerar när man träffar vänner och familj. Parkeringshus upplevs användas framförallt då man har ett tydligt syfte eller ärende.

I enkäterna återkommer några faktorer som användarna anser gynna en specifik laddplats. Många användare upplever att tillgången på realtidsinformation är viktigt. Att få det bekräftat att det finns en tillgänglig och tekniskt fungerande laddplats förenklar beslutet att åka dit. I enkäterna kan man notera att laddare med en överföringseffekt på 22 kW AC efterfrågas. Till stor del är detta uttryckta behov ej självupplevt, då det flesta fordon idag begränsas av ombordladdaren som vanligtvis har möjlighet att ladda ungefär 11 kW AC, Renault och Tesla undantaget, utan är kanske ett mer

teoretiskt önskemål. Både R1 och R2 framhåller också att laddplats i parkeringshus innebär bra underhåll och hög teknisk tillgänglighet (att laddaren fungerar).

## Snabbladdning

Respondenterna av denna enkät, R3, kör framförallt, till 70 procent, elbil. Även om samtliga respondenter har en kundrelation till Vattenfall och deras snabbladdare, använder sig en tredjedel av respondenterna aldrig av publik snabbladdning. Respondenterna uppger en något högre trolighet att använda snabbladdning under helgen men skillnaden mellan det uppskattade behovet under veckodagar är litet, se figur nedan.

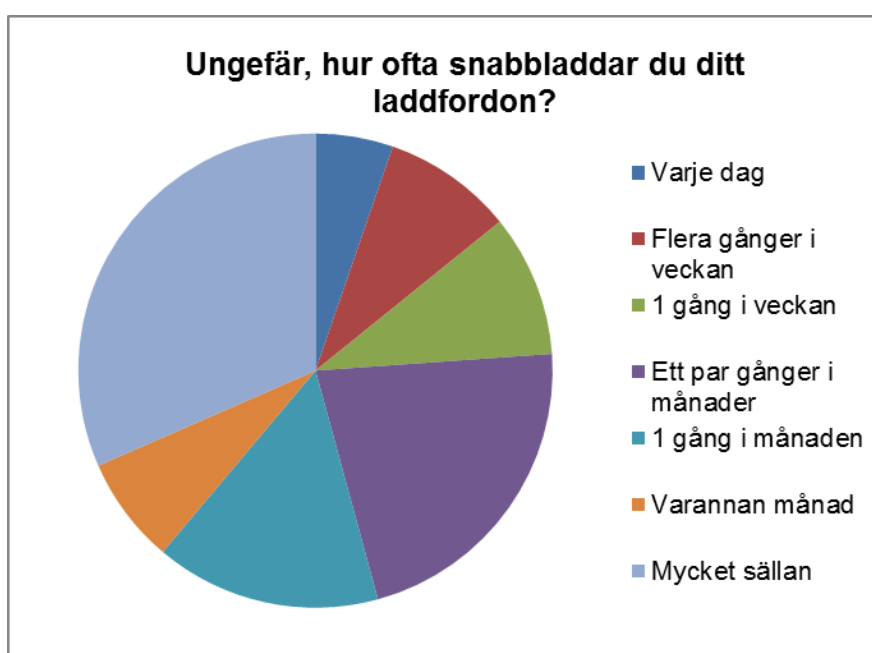


Användning av snabbladdning uppdelad på dag

Sammanlagt som grupp viktas R3 snabbladdning som 2,76 på en Likert-skala 1-4. Tittar man i detalj framgår det att det är ett polariserat användarbeteende - antingen använder man det ofta eller inte alls. Knappt 25 procent uppger att de använder snabbladdning minst varje vecka, se figur nedan. Att föraren har ett faktiskt laddbehov är en förklaring och dessa användare kombinerar vanligen snabbladdning med lunch eller kaffe.

Strategiskt bästa placeringen av en publik snabbladdare för dessa är nästintill användarspecifik, men i dagsläget justeras dessa sitt körbeteende efter de platser där snabbladdning är tillgängligt. En generell rekommendation om placering från användarna till

Stockholms stad är invid transportstråken in och ut ur staden. En mer framträdande användargrupp, av de som använder publik snabbladdning ofta, är de som använder snabbladdplatser där det fortfarande är gratis. Det generella engagemanget att finna en publik snabbladdningsplats är relativt låg, 2,36. Vilket kan förklaras av en låg efterfrågan från en stor del av R3 och ett begränsat behov bortom att möjligheten finns gratis. Flertalet av de användare som uppger att de använder snabbladdare mer sällan är de som snabbladdar sitt fordon då de är på längre resor och dessa platser är inte i Stockholmsområdet.



*Användning av snabbladdning uppdelad på hur ofta snabbladdning sker*

Av R3 uppger 36 procent att de aldrig använder publika normalladdningsplatser med en motivering likt denna: ”normalladdning på stan är inte värt besväret att ta fram laddkabeln”. Med detta resonemang tordes snabbladdning sannolikt inte heller vara en helt nödvändig förutsättning för att använda laddfordon.

85 procent av respondenterna uppger att de använder en snabbladdare mellan 5 och 45 minuter. Huvuddelen av dessa, 49,3 %, uppskattar laddtiden till 15-30 minuter. I enkäten framgår tre tydliga anledningar till vad som avgör hur länge man utnyttjar laddplatsen: när fordonet är färdigladdat, när 80 procent av batteriets kapacitet är laddat (vid 80 procent går överföringshastigheten ner för att sköta om batteriet) eller när det ärende som tog användaren till laddplatsen är klart.

## **Sammanfattning – enkätstudie**

Från genomförda enkätundersökningar framgår det att normalladdning och snabbladdning uppfyller olika behov för olika användargrupper. Enkätundersökningen visar att tillgången på publik laddinfrastruktur kan för vissa vara helt avgörande. Men för den största gruppen som har tillgång till laddning vid hemmet, är publik laddinfrastruktur i Stockholm ett komplement till den laddning som sker över natten. Möjlighet att normalladda vid parkeringsplatser där användarna ändå parkerar framstår som ett bra sätt att bidra till många el-mil i Stockholm. Privatpersoner är sannolikt inte de främsta användarna för publik snabbladdning, idag eller framöver. Från enkätundersökningen verkar snabbladdningsmöjligheter snarare vara ett sätt att möjliggöra många el-mil för kommersiell trafik.

## Informationsspridning

Information från arbetet med publik laddinfrastruktur har främst spridits genom föredrag på konferenser och seminarier mm anordnade av andra. Projektet har även fått en rad besök, intervjuer och längre telefonsamtal från kommuner, energibolag mm med särskilt intresse i dessa frågor. I oktober 2015 anordnades ett halvdagseminarium om laddinfrastruktur tillsammans med Elbil2020.

