

Publik hemmaladdning ger el för ännu fler

KORTRAPPORT FRÅN POWER CIRCLE

POWER CIRCLE
Electricity for sustainable energy

Januari 2025



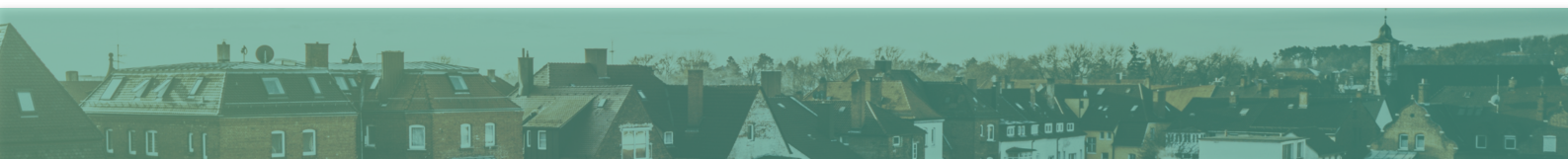
Inledning

2035 ska enbart nollutsläppsbilar säljas inom Europeiska unionen och huvudspåret för omställningen av både den svenska och europeiska personbilsflottan är elektrifiering. För att kunna använda elbilar krävs en ändamålsenlig laddinfrastruktur och en central fråga för elektrifieringen är hur laddning ska lösas för de bilanvändare som bor i flerbostadshus och inte har tillgång till egen parkering med laddmöjlighet.

För användare är någon typ av "basladdning" ofta nödvändig. Det innebär ofta laddning nära hemmet, men kan även vara publik laddning eller arbetsplatsladdning. Projektet "El för ännu fler" fokuserar på behovet av och hur utbyggnaden kan ske av publik laddning för de som saknar egen laddning hemma. Vi kallar det *publik hemmaladdning*.

Den här rapporten är en kortversion av Power Circles delrapport *Publik hemmaladdning ger el för ännu fler - En analys av förutsättningar, hinder och innovativa lösningar för laddinfrastruktur nära hemmet för boende utan egen parkering, som tagits fram inom ramen för projektet El för ännu fler*. Rapporten beskriver behovet av publik hemmaladdning, drifts- och investeringskostnader, användarbeteenden, förutsättningar för en effektiv etablering och delkomponenterna i affärsmodellen för laddinfrastruktur.

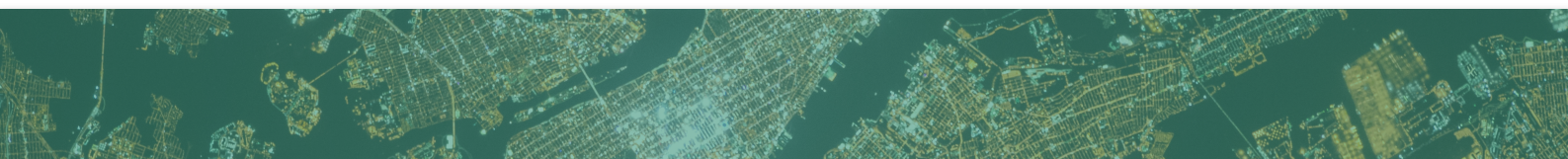
Kunskapen har inhämtats genom intervjuer, workshops och datainsamling från laddoperatörer, kommuner, parkeringsbolag, elnätsägare och andra aktörer inom "El för ännu fler"- projektet samt statistik från Naturvårdsverket. Dessutom redovisas en översikt av smarta lösningar som kan få publik hemmaladdning på plats snabbare, mer kostnadseffektivt och med mindre stadsmiljöpåverkan.





Innehåll

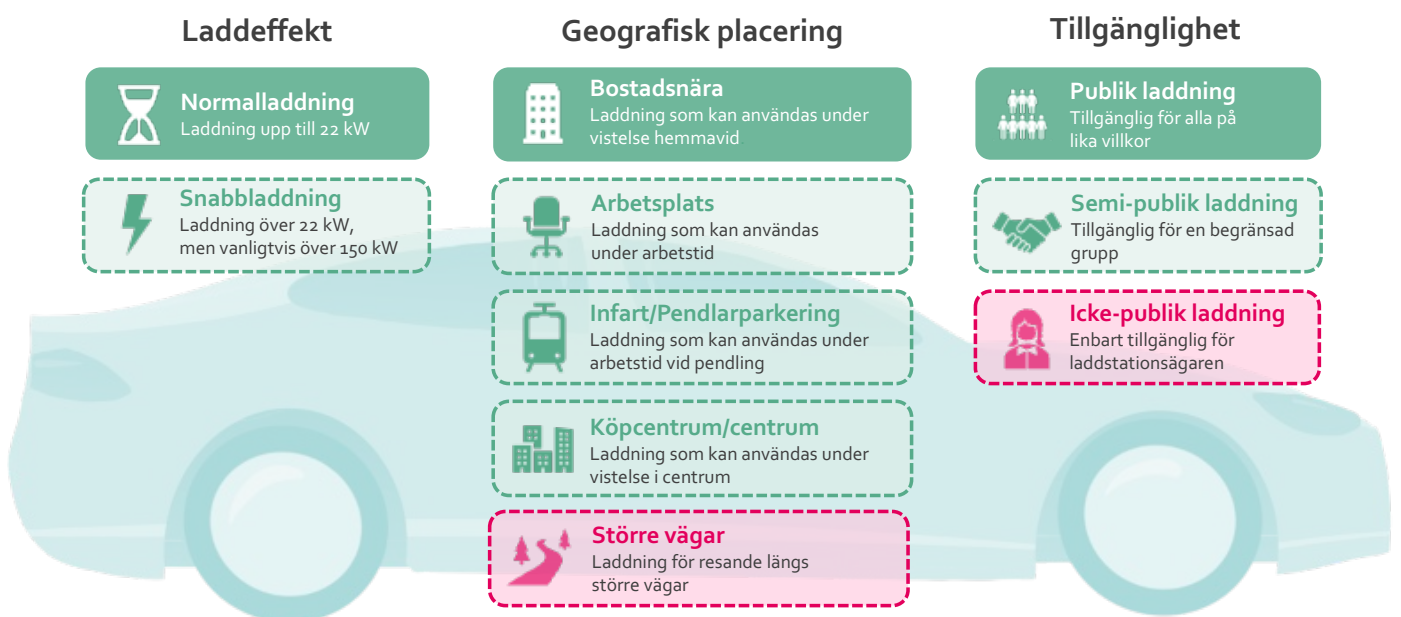
Inledning	2
Publik hemmaladdning	4
Intäkter från laddinfrastruktur	6
Prissättning	6
Nyttjandegrad och användning	7
Statliga investeringsstöd	8
Kostnader för laddinfrastruktur	9
Investeringskostnader	9
Driftskostnader	10
En hållbar affärsmodell	11
Hinder	14
Regulatoriska hinder	14
Samverkanshinder	15
Effekt- och kapacitetshinder	15
Smarta exempel	16
Kommuner	16
Elnätsbolag	17
Laddoperatörer och produktleverantörer	17
Slutsatser	19