Projektets erfarenheter från publika normalladdningsplatser har sammanställts i ett informationsblad, se bilaga 3, som skickat ut till 2 000 bostadsrättsföreningar i Stockholm i syfte att inspirera dessa till att sätta upp laddning vid sina p-platser. Projektet har framförallt under år 2015 blivit kontaktade av bostadsrättsföreningar som undrar hur det går till att fixa en laddplats och som vill ha råd. Samtidigt har många privatpersoner hört av sig och efterfrågar information när en bostadsrättsförening inte vill hjälpa dem med en laddplats pga tidsbrist och dålig kunskap mm. Eftersom bilens ordinarie parkeringsplats är den viktigast laddplatsen och många stockholmare parkerar hos en bostadsrättsförening har det varit viktigt att sprida lärdomarna till denna grupp.

En powerpoint-presentation som sammanfattar projektet finns i bilaga 4.

## Plan för fortsatt arbete

Diskussioner med de båda stora marknadsaktörerna Vattenfall och Fortum visar på att de ser tillgång till publiksnabbladdning som ett mycket viktigt komplement till normalladdningsplatser, men att en helt övervägande del av elförsäljningen till laddning kommer att ske via normalladdning där bilen parkerar för natten. Diskussioner med de båda operatörerna Vattenfall och Fortum tyder på att etableringen av snabbladdningsstationer i ytterstaden framförallt kommer att ske på privat mark, vid kommersiella parkeringsanläggningar, centrumanläggningar, bensinstationer, snabbmatkedjors parkeringar etc.

Principen för fortsatt arbete bör vara att laddning, precis som traditionell tankning, i första hand ska ske på kvartersmark. I undantagsfall bör gatumark som är väl avskild parkeringsyta tills vidare kunna tas i anspråk för att hjälpa till med etableringen av ett basnät av publikt tillgängliga snabbladdstationer som täcker hela staden för att skynda på övergången till fossilfri drift. Att sätta upp fler snabbladdare intill de rutor på väl avskilda parkeringsplatser i innerstaden som redan upplåtits kan då vara lämpligt.

Längsgående parkeringsplatser vid gångbana längs gata bör aldrig användas som laddplats. Utrymmet är ofta otillräckligt med hänsyn till gåendes framkomlighet. Eftersom elbilarna har ladduttag placerade på olika platser beroende på märke och modell finns risken att elbilarna parkerar mot körriktningen.

Under år 2016 ska övergången till fler elfordon stödjas genom samverkan med akademi och näringsliv om en fortsatt utbyggnad av laddinfrastruktur på likande sätt som skett hittills samt genom att ta fram ett gemensamt långsiktigt mål för Stockholms stad.

Trafikkontoret ska leda arbetet. Miljö- och hälsoskyddsnämnden, Stockholm Parkerings AB samt övriga berörda bolag i staden deltar i arbetet. Trafiknämnden ska också utreda förutsättningar för att skapa laddgator med platser för normalladdning. Miljö- och hälsoskyddsnämnden ska bistå trafiknämnden i detta genom informationsinsatser. Det är viktigt att upplysa om de statliga medel som kan sökas av bland annat fastighetsägare och företagare för uppsättning av laddinfrastruktur.

Utbyggnad av publika normalladdningsplatser kommer att fortgå i Stockholms Parkerings regi i ungefär samma takt som de senaste två åren. Under år 2016 – 2018 ska 307 nya laddmöjligheter sättas

upp i Stockholm Parkerings parkeringsanläggningar vilket gör att det vid utgången av år 2018 kommer att finnas 1 000 laddmöjligheter hos dem. Dessa planerade investeringar har fått delfinansiering via Klimatklivet.

Möjligheten att söka medel för delfinansiering av Klimatklivet har gjort att intresset från fler aktörer att sätta upp publik laddning i Stockholm har ökat. Det kan bli aktuellt med publika normalladdningsplatser på gatumarken i form av laddgator enligt ovan. Ett par aktörer diskuterar just nu detta med trafikkontoret och miljöförvaltningen. Här kommer även fortsättningsvis trafikkontorets PM från år 2012 att fungera som ett första underlag. Kontoren diskuterar även med ett par ytterligare aktörer om fler platser för publik snabbbladdning. Förhoppningsvis kommer några nya publika snabbbladdningsstationer upp under år 2016 och åren därefter.

En annan viktig uppgift kommande år är fortsatt utvärdering av den laddinfrastruktur som redan byggts ut eller redan planerats byggas ut. Vidare bevakning av marknadens utveckling och kontakter med energibolag, parkeringsoperatörer, fastighetsbolag m.fl. Det är även angeläget att titta på om och var semisnabba laddstationer kan etableras och om staden bör ha en roll i detta arbete.

Utbyte av lärdomar och erfarenheter med andra svenska kommuner samt nordiskt samarbete är viktigt. Detta arbete kommer att fortgå. För staden är erfarenhetsutbyte och samarbete inom Stockholms län särskilt angeläget. Miljöförvaltningen leder det nätverk med kommuner i Stockholms län som startade under år 2014. Ett informationsarbete riktat till bostadsrättsföreningar kommer att genomföras gemensamt under 2016 (informationsmöten med ”minimässa”, mallar, checklistor samt ev en kort instruktionsfilm).

## Litteraturförteckning

Svensk Energi. (den 26 09 2014). *svenskeenergi.se*. Hämtat från Svensk Energi:  
[http://www.svenskeenergi.se/Global/Dokument/V%C3%A4gledning/Sv%20Energi\\_laddinfrastruktur%20uppdaterad%2026%20sept%202014.pdf](http://www.svenskeenergi.se/Global/Dokument/V%C3%A4gledning/Sv%20Energi_laddinfrastruktur%20uppdaterad%2026%20sept%202014.pdf) den 21 10 2015

## Bilagor

- 1) Förslag till möjliga platser för laddstolpar för elfordon, 2012-09-19
- 2) Ett exempel på femårigt nyttjanderättsavtal utan avgift gällande snabbladdningsstation
- 3) Miljöbilar i Stockholm, Nyhetsbrev BRF-extra 2015
- 4) Erfarenheter från etablering av publik laddning i Stockholm, sammanfattande power point presentation, Eva Sunnerstedt





Erika Björnsson  
Trafikplanering  
08-508 265 41

## Förslag till möjliga platser för laddstolpar för elfordon

### Bakgrund

I kommunfullmäktiges mål för verksamheten 2012 anges att ”nämnden ska, inom ramen för den nämndövergripande elbilsstrategin, bevaka att systemen för laddning och betalning blir så öppna och användarvänliga som möjligt, samt föreslå platser på gatumark i innerstaden där laddstolpar för elfordon kan placeras.”

Kontoret har under året fört en dialog med miljöförvaltningen samt intressenter rörande möjlig utformning hos ett system för laddning av elfordon. Därtill har möjliga platser för laddstolpar tagits fram.

### Kriterier mm

Då det krävs en fast infrastruktur föreslår kontoret att laddplatserna placeras på gator där kravet på flexibilitet i gaturummet inte är så stort, dvs företrädesvis på lokalgator eller tydligt avgränsade parkeringsytor. Platserna ska dock gärna ligga nära huvudgatunätet för god åtkomlighet.

I första hand föreslås att platserna anläggs i anslutning till vinkeluppställd parkering. På dessa platser är gångbanelängden sådan att den rymmer de fasta anordningar som krävs för elförsörjningen. Dessutom är det möjligt med en tydlig utmärkning av platserna samtidigt som de blir tydligt avgränsade.