Publik hemmaladdning

Olika typer av laddinfrastruktur fyller olika behov eller funktion och dess egenskaper kan delas in i tre olika kategorier: laddeffekt, tillgänglighet och geografisk placering.

Laddning för boende i flerbostadshus utan tillgång till egen parkeringsplats kan tillgängliggöras genom *publik hemmaladdning*, vilket här definieras som laddinfrastruktur som täcker det vardagliga laddbehovet för elbilsägare som inte disponerar sin parkeringsplats och därför inte har möjlighet att själva säkerställa tillgång till hemmaladdning.



Publik hemmaladdning utgörs i huvudsak av normalladdning (upp till 22 kW), men även snabbladdning (över 22 kW) kan användas för vardagens laddningsbehov. Viss semi-publik laddning kan utgöra ett bidrag till den publika hemmaladdningen. I huvudsak är det emellertid den geografiska placeringen som definierar den publika hemmaladdningen, och den finns huvudsakligen bostadsnära inom tätort. Det finns dock potential för exempelvis laddinfrastruktur på infartsparkeringar, i närheten av arbetsplatser eller centrum att uppfylla det vardagliga laddningsbehovet. Den typ av laddning som inte är aktuell eller är mindre lämplig för publik hemmaladdning är icke-publik laddning och laddstationer placerade längs med större vägar.

Laddning byggs ut i fyra steg

För att säkerställa en ändamålsenlig laddinfrastruktur för publik hemmaladdning finns det ett helt ekosystem av aktörer som fyller viktiga roller i olika faser för att etablera laddinfrastruktur. Genom ökad samverkan kan laddinfrastrukturen komma till stånd så effektivt som möjligt.

1. Planering

De aktörer som har lämplig mark eller fastigheter, ansvar för effekttilförsel eller samordnande och strategiskt ansvar behöver arbeta proaktivt. De kan göra det genom att planera och verka för nuvarande och kommande behov av laddinfrastruktur inom sitt verksamhetsområde. För att hantera målkonflikter och säkerställa effektivt planeringsarbete behövs samverkan, exempelvis med kommunen som samordnare.



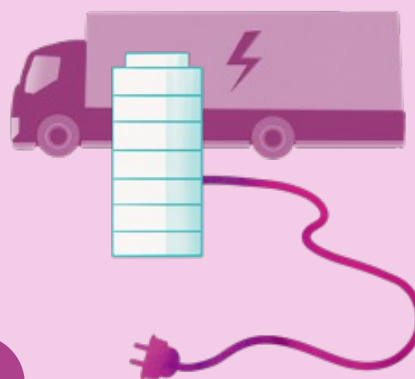
2. Installation

Vid själva etableringsfasen, när en specifik laddstation planeras och installeras, så krävs samordning mellan hårdvaru- och mjukvaruleverantörer, installatör, elnätbolag och mark- eller fastighetsägare. Inför installationen behöver tillstånd och (vid behov) investeringsstöd ha beviljats, förslagsvis med en laddoperatör eller den tilltänkta laddstationsägaren som samordnare.



3. Drift och underhåll

Efter installationen ska laddstationen driftsättas och därefter underhållas. Här krävs samordning mellan laddoperatör, laddstationsägare och övriga aktörer som bidrar med kringtjänster. Tillstånds-, stödgivande och samordnande myndigheter bör följa upp att laddstationer som installeras följer uppsatta kriterier och krav.



4. Framtida utveckling

Slutligen behöver laddinfrastrukturen utvärderas och utvecklas för att möta framtida behov. Här har myndigheter och kommuner ansvar för den strategiska utvecklingen framåt på övergripande nivå, medan laddoperatör och laddstationsägare ansvarar för kommande utvecklingsbehov av respektive laddstation.



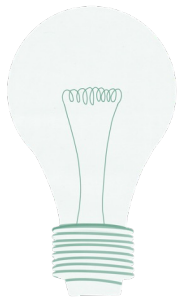
Intäkter från laddinfrastruktur

För att affärsmodellen för laddinfrastruktur ska bli hållbar krävs intäkter som dels överstiger driftskostnaden och dels betalar tillbaka investeringskostnaden inom en rimlig tidsram, vilket för laddstationer brukar vara 5 år enligt vår intervjustudie. Intäkterna kommer framför allt från försäljningen av el när laddstationerna används. I detta kapitel beskrivs de rörliga intäkternas två huvudsakliga faktorer; prissättning och nyttjandegrad. Därtill beskrivs de statliga investeringsstöden för publik hemmaladdning som bidrar till minskade investeringskostnader.

Prissättning

Vilken prismodell som laddoperatörer eller laddstationsägare väljer kan både ha påverkan på den ekonomiska avkastningen från laddningen samt användarnas nyttjandegrad och laddmönster. Prisnivån behöver spegla en balans mellan dessa faktorer och samtidigt ta hänsyn till konkurrensen från annan laddinfrastruktur i närområdet.

EU-förordningen om infrastruktur för alternativa drivmedel, AFIR, reglerar vilka olika prismodeller som får tillämpas vid publik laddning.



Fastprissättning

Användaren får ladda en obegränsad energimängd till ett fast pris, exempelvis en månadsavgift eller engångsavgift för en laddsession. Att inkludera laddkostnad i parkeringsavgiften kan ses som en fastprissättning, om det exempelvis gäller långtids- eller boendeparkering.

Energibaserad prissättning

Den mest vanliga prismodellen. Kostnaden baseras på hur många kWh energi som överförs från en laddpunkt till elbil under en laddsession. Priset uppges som kr/kWh.

Tidsbaserad prissättning

Mindre vanlig men ändå förekommande prismodell. Kostnaden baseras på hur lång tid som bilen står och laddar, vanligtvis genom pris per minut. Tidsbaserad prissättning ger incitament till att inte blockera laddaren när bilen är färdigladdad.

Hybridprissättning

Innebär en kombination av två eller alla ovanstående prissättningsmodeller, exempelvis genom kombination av kr/kWh och en mindre minutavgift. Ett annat exempel är abonnemang med fast månadsavgift som sänker priset per kWh och/eller minutavgiften.

Dynamisk prissättning

Priset varierar i realtid beroende på tid på dygnet, spotpris, eller andra styrsignaler som reflekterar kostnaden för laddoperatören. Prissättningen kan också spegla efterfrågan på laddning.

Visste du att dynamiska priser skapar flera nyttor samtidigt?

Traditionellt sett har priser på publik laddning varit relativt statiska, vilket innebär att priset varit samma utan att anpassas till laddoperatörers kostnader i realtid. En [amerikansk studie](#) från 2024 har visat att dynamisk prissättning baserat på bland annat trängsel vid laddstationer kan ge ökad avkastning, tillgängliggöra laddning för fler samtidigt som användarnöjdheten ökar genom minskad trängsel.

Nyttjandegrad och användning

Nyttjandegraden kan definieras på olika sätt, antingen genom maximal nyttjad tid vid laddpunkten eller maximal nyttjad laddeffekt. Nyttjandegraden kan variera beroende på säsong och laddoperatörer uppger att nyttjandegraden hos deras laddpunkter kan vara upp till 150 procent högre under semesterperioden juni-juli.

Nyttjandegraden varierar också beroende på geografisk placering. Enligt laddoperatörerna i intervjustudien är nyttjandegraden vanligtvis högst vid arbetsplatser och för laddstationer anslutna till en boendeparkering, såsom vid en bostadsrättsförening.


Ju högre investeringskostnad för en laddstation desto viktigare blir nyttjandegraden. Laddoperatörer uppger att priselasticiteten är relativt hög för publik normalladdning, fram till en tröskel där nyttjandegraden sjunker markant. Upp till 5 kronor/kWh uppges kunder vara villiga att betala, därefter laddas det i lägre grad.



Användningsmönster vid laddstationer

Vi har tidigare konstaterat att hur publika laddstationer används avgörs av flera faktorer. I [en rapport framtagande av Sweco 2024](#) har data från 7 000 laddpunkter och 760 000 laddsessioner i Stockholm analyserats.

Rapporten visar att genomsnittlig tid som en bil står inkopplad vid en normalladdstation i parkeringshus uppgår till 10 timmar och 12 minuter. Genomsnittlig inkopplingstid på gatumark är 5 timmar och 12 minuter, med en tydlig övervikt på laddning upp till 3 timmar. Att inkopplings tiden på gatumark är markant kortare kan delvis förklaras med den begränsande tidsregleringen på gatumark, där 3-timmarsgränser ofta tillämpas dagtid i Stockholm. Energiöverföringen per laddsession är i genomsnitt 15,9 kWh i parkeringshus och 17,2 kWh på gatumark. Överförd energimängd är högre på gatumark, trots kortare inkopplings-tid. Det kan bero på högre maximal laddeffekt för laddpunkterna på gatumark så att en större energimängd överförs även för de kortare laddsessionerna. I genomsnitt används en laddpunkt på gatumark 0,6 gånger per dag.



Laddmönster i Stockholm varierar mellan parkeringshus och gatumark. I parkeringshus sker laddning främst under dagtid, med högst beläggning mellan kl 08:00 och 14:00 och en topp vid 11:00. Detta indikerar att många laddar under arbetstid. Stationer på gatumark har däremot högst beläggning kvälls- och nattetid, vilket kan spegla att de används för publik hemmaladdning.

Även om publika laddstationer i låg grad verkar ha bilar ståendes inkopplade utan att ladda så kan laddpunkter blockeras av bilar som inte är inkopplade. I vår intervjustudie vittnar laddoperatörer om att nyttjandegraden är upp till tre gånger så hög på laddpunkter vid parkeringsplatser som har en tidsbegränsning eller skyltning om att parkeringen enbart är avsedd för laddbara bilar.