### Förslag till platser

Kontoret bedömer att det bör vara möjligt att anordna laddplatser för elfordon på exempelvis följande gator och platser.

#### Stockholm Parkerings garage

Exempelvis vid St Eriksplan och i city

#### Vasastan

- Vanadisvägens lokalkörbana mellan Dalagatan och Norrtullsgatan
- Västmangatan mellan Vanadisvägen och Karlbergsvägen
- Gästrikegatan mellan St Eriksgatan och Odengatan
- Birkagatan mellan Rörstrandsgatan och Norrbackagatan

### **Östermalm**

- Valhallavägen vid Roslagstull
- Valhallavägen mellan Lidingövägen och Gärdet
- Rådmanngatan mellan Danderydsplan och Engelbrektskatan
- Strandvägen (ansvariga: Stockholm Parkering)
- Parkeringsplats mellan Runebergsgatan och Karlavägen
- Nybrogatan vid Östermalmstorg

### **Norrmalm**

- Rådmanngatan mellan Drottninggatan och Teknologgatan

### **Kungsholmen**

- Scheelegatan vid Rådhuset
- Rålambsvägen mellan Gjörwellsgatan och Wennerbergsgatan
- Norr Mälärstrand (ansvariga: Stockholm Parkering)
- Parkeringen under Essingeleden vid Strandbergsgatan (ansvariga: Stockholm Parkering)
- Fridhemsgatan mellan Hantverkargatan och Syslomanngatan
- Kungsgatan mellan Kungsbroplan och Kungsholmsgatan
- Kungsholms Strand vid St Eriksbron

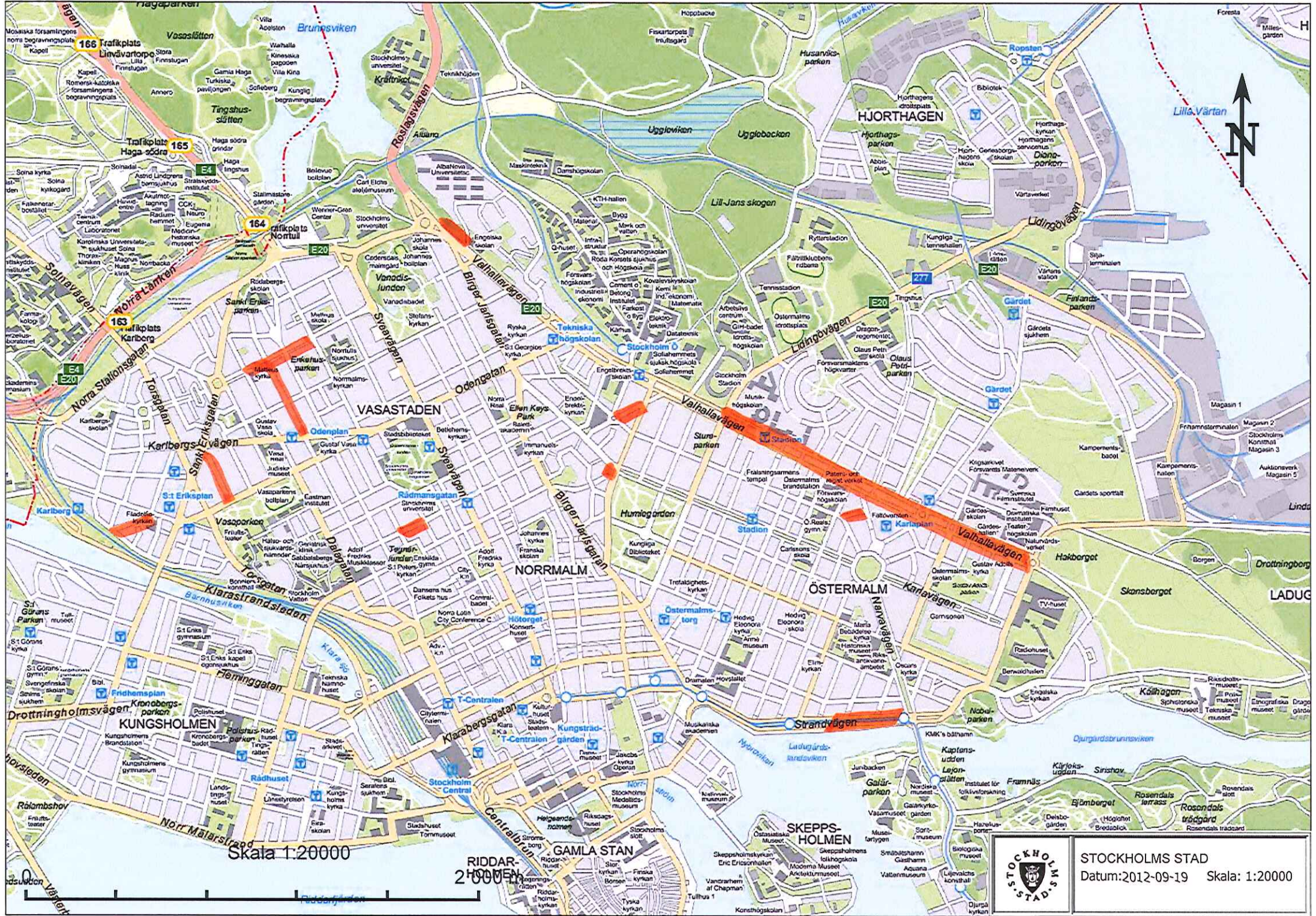
### **Södermalm**

- Borgmästargatan mellan Kocksgatan och Skånegatan
- Bergsunds Strand (smal gångbana)
- Heleneborgsgatan mellan Varvsgatan och Högalidsgatan
- Krukmakargatan mellan Ringvägen och Hornskroken
- Södermannagatan söder om Ringvägen
- Sofiagatan (smal gångbana)
- Bondegatan vid Barnängsgatan (ansvariga: Stockholm Parkering)
- Parkeringen vid Ringvägen-Renstiernas gata
- Åsögatan mellan Götgatan och Södermannagatan
- Maria Prästgårdsgata mellan Swedenborgsgatan och Björngårdsgatan
- Ringvägens lokalkörbana väster om Skanstull