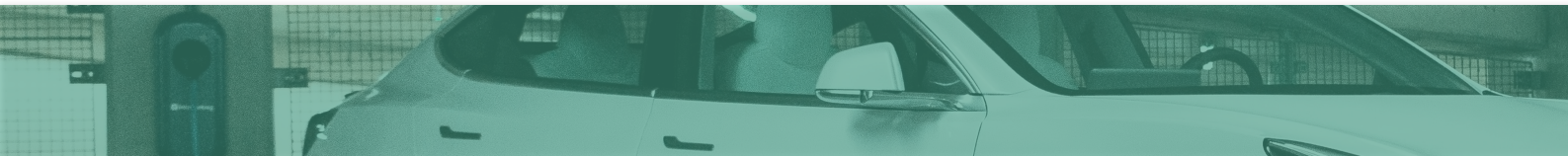
Stockholms laddstatistik omfattar flera år och visar en snabb utveckling. Antalet publika laddsessioner ökade med 45 procent mellan 2022 och 2023 och antalet laddpunkter fördubblades. Den genomsnittliga energiöverföringen har ökat, vilket kan kopplas till fler elbilar med större batterikapacitet. Däremot har antalet laddsessioner per laddpunkt vid gatumark minskat, trots fler sessioner totalt, vilket kan antyda att utbyggnaden av laddinfrastruktur sker snabbare än tillväxten av antalet elbilar. Det ökar tillgängligheten, men kan försämra lönsamheten för laddstationer eller höja priset för laddning.

Statliga investeringsstöd

Det är möjligt att söka statliga investeringsstöd för laddinfrastruktur. De minskar den finansiella risken i investeringar i laddstationer och är än så länge avgörande för att få till hållbara affärsmodeller för publik hemmaladdning. Idag finns två aktuella stöd för laddningstypen; *Ladda bilen* och *Klimatklivet*, där Naturvårdsverket administrerar båda stöden.

Klimatklivet riktar sig till publik laddinfrastruktur. Stöd delas ut genom konkurrens mellan ansökningar. Det går att söka upp till 70 procent i stöd, och det ansöks genom särskilda ansökningsomgångar.

Ladda bilen-stödet riktar sig mot icke-publik laddning för boende och anställda och uppgår till maximalt 50 procent av investeringskostnaden eller maximalt 15 000 kronor per laddpunkt. Från och med mitten av 2025 är det aviserat att även semi-publik laddning inkluderas i stödet.



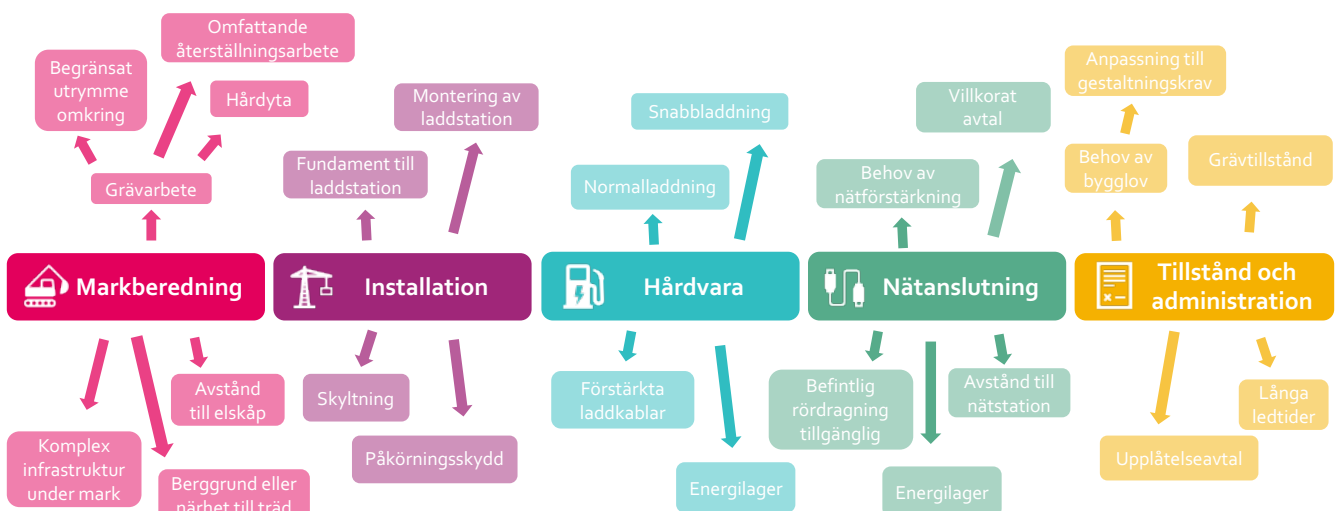
Kostnader för laddinfrastruktur

Kostnader för att etablera och driva laddinfrastruktur i stadsmiljö är komplexa och varierar beroende på lokala förutsättningar, teknikval och användningsmönster. Detta kapitel bryter ned de huvudsakliga kostnadskomponenterna för investerings- och driftskostnader för normalladdningsinfrastruktur i stadsmiljö.

Beräkningar gjorda utifrån data från Klimatklivet visar att det kan vara stora skillnader i investeringskostnad för publik laddning, vilket gör det svårt att säga hur mycket etablering av en publik laddstation faktiskt kostar. Investeringskostnaderna för slutförda laddstationer upp till 22 kW som fått stöd visar att investeringskostnaden per laddpunkt varierar kraftigt och mediankostnaden är 82 000 kronor. Nedan följer uppskattningar av olika kostnadsposter baserat på de genomförda intervjuerna samt underlag som inkommit från aktörer i projektet *El för ännu fler*.

Investeringskostnader

Laddinfrastrukturens investeringskostnader påverkas i stor utsträckning av var laddstationen ska placeras. En av de tyngsta kostnadsposterna rör markberedning, såsom grävning, kabeldragning och anpassning till den fysiska miljön. I stadsmiljö är denna kostnad ofta högre på grund av exempelvis mer hårdtytor, mer komplex infrastruktur under marken vid grävning och begränsade grävytor. Grävning varierar mellan 15 000 - 150 000 kronor. Därmed har laddstationer utan grävarbeten, såsom väggmonterade laddare, ofta en markant lägre investeringskostnad.