### **Kartbilaga:**

Östermalm, Norrmalm och Vasastan, Kungsholmen samt Södermalm

**SLUT**

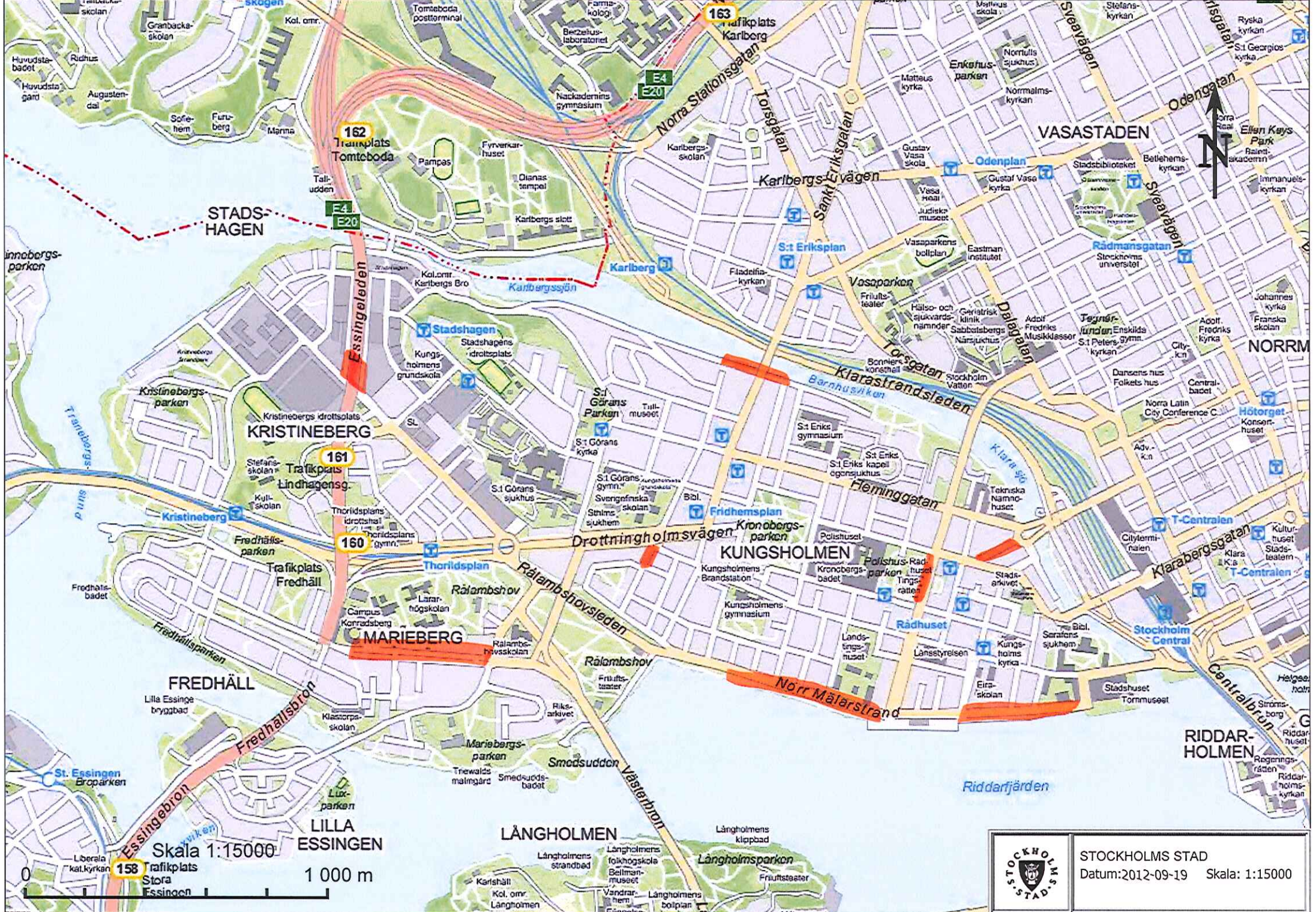


Skala 1:20000

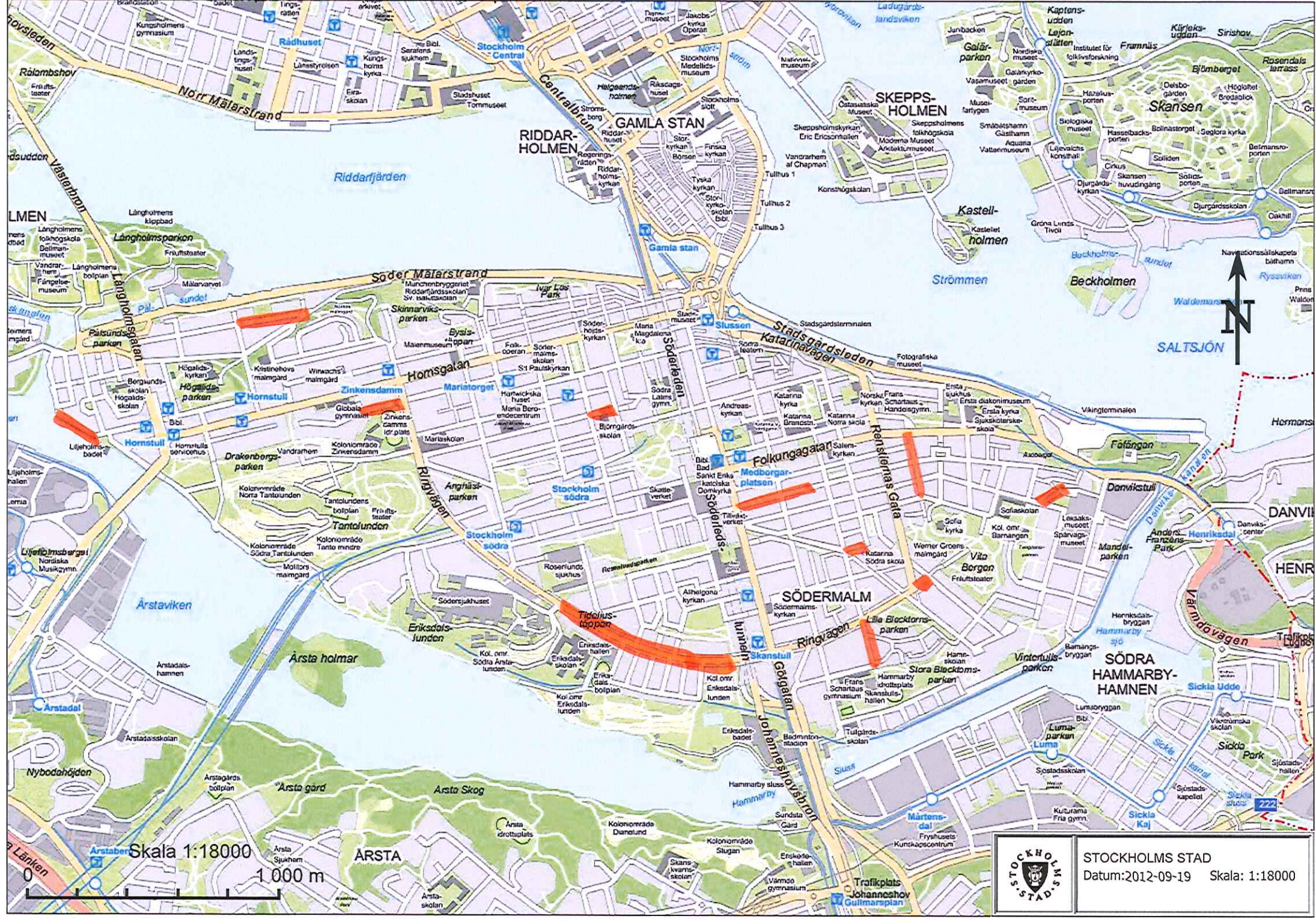
RIDDAR-  
2000M




STOCKHOLMS STAD  
Datum: 2012-09-19 Skala: 1:20000



STOCKHOLMS STAD  
 Datum: 2012-09-19 Skala: 1:15000



Skala 1:18000  
1 000 m

	<b>STOCKHOLMS STAD</b>	
	Datum: 2012-09-19 Skala: 1:18000	

Mellan Stockholms kommun genom dess trafik- och renhållningsnämnd, nedan kallad staden och Vattenfall AB, org. nr. 556036-2138, såsom anläggare, har träffats följande

## AVTAL

om nyttjande av utrymme i allmän platsmark för laddstolpe och tillhörande elkabel i mark samt påkörningsskydd, nedan kallad anläggningen, på parkeringsplats vid Malmgårdsvägen och Ringvägen, Stockholm enligt bilaga 1.