Utöver grävning kommer kostnader för hårdvara och installation av fundament för laddare, montering av laddstationer och anslutning till befintligt elnät. Kostnaden för hårdvaran för en normalladdare är cirka 15 000 - 30 000 kr och installationskostnader vid mindre komplicerade installationer kan uppskattas vara ungefär hälften så stor som kostnader för hårdvaran. I övrigt kan kostnader för tillstånd och administration tillkomma, såsom bygglov, tillstånd för grävarbeten och upplåtelseavtal för användning av mark.

Anslutningen av laddstationen till elnätet innebär betydande kostnader om kapacitetsförstärkningar krävs. Det kan kosta mellan 15 000 och 100 000 kronor per laddpunkt, beroende på platsen och behovet av nätförstärkningar. Det kan skilja flera hundra procent mellan kvarter och intervjustudien visar att det är mycket svårt att uppskatta kostnaden för nätanslutning i förhand då prissättning och tillgång till effekt på olika platser inte upplevs som transparent.

Driftskostnader

Driftskostnader är direkt kopplade till hur laddstationerna används. Dessa kostnader är dynamiska och varierar beroende på laddstationens nyttjandegrad och lokala förutsättningar för platsen.

De rörliga kostnaderna består i huvudsak av elhandels- och elnätskostnader samt energiskatt, vilka är direkt relaterade till överförd energimängd och även nyttjad effekt om laddstationen omfattas av ett effektabonnemang. Ofta behöver laddoperatören betala för debiteringssystem, övervakning och kundtjänst från en EMSP. Därtill tillkommer kostnader för reparation och underhåll, som enligt de intervjuade laddoperatörerna uppgår till 2 000 - 5 000 kronor per år.






En hållbar affärsmodell

Som en del av intervjustudien har respondenter bidragit med konkreta kostnadsexempel för etablering och drift av laddinfrastruktur. Totalt har ett 30-tal kostnadsexempel för normalladdstationer med laddpunkter upp till 22 kW samlats in. Kostnadsexemplen bygger på data från både faktiska projekt och kostnadsuppskattningar för olika installationer.

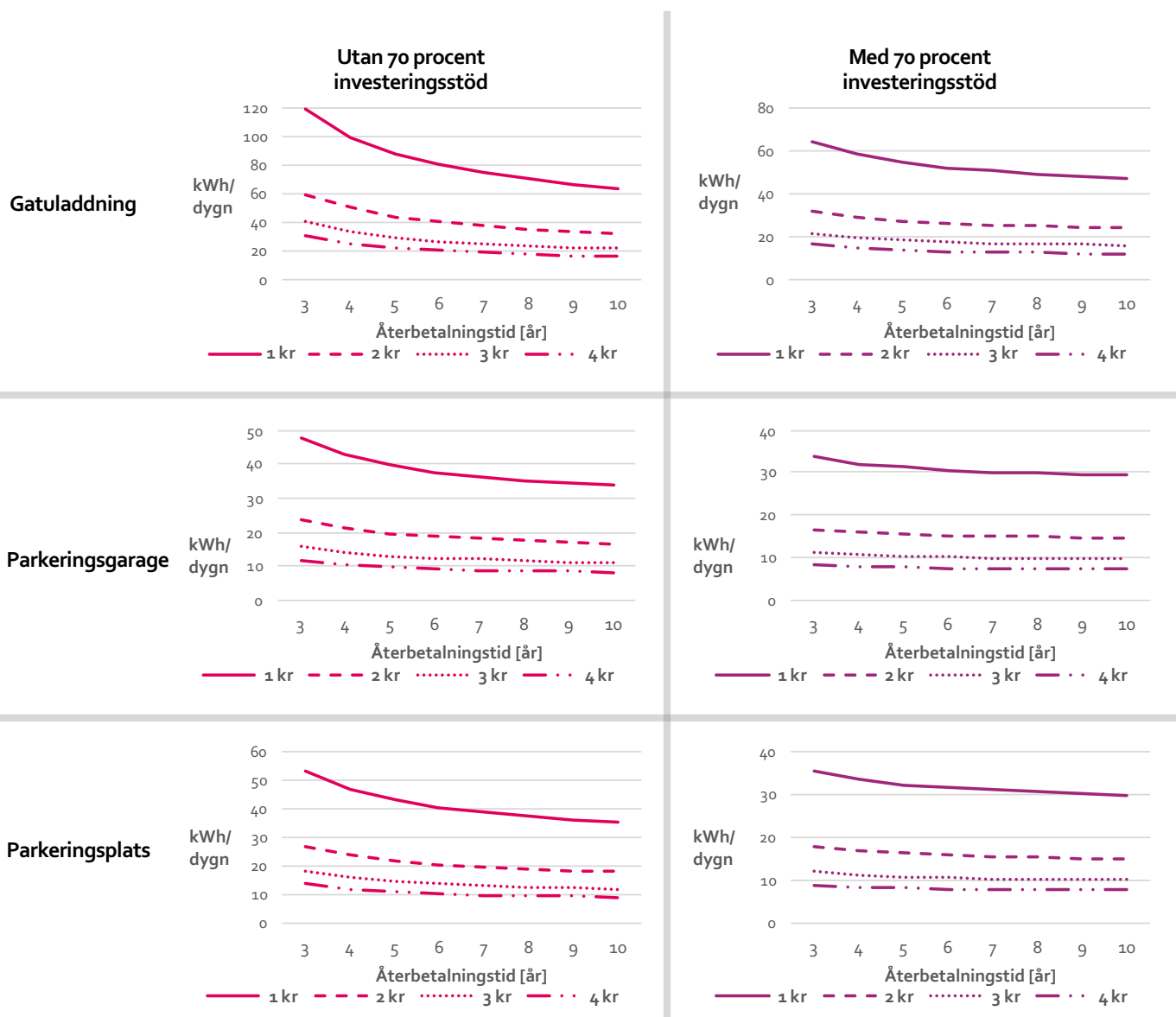
Spannet för investeringskostnader per laddpunkt rör sig mellan 13 000 - 151 000 kronor och inkluderar mark, markarbeten, installation, elnätsanslutning och hårdvara. För driftkostnader är spannet från 5 000 kronor till 24 000 kronor per laddpunkt och år. Driftkostnaderna inkluderar el- och nätabonnemang, mjukvarukostnader, underhåll, support och eventuella försäkringar.

Utifrån de kostnadsexempel som samlats in har tre representativa typfall simulerats med syftet att ge en bild av hur olika etableringsmiljöer påverkar den affärsmodellen. De tre typfallen består av gatuladdning, laddning i garage och laddning på öppen parkeringsplats och anges i investerings- och driftkostnader per laddpunkt.

Typfall – kostnad per laddpunkt					
Gatuladdning 		Parkeringsgarage 		Parkeringsplats 	
Normalladdstation som placerats på typisk gatumark i större stad. Kräver dyr markberedning.					
Investeringskostnad	Driftkostnad per år	Investeringskostnad	Driftkostnad per år	Investeringskostnad	Driftkostnad per år
86 900 kronor	12 300 kronor	21 900 kronor	10 100 kronor	28 100 kronor	10 100 kronor
Elanslutning 17 300 kronor	Mjukvara 400 kronor	Elanslutning 2 100 kronor	Mjukvara 400 kronor	Elanslutning 2 300 kronor	Mjukvara 400 kronor
Mark, markberedning och installation 43 700 kronor	El- och nätabonnemang 9 000 kronor	Mark, markberedning och installation 8 900 kronor	El- och nätabonnemang 9 000 kronor	Mark, markberedning och installation 11 000 kronor	El- och nätabonnemang 9 000 kronor
Hårdvara 26 000 kronor	Övriga driftkostnader 2 900 kronor	Hårdvara 10 900 kronor	Övriga driftkostnader 700 kronor	Hårdvara 14 800 kronor	Övriga driftkostnader 700 kronor

För att uppnå en hållbar affärsmodell antas att laddstationen ska vara återbetald inom maximalt fem år och försäljningen av el bygger på en energibaserad prismodell, där ett prispåslag per kWh utöver rörliga elkostnader utgör intäkten.

Nedan redovisas grafer över hur daglig nyttjandegrad vid olika prispåslag avgör typfallens återbetalningstid baserat på investerings- och driftskostnader. Vi räknar på ett prispåslag på mellan 1 - 4 kronor per kWh och undersöker skillnaden i återbetalningstid om laddstationen har erhållit 70 procent i stöd från Klimatklivet eller ej.



Gatuladdning kräver i genomsnitt den högsta laddningsvolymen, 55 kWh per dag vid ett prispåslag på 1 krona per kWh. För parkeringsgarage och parkeringsplats krävs 31 kWh respektive 32 kWh, främst på grund av lägre investeringskostnader. Vid ett högre prispåslag på 4 kronor per kWh sjunker det dagliga laddningsbehovet för gatuladdning ytterligare, till 14 kWh och motsvarande för parkeringsgarage och parkeringsplats är 8 kWh respektive 9 kWh.

Nyckelaktörer

För att säkerställa en ändamålsenlig laddinfrastruktur i allmänhet, och publik hemmaladdning i synnerhet, finns det ett helt ekosystem av aktörer som fyller viktiga roller i olika faser för att etablera laddinfrastruktur. Här beskrivs de centrala aktörerna och vilka funktioner de fyller vid planering, etablering, drift och utveckling av publik laddinfrastruktur.

Kommuner

Kommuner har en nyckelroll i att strategiskt planera och verka för utbyggnad av laddinfrastruktur, exempelvis genom att anta en laddinfrastrukturstrategi.

Laddoperatörer

Den aktör som sköter driften och underhållet av en laddningspunkt. Kan också äga laddinfrastrukturen. Även kallad CPO = Charge Point Operator.

Elnätsbolag

Ansvarar för att ansluta laddinfrastruktur till elnätet. Kan bidra med att identifiera lämpliga platser med tillräcklig effekt och bygga ut elnätet för framtida effektbehov.

EMSP

EMSP - E-mobility Service Provider - den aktör som sköter kundkontakten och laddtjänsten vid laddning av elfordon. Laddoperatören kan vara EMSP, men måste inte vara det.

Hårdvaruleverantörer

Hårdvaruleverantörer levererar laddstationer, eventuella tillbehör och hanterar garantiärenden. De utvecklar att laddutrustning som fungerar effektivt och uppfyller användarbehov.

Statliga myndigheter

Bidrar med strategisk samordning på nationell nivå och investeringsstöd till laddstationer.

Fastighetsägare

Äger fastigheten eller marken som laddstationen etableras på. Kan äga laddstationen eller ingå avtal med laddoperatör.

Hinder

Vid sidan av direkta ekonomiska faktorer finns det andra hinder som motverkar utbyggnad av laddinfrastruktur. Hindren kan vara regleringar, samverkansproblem och tillgång till effekt- och kapacitet.

Regulatoriska hinder

Vid utbyggnad av laddinfrastruktur har regelverk på både lokal och nationell nivå påverkan på genomförandet och utformningen. Enligt den intervjustudie vi genomfört upplever många laddoperatörer utmaningar med hur kommuner agerar. Exempelvis att kommuner gjort olika bedömningar om det är tillåtet att etablera publik laddinfrastruktur på allmän platsmark, något som Transportstyrelsen nu konstaterat i en rapport¹ att det inte råder några hinder för kommuner att tillåta. En annan osäkerhetsfaktor för laddoperatörer är att kommuner har olika processer kring markupplåtelse, eventuella bygglov och andra tillstånd för att kunna etablera laddinfrastruktur.