### Bakgrund och förutsättningar

Ledningsdragning i landets tätorter sker normalt i gatumark och annan allmän platsmark. Det är i de flesta fall önskvärt och ändamålsenligt att använda dessa utrymmen för ledningsändamål. Förekomsten av ledningar i kommunens mark medför besvär och arbete för kommunen.

Eftersom alla tätorter förändras är det inte ovanligt att det förr eller senare uppkommer behov att flytta en ledning. Avtalet innebär en absolut rätt för kommunen att få till stånd nödvändiga flyttningar

Ersättningen till kommunen ska täcka de kostnader och olägenheter som uppstår för kommunen på grund av att anläggaren har sina ledningar och tillhör i kommunens mark. Här i inkluderas administrativa merkostnader, ökade framtida drifts- och underhållskostnader samt ökade kostnader för hänsynstagande vid framtida användning av marken. Eftersom anläggaren själv bekostar ev. flyttning av anläggningen ska ersättningen inte inkludera framtida flyttkostnader för kommunen. Kostnader som har direkt samband med själva grävningen (till exempel eventuell avgift för administration av grävningstillstånd) omfattas inte av ersättningen utan regleras separat i samband med grävningen.

Avtalet innehåller inga definitioner. Termer och begrepp som används i avtalet ska ha den innebörd som följer av bransch praxis och relevant lagstiftning.

### § 1 Avtalets tillämpningsområde

Staden medger anläggaren rätt att anlägga, bibehålla och nyttja anläggning i allmän platsmark under förutsättning av nedan angivna villkor.

Anläggningens läge anges i tidigare inlämnade handlingar och ritningar.

Anläggarens rätt enligt detta avtal utgör inget hinder för kommunen eller annan anläggningsägare att disponera marken eller utföra arbete i eller på marken.

Anläggaren är skyldig att ställa sig till efterrättelse de ytterligare föreskrifter som meddelas av staden. Anläggaren ska utföra erforderliga skyddsanordningar före arbetets igångsättande. Anläggaren ska ansöka om erforderliga tillstånd före arbetets igångsättande.

## § 2 Anläggarens skyldigheter

Anläggaren ska ombesörja att anläggningen planmätts och dess överkant avvägs med utgångspunkt från stadens polygonpunkter och höjdsystem. Inmätning ska uppritas på relationsritning i skala 1:200 och tillsammans med tillhörande koordinatlistor, uppgifter om anläggningens dimension mm överlämnas senast vid slutbesiktningstillfället till Stockholms Trafikkontor, Box 8311, 104 20 Stockholm. Inmätning och dokumentation enligt ovan ska utföras av Stockholm Vattens enhet Geografisk information, telefon 08-522 123 11. Vid schaktskada på ej inkarterad anläggning är vållande befriad från skadeståndsskyldighet.

Anläggaren förbinder sig att snarast avhjälpa fel eller brist som av staden påpekas med anledning av inmätningen eller dylikt.

Anläggaren ska genast efter anläggning återställa marken enligt anvisning. Anläggaren ska vidare inom av staden bestämd skälig tid åtgärda och bekosta sättningar och andra fel eller brister som visar sig inom en tid av två år efter det att marken iordningställts efter ledningarnas nedläggning och som har samband med dess nedläggning, bibehållande eller nyttjande.

## § 3 Flytt av anläggning

Anläggaren ska på egen bekostnad ombesörja att anläggningen helt eller delvis flyttas, provisoriskt eller permanent, om staden så påfordrar. Vid flytt av anläggningen som staden påfordrar innan avtalets utgång, förbinder sig staden att, efter samråd med anläggaren om alternativa nya lägen, erbjuda en alternativ plats för anläggaren.

## § 4 Skada

Staden ska ersätta anläggaren för skada på anläggningen endast i den mån skadan visas ha sin grund i vårdslöshet av staden. Anläggaren friskriver staden från allt ansvar för skador, driftstörningar och annat som kan uppstå på grund av t ex markens beskaffenhet, grundvattenförändringar, allmänhetens utnyttjande av markområdet samt verksamhet som kan bedrivas i området av staden.

Anläggaren ska gentemot staden samt tredje man svara för all skada, förlust, men och intrång som kan uppkomma till följd av anläggningens utförande, bibehållande, nyttjande eller borttagande.

## § 5 Avgift

Anläggaren ska för sin rätt enligt detta avtal till staden erlägga en engångsavgift om *noll (0) kronor* samt *noll (0) kronor* i årlig avgift under avtalsperioden.

## § 6 Överlåtelse

Upphör detta avtal att gälla ska anläggaren vederlagsfritt, om staden så påfordrar, ta bort anläggningen på tid som bestäms av staden. Sker detta ej äger staden rätt att på anläggarens bekostnad ta bort anläggningen.

Anläggarens rättigheter och skyldigheter enligt detta avtal får överlåtas till ny ägare av fastigheten. Överlåtelsen skall anmälas till staden. Anläggaren och den nya ägaren av fastigheten svarar dock solidariskt för avtalets fullgörande till dess staden till anläggaren skriftligen bekräftat att underrättelse om överlåtelsen av avtalet erhållits. Anläggaren är skyldig att snarast meddela ändring av adressuppgifter och hålls ansvarig för försenings-inkasso- eller liknande avgifter som uppkommer till följd av att ändrad fakturaadress ej meddelats trafikkontoret innan faktura skickats ut.

## § 7 Avtalstid

Detta avtal gäller fr.o.m. 2014-10-01 t o m 2019-09-30. Uppsägning av avtalet ska ske senast ett (1) år innan avtalstidens utgång. I annat fall förlängs avtalet med fem (5) år i sänder och med samma uppsägningstid.

Detta avtal har upprättats i två (2) exemplar varav parterna tagit var sitt exemplar.

Stockholm den 8/10 - 2014

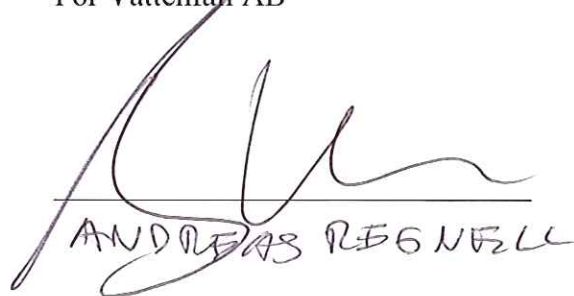
För Stockholms kommun genom  
dess trafik- och renhållningsnämnd



Cecilia Wallenius  
Enhetschef Trafikstyrning


Stockholm den

För Vattenfall AB



ANDREAS REGNELL

Namnförtydligande



MATTIAS TINGVALL  
CHEF AFFÄRSUTVECKLING





24

# Miljöbilar i Stockholm

Nyhetsbrev BRF-extra 2015

## Nu kommer elbilarna – dags för laddplats hemma



Foto: Cecilia Norstrand

Just nu rullar över 12 000 laddbara bilar i Sverige – om bara några år kan den siffran vara mångdubblad.