Enligt vår intervjustudie är de statliga investeringsstöden *Klimatklivet* och *Ladda bilen* fortsatt centrala för att få ihop den ekonomiska kalkylen för laddinfrastrukturinvesteringar. Delar i utformningen av stöden utgör emellertid hinder. *Klimatklivet* är inte direkt anpassat till laddinfrastruktur, vilket skapar en ökad administrativ börda som både är kostnadsdrivande och försvårar särskilt för mindre aktörer att söka stöd. I intervjustudien framkommer att långa handläggningstider, avgränsade ansökningsperioder med kontinuerligt justerade kriterier att efterfölja gör att *Klimatklivet* uppfattas som komplicerat, administrativt och tidskrävande. *Ladda bilen*-stödet uppfattas som enklare, tydligare och mindre tidskrävande. *Ladda bilen* har dock varit begränsat till icke-publik laddinfrastruktur. Detta föreslås dock av regeringen att ändras till sommaren 2025.²


¹ <https://www.transportstyrelsen.se/globalassets/global/publikationer-och-rapporter/rapporter/vagtrafik/uppdrag-forenkla-regler-allman-platsmark.pdf>

² <https://www.naturvardsverket.se/49e807/globalassets/om-oss/slutredovisade-regeringsuppdrag/forslag-pa-forordningsandringar-som-mojliggor-ett-mer-effektivt-framjande-av-icke-publik-laddinfrastruktur.pdf>

Samverkanshinder

Utmaningar i samverkan mellan olika aktörer är ett annat hinder för laddinfrastrukturen. Enligt laddoperatörer i intervjustudien upplevs kontakten med många elnätbolag som långsam och oförutsägbar. Mindre och kommunala elnätbolag är enklare att interagera med, då kunder ofta får en kontaktperson och ledtiderna generellt är kortare. Därtill upplevs inte informationen från nätägare som transparent gällande var effekt finns tillgängligt eller kostnader för nätförstärkning. Olika mognadsgrad i att arbeta med samordning och främjande av laddning bland kommuner upplevs också som ett hinder. I större kommuner, eller samverkansorgan som kommunalförbund, finns bättre förutsättningar att vara en möjliggörare för laddinfrastruktur. Kommuner med mindre resurser och erfarenhet av att arbeta med laddinfrastruktur kan verka konkurrenshämmande, exempelvis genom att ha otydlig information till laddoperatörer, eller uppföra laddstationer i egen regi.

Effekt- och kapacitetshinder



Bristande nätkapacitet och otillräcklig elanslutning utgör ett centralt tekniskt hinder för utbyggnad av publik laddning. Många laddstationer kräver kapacitetsförstärkningar i elnätet, särskilt om många laddpunkter ska installeras på samma plats eller om det gäller snabbladdning. Vidare finns det hinder i form av hur kostnaden fördelas vid behov av elnätsförstärkningar. Energimarknadsinspektionen (Ei) beskriver att tröskeleffekter uppstår när elnätsföretag lägger hela kostnaden för en förstärkning på den först anslutande kunden, även om andra kunder kan dra nytta av samma förstärkning framöver. Enligt Ei ska anslutningsavgifter i största möjliga mån motsvara de faktiska kundspecifika kostnaderna som uppstår för elnätbolaget och att nätägaren ska stå för kostnader som uppkommer för att förstärka elnätet vid en anslutning som kommer fler än anläggningsägaren till godo.³

³ <https://www.ei.se/download/18.4e2a3bf1184b408adc431ce/1669883762925/Kortare-ledtider-f%C3%B6r-anslutning-av-nya-laddningspunkter-till-eln%C3%A4tet-Ei-R2022-08.pdf>

Smarta exempel

Det finns smarta och innovativa lösningar både för teknik, affärsmodeller och processhantering för laddinfrastruktur som kan bidra till minskade kostnader, undanröjda målkonflikter och snabba på utbyggnaden av laddinfrastruktur i det offentliga rummet. Detta kapitel visar smarta exempel från kommuner och nätbolag samt smarta affärsmodeller och tekniska lösningar från övriga laddaktörer.

Kommuner

Kommunen har en nyckelroll när det kommer till etableringen av publik laddning. Här är exempel på kommuner som arbetar strategiskt eller på smarta sätt underlättat för publik laddning att komma på plats.

Stockholms stad

Stockholms stad har en särskild modell för utbyggnaden, i branschen kallat "Stockholmsmodellen". Stockholm har i förväg pekat ut lämpliga platser i innerstaden som lämpar sig för utbyggnad av laddinfrastruktur på gatumark via en så kallad laddkarta. Platsspecifika krav och utseendekrav är också tydligt publicerade på stadens hemsida för gatuladdning. I ytterstaden finns större möjlighet att själv föreslå lämpliga platser. Laddoperatörer bygger och driver laddstationerna medan Stockholms stad tillhandahåller mark via nyttjanderättsavtal, hanterar tillstånd för grävning och trafikomledning för byggprocessen.

Göteborgs stad

För att undvika målkonflikter med andra intressen har Göteborgs stad valt att hänvisa laddaktörer till kvartersmark, såsom publika parkeringsytor, där hundratals nya laddare etablerats de senaste åren. Dessutom har de kommunala bolagen Göteborg Energi och Parkering Göteborg etablerat flertalet publika laddare på stadens parkeringsytor och i parkeringsgarage. Göteborg erbjuder också nattladdning utan parkeringsavgift på alla laddplatser som ägs av ett kommunalt bolag till alla som har boendeparkering eller parkeringstillstånd i staden.