– Det ställer nya krav på bostadsrättsföreningar och fastighetsägare. Alla måste hjälpa till med elbilsintroduktionen, säger Eva Sunnerstedt, Stockholms stads miljöförvaltning.

För att fler ska kunna välja elbil är tillgång till laddplats vid hemmet avgörande. Den bästa laddplatsen är bilens ordinarie parkeringsplats – att ladda under natten är enkelt och bekvämt.

Villaägaren löser problemet på egen hand, men för den som bor i lägenhet och vill köpa elbil uppstår frågor till fastighetsägaren eller bostadsrättsföreningens styrelse. Så vad krävs, vad kostar det och vem ska betala?

För privatvärdar och föreningar med egna garage, annan parkering under tak eller motorvärmplatser är det inte särskilt krävande att fixa laddplatser. Det som behövs är framdragning av el och en laddbox (som kan ladda en eller två elbilar

samtidigt) eller ombyggnad av befintliga motorvärmare.

– Det behövs inga särskilda tillstånd för laddutrustningen, men det är bra att först kolla med en elektriker om det finns tillräckligt med ledig effekt. Annars måste fastigheten säkras upp, säger Johan Seuffert, Miljöbilar i Stockholm på Stockholms stads miljöförvaltning.

### Fackmansjobb

Även om det finns eluttag i exempelvis fastighetens garage så är det inte säkert att säkringar och gamla ledningar tål uttaget från flera elbilar samtidigt.

Därför är det viktigt att anlita en fackman som ser över installationerna.

Vid nyinstallation bör man satsa på 16A eftersom elbilar laddar snabbare vid högre effekt. En fas räcker och möjliggör att fler elbilar kan ladda samtidigt.

Eva Sunnerstedt och Johan Seuffert på Stockholms stads miljöförvaltning arbetar bland annat med laddupplysning till bostadsrättsföreningar. Enligt dem är det bäst att göra laddinstallationen i tre steg:

Enklast är att kontakta den elektriker eller elleverantör som fastigheten har idag. Alla leverantörer har olika erbjudanden som passar för laddning av elbilar. Kontrollera vad de har för lösning att föreslå.

– Anlita en kunnig elektriker som tittar på befintliga elinstallationer samt drar ledningar.

Laddboxar kan sedan installeras på de förberedda platserna i takt med att elbilarna blir fler bland de boende.

– Billigast är att sätta en laddbox på väggen i ett garage. Betydligt dyrare blir det med en laddstolpe utomhus – ju längre avståndet är ju dyrare blir nedgrävningen av elkabeln.

Ibland ingår en laddbox i bilens inköpspris. Då kan fastighetsägaren eller bostadsrättsföreningen välja att köpa in den av elbilsägaren eller så får elbilsägaren äga boxen själv.

### Mer information

Johan Seuffert  
Stockholms stad/Miljöförvaltningen  
[Johan.seuffert@stockholm.se](mailto:Johan.seuffert@stockholm.se)

Fredrik Söderholm  
Stockholm Parkering  
[Fredrik.soderholm@stockholm-parkering.se](mailto:Fredrik.soderholm@stockholm-parkering.se)

Ladda ner en utförlig broschyr från nätet:

[www.svenskenergi.se/Global/Dokument/Vagledning/Sv%20Energi\\_laddinfrastruktur%20uppdaterad%2026%20sept%202014.pdf](http://www.svenskenergi.se/Global/Dokument/Vagledning/Sv%20Energi_laddinfrastruktur%20uppdaterad%2026%20sept%202014.pdf)

Se alla elbilar på svenska marknaden:

[www.miljofordon.se](http://www.miljofordon.se)

Se alla publika elstationer:

[www.uppladdning.nu](http://www.uppladdning.nu)

[www.eniro.se](http://www.eniro.se)

# Investering för föreningen

Nu kan din bostadsrättsförening få bidrag med upp 20 000 kr till laddinvesteringen – resten betalas lämpligen genom förhöjd hyra av p-platserna. Redan efter några år kan investeringen börja gå med plus.



Foto: Yattenfall

Det är via Länsstyrelsen som bostadsrättsföreningen kan ansöka om bidrag till lokala klimatinvesteringar hos Naturvårdsverket. Bidrag utgår fram till år 2018. Ansökningsadressen hittar du nedan.

Men hur debiterar man elförbrukningen när laddboxarna väl är på plats?

Det finns flera modeller: En elbil drar ca 1,5–2 kWh per mil. Genomsnittsbilen i Sverige kör fyra mil per dag. Det blir en elkostnad på cirka sex kronor om dagen, dvs. 180 kr/månad. Utifrån beräknad årlig körsträcka kan man t.ex. lägga på en månatlig fast avgift – som kan stämmas av exakt vid årsskiftet.

## Schablon enklast

Alternativt kan man betala för avläst el kvartalsvis eller ha en fast schablonavgift. Viktigast är att debiteringen blir så enkel som möjligt så att föreningen slipper extrajobb.

Stockholm Parkering AB, Stockholms stads helägda p-bolag, har installerat över 700 laddplatser för elbilar i sina garage runt om i Stockholm.

– Hos oss har vi valt att ha en fast avgift som ska täcka elförbrukning och på lång

sikt betala av installationen, berättar Fredrik Söderholm, avdelningschef på Stockholm Parkering.

– Om vi sköter er förenings parkering kontakter kunderna enklast oss direkt så tittar vi på förutsättningarna. Brf:er som är intresserade av våra tjänster är välkomna att höra av sig. Vi vill passa på att nämna att vi även tittar på förvärv av garage i oäkta föreningar.

Mer information och ansökan:  
[www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Bidrag/Lokala-klimatinvesteringar/](http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Bidrag/Lokala-klimatinvesteringar/)

## Eldrift för miljöns skull

För bara några år sedan fanns få elbilmodeller att köpa – oftast små tvåsitsiga citybilar – men idag är situationen helt annorlunda.

Nu erbjuder alla större biltillverkare bilar med eldrift. Modellutbudet har ökat rejält och det finns små och stora personbilar, lyxiga sedaner och även transportfordon att få med eldrift.

Det finns två typer av laddbara fordon – dels den rena elbilen som kan gå 10–50 mil beroende på laddkapaciteten i de inbyggda batterierna, dels laddhybriden som har både elmotor/batterier samt en vanlig förbränningsmotor som går på bensin eller diesel. När elen i batterierna tar slut efter fyra–fem mil går automatiskt den andra motorn igång.

Privatpersoner som köper en ny elbil eller laddhybrid är berättigad till 40 000 kronor i supermiljöbilspremie från staten.

## Checklista – fixa laddplatsen!

**Planeringsarbetet för laddplatsen beror först och främst på fordonets laddbehov, som i sin tur beror på bilens egenskaper och hur bilen används. Kanske ska flera bilar dela på en laddplats?**

Hur börjar man? För laddning i hemmet är det enklast att begära in offerter från elnätleverantören.

- Laddbox eller laddstolpe? Enklast och billigast är en laddbox på väggen i ett garage. En laddstolpe utomhus kräver nedgrävd kabel och blir betydligt dyrare.
- Strömstyrka/effekt/spänning/enfas eller trefas? Kan delvis anpassas efter bilmodell och hur snabbt fordonet behöver laddas.
- Vilken säkerhetsnivå? Minst mode 3 är standard.
- Vilket kontaktdon? Typ 2 vid normalladdning.
- Betalningsalternativ? Förbered för eventuella debiteringslösningar.
- Ta in offert på laddstationen inklusive eventuell drift, underhåll och kringutrustning.
- Beställ ledningsdragning och elabonnemang.
- Anlita behörig elinstallatör för installationen.
- Kontakta gärna elnätleverantören för mer information.  
Källa: [www.emobility.se](http://www.emobility.se)

Det går att söka medel hos Länsstyrelsen. Krav som ställs då:

- Stolpen ska då vara förberedd för elmätning och debitering av elkostnad.
- Typ 2 följa standarden som beskrivs i EN62196-2.
- BRf:en måste söka – privatpersoner kan inte få stödet.



**Miljöbilar i Stockholm** är samlingsnamnet för Stockholms stads satsningar på att främja användning av miljöanpassade fordon och bränslen. Nyhetsbrevet är gratis och distribueras elektroniskt eller per post efter önskemål. Du kan även beställa extra exemplar. Nyhetsbrevet finns också att ladda ner från [stockholm.se/miljobilar](http://stockholm.se/miljobilar)  
Beställ/avbeställ via [rose-marie.norlin@stockholm.se](mailto:rose-marie.norlin@stockholm.se)

Nyhetsbrevet Miljöbilar ges ut av **Miljöbilar i Stockholm**, Miljöförvaltningen, Box 8136, 104 20 Stockholm.

**Ansvarig utgivare:** Gustaf Landahl. **Redaktör:** Helene Carlsson. **Text:** Bert Ola Gustavsson, Helene Carlsson.  
**Produktion:** Blomquist. **Tryck:** Edita. **Upplaga:** 2 100 ex. **Artikelnummer:** 12468 Miljöförvaltningen 2015-09.



**Stockholms  
stad**

I samarbete med



SUPPORTED BY  
THE EUROPEAN  
UNION

## Publik infrastruktur för laddning av elbilar i Stockholms stad

Eva Sunnerstedt  
Miljöförvaltningen  
Stockholms stad



## Laddinfrastruktur i Stockholm: 100 + 10 publika stationer

- Uppdrag i budget 2014
- 2014 -2015
- Stockholm Parkering AB (+ Bostadsbolagen)
  - 100 publika uppkopplade normalladdplatser
  - Erfarenheter kring etablering
- Trafikkontoret och Miljöförvaltningen
  - Medverka till 10 snabbaddare på stadens mark
  - Erfarenheter kring etablering
- KTH (via medel från Energimyndigheten)
  - Utvärdering användning och förarattityder



## Normalladdare – initialt många frågor

- Svårt att välja "rätt" uttag och effekt inför inköp. Vilka bilar klarar av vilken effekt? En- eller trefas, 16 eller 32 A, lik- eller växelström?
- Kundernas kunskap om laddning är begränsad
- Går laddstationen att modifiera, är det lönsamt/enkelt?
- Är det "lönsamt" att sätta upp "smarta" laddstationer, Statistik, alarm, möjlighet till kommunikation med laddstationen, fjärrstyrning?



### Slutsats:

- Publika laddare: Typ 2 mode 3, 16A, enfas
- Förhyrd plats: intervjua kunden om uttag. Max: 16A enfas



## Betalning!?

- Prov är utfört med SMS och med mobilapp
- Kunderna tycker:
- Krångligt med sms-funktion
  - Frustrerade över it-krångel utöver laddkablar och parkeringsregler
  - Negativa till dubbla betalningar

### Slutsats:

Vid normalladdning använder Stockholm Parkering helst en modell där laddning ingår i p-avgift / månadskostnad.



## 139 laddmöjligheter vid 71 stolpar

Totala siffran (aug. 2015) 697 st,  
fördelat på:

- Publika laddplatser = 588 st
- Förhyrda laddplatser = 109 st



P-hus/Yta	Antal stolpar	Antal platser
Vällingbycentrum	4	8
Glasbruket	2	4
Norra Latin garage	7	14
Gallerian P-hus	2	4
Rådhusgaraget	1	2
P-hus Norra Real	5	10
Humlegården P-hus	2	4
Viking P-hus	2	4
Spånga Tennis	1	2
Åkeshovs Infarts-p	2	4
Sjöstaden P-hus	2	4
Slakthusplan	2	4
Väll-in	3	6
Kölnan P-hus	2	4
Djurgårdsbrunn	2	2
Väderkvarnen P-hus	2	4
Åsö garaget	3	6
David Bagare	4	8
Fleming	3	6
Rågsved infarts-P	1	1
S:t eriksplan	2	4
Stora Mossen	2	4
Enskedehallen	2	4
Palmfelts Center	3	6
Farsta Sim- och idrottshall	3	6
Mälarhöjdens ip	2	4
Västertorpshallen	3	6



## När systemen växer....

- Satsa på "intelligenta" system för lastbalansering så att inte servicen blir onödigt kostsam
- Upphandla "stolparna" och installationen var för sig.
- Reservera inte platserna bara för elbilar när antal ladd-platser är många. Placera istället laddarna på de platser som blir upptagna sist och skylta tydligt.



## Medverka till 10 snabbladdare under år 2014

### Nyttjanderättsavtal

- 3 – 5 år
- Ingen avgift för att nyttja marken
- Snabbladdningsstandard: CHAdeMO, CCS och AC 43
- Utvärdering av stationerna viktig – staden ska få data



## Flera privata aktörer erbjuder snabbladdning i Stockholm

- Vasakronan
- Billeverantörer
  - VW
  - Nissan
  - Tesla
- McDonalds, Max
- Preem, OKQ8
- Idag totalt ca 20 publika snabbladdare i Stockholm län



- Platsen ska vara skalbar
- Laddstationen måste stå placerad så att fordonen parkerar med för eller akter mot laddstationen
- Färgsättning: Umbragra
- Belysning på platsen?
- Driftssäkerhet –minst ex 90 % av tiden under ett kvartal (jmf lånecyklarna – ej vite)
- Gruppera/paketera platserna? Om man får en "attraktiv" plats ska man även ta en i dagsläget "mindre attraktiv" plats.....
- Geografisk spridning
- Känsliga miljöer i innerstaden bör undvikas (ex utanför Operan....)
- Skyltning på platsen – krångligt

## Lärdomar snabbladdning



## Så har skyltar vi i Stockholm just nu.....

### Trafikförordningen:

3 kap. 54 § "På en laddplats får endast fordon som kan laddas extern med elektrisk energi för fordonets framdrivning stannas eller parkeras."

### Vägmärkesförordningen:

- Anvisningstavla E19, parkering
- Tilläggstavla T24, laddplats: "Tavlan används under märke E19."
- I Stockholm med tilläggstavla 30 min





## Arbete på gång

- 2 stationer till innan vi nått 10
  - Roslagstull
  - Zinkensdam
  - Sandhamnsgatan
  - Ringvägen 162
  - Liljeholmen/Nybohovsbacken
  - Kista, Danmarksgatan
  - NDS, Kontorsvillan
  
  - Runebergsplan
  - Sköndal (Fortum & McDonalds)
  - Rålambsvägen
  - Hammarby Allé/Lugnets Allé
  - Årstatrakten
- Utvärdering
- Önskad fortsatt utbyggnad?!
- Samverkan med andra kommuner

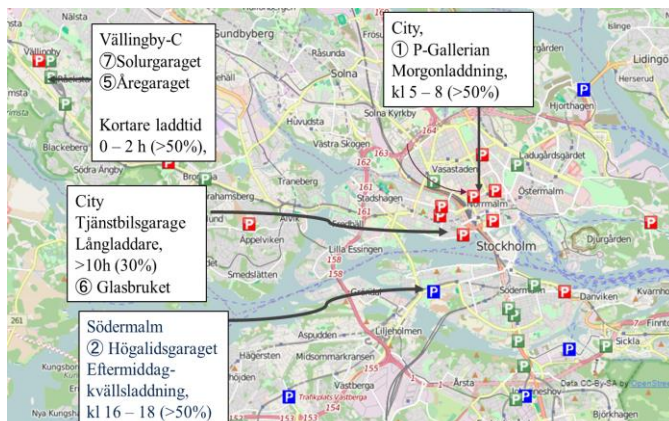


## Fortum & Vattenfall har börjat ta betalt för snabbbladdning

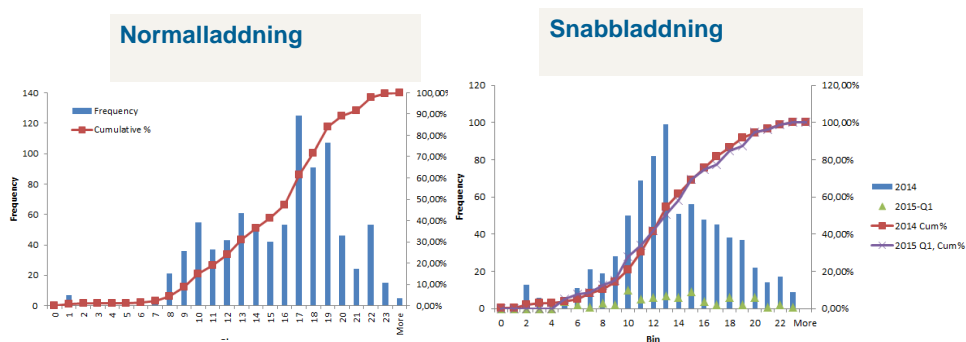
- 2 – 2,40 kr/minut
- Fortums app, RFID-bricka kopplat till konto eller sms
- Vattenfalls laddkort eller appen Ladda Elbilen



## Normalladdning – olika laddmönster i olika garage

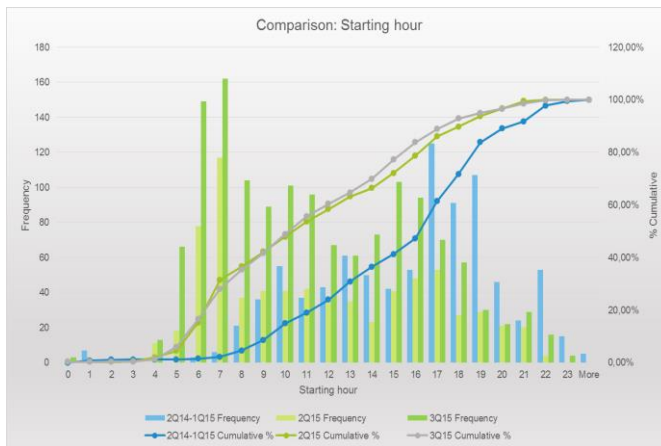


## Tid på dygnet för normalladdning resp. snabbladdning (2014 & 2015)



## Normalladdning

– tidpunkt för när på dygnet laddningen påbörjats för olika kvartal



## Statistik hittills – hur används laddmöjligheterna?

### Normalladdning:

- Laddning påbörjad kl. 6-8 eller 17-19 populärast
  - jämn spridning på veckodag men tidiga starttider endast under vardagar
- Laddtid i snitt 3 timmar/tillfälle
- Medel: 7 kWh

### Snabbladdning:

- Laddning mellan kl. 10-15 populärast
  - Vardagar mer laddning än helger (svag dominans på mån och tors)
- Laddtid snitt 22 min
  - ca 10 min eller 20-30 min
  - även efter att det kostar att ladda.....
- Medel: 6 kWh



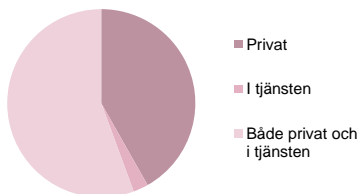
## Utvärdering enkäter - forskningsansats (KTH)

- Normalladdning och snabbladdning uppfyller olika behov för olika användargrupper
- Tillgången på publik laddinfrastruktur kan för vissa vara helt avgörande, framförallt kommersiella flottor ex budföretag (snabbladdning)
- För den största gruppen elfordonsanvändare som har tillgång till laddning vid hemmet, är publik laddinfrastruktur ett komplement
- Möjlighet att normalladda vid parkeringsplatser där användarna ändå parkerar framstår som ett bra sätt att bidra till många el-mil i Stockholm

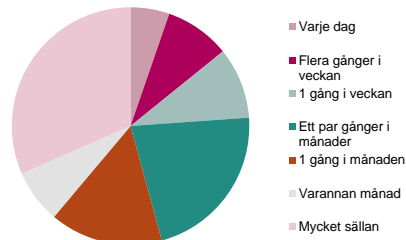


## Snabbladdning

Kör du laddfordon privat och/eller i tjänsten?



Ungefär, hur ofta snabbladdar du ditt laddfordon?



## Vad händer framöver?!

- Information till bostadsrättsföreningar
- Klimatklivet
  - Stockholm Parkering AB kommer att sätta upp ytterligare 307 normalladdpunkter till 2018
  - Intresse från fler aktörer som vill sätta upp snabbaddning på stadens mark!
  - Intresse från privata aktörer att sätta upp normalladdning på gator i Stockholm?
- 2016 – ta fram mål för laddinfrastrukturen samt utreda möjlighet att etablera "laddgator"



# TACK!

Eva Sunnerstedt  
[eva.sunnerstedt@stockholm.se](mailto:eva.sunnerstedt@stockholm.se)  
 08-508 28 913