Strömstads kommun

Strömstads kommun arbetar aktivt med laddinfrastrukturetablering via sitt kommunala bostadsbolag Strömstadbyggen. Bolaget har som mål



att en hyresgäst ska ha max 5 minuters promenad till en laddare. Detta ska uppnås genom delad laddning, där laddarna för hyresgäster är publika, men priset för hyresgäster är lägre. På dagtid är tanken att ha en tidsbaserad avgift för att kunder inte ska stå för länge när de laddat klart, medan man nattetid kan få stå över natten på laddplatserna.

Elnätsbolag

Elnätsbolag spelar en avgörande roll för att tillgängliggöra effekt för laddstationer. Nedan följer smarta exempel på hur elnätsbolag arbetar för att tillgängliggöra kapacitet till en lägre kostnad och för fler.

Effekttariffer

Fler elnätsbolag introducerar effekttariffer eller effektagifter, vilket betyder att hela eller delar av elnätsavgiften baseras på kundens effekttoppar. På så sätt ger det incitament till kunder att sprida sin effektförbrukning för att minska effekttoppar. Effekttariffen kan tidsdifferentieras så att den exempelvis är lägre under de delar av dygnet eller året då mer kapacitet i nätet finns tillgängligt. Enligt EU-krav ska alla elnätsbolag ha infört effekttariffer senast 2027.

Villkorade avtal

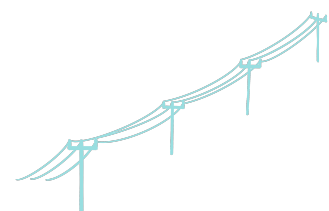
Villkorade avtal är ett verktyg för att använda näten effektivare. Ofta nyttjas den maximala överföringskapaciteten sällan i elnäten och övrig tid finns ledig kapacitet. Ett villkorat avtal innebär att det ingår i avtalet med kunden att elnätsbolaget får styra ner förbrukningen under vissa perioder när belastningen är hög i elnätet. I praktiken innebär detta att elnätsbolaget kan ansluta fler kunder till nätet utan att riskera att överskrida överföringskapaciteten.


Laddoperatörer och produktleverantörer

Laddaktörer som hårdvarutillverkare och laddoperatörer arbetar innovativt med både affärsmodeller och tekniska lösningar. Här nedan följer några exempel.

Bokning

Ett sätt att hantera tillgången till laddinfrastrukturen när laddning är delad eller publik är bokning. Företaget Qwello som installerar mycket laddinfrastruktur i Stockholmsområdet har en tjänst där kunden till en





fast avgift kan reservera en station upp till 15 minuter innan ankomst i deras app, där andra användare då ser stationen som reserverad. Även plattformsföretaget Monta har bokningstjänster.

Ladduttag i balk

I lösningar där ladduttagen monteras i en balkkonstruktion kan kostnader minska genom att grävarbete kan minskas eller undvikas och installationen blir då billigare. Balken kan fungera som staket eller monteras på en vägg. Ett exempel på detta är ChargeNodes lösning som de kallar Power Bar.

Kombinerad laddare och energilager i bänk

En lösning från företaget LexEnergy är konceptet LexHub som går ut på att energilager och laddstation byggs in i en träbänk. Denna lösning passar ofta väl in i stadsmiljön. Lösningen möjliggör högre laddeffekter, stabilisering av elnätet samt en ökad skalbarhet.

Kabeldragning i trottoarstenar

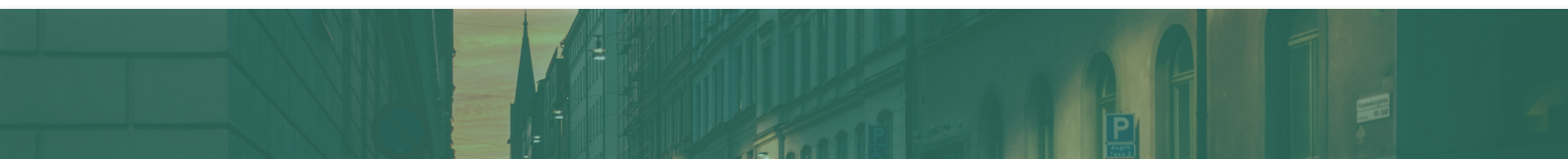
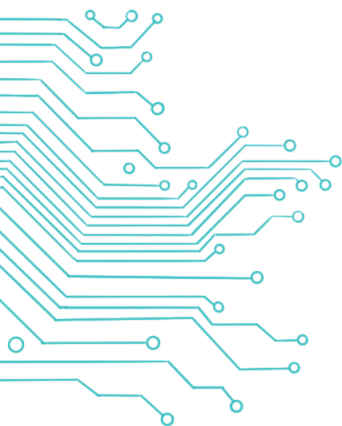
Ytterligare en lösning för stadsmiljön är modulära, ihåliga trottoarkanter och gatstenar som läggs utanpå befintliga trottoarkanter. I dessa dras kabeln till laddstationen vilket minimerar markarbete och påverkan på det offentliga rummet. Lösningen med gatstenar är en patenterad lösning från Waybler som företaget kallar Waybler Curb.

Laddning via belysningsnätet

Det går att använda det befintliga elnätet till belysningsstolpar för att bygga ut laddning på gatumark. Detta finns i Askersund, efter ett projekt från 2017 med Askersund kommun, Sustainable Innovation och Vattenfall med tio laddare (3,7 kW-11 kW). Flera andra kommuner planerar för, utreder eller bygger laddplatser i belysningsnätet.

Smart styrning och lastbalansering

Att styra laddningen på ett smart sätt har länge varit ett sätt att hålla nere kostnader. Många av de styrsystem som används idag utgår från när spotpriset på el är lågt eller begränsar effektuttaget samtidigt som användarupplevelsen och transportbehovet inte påverkas. Det finns även lösningar som optimerar laddning utifrån andra styrsignaler.





Slutsatser

Laddinfrastrukturens funktion definieras av dess laddeffekt, geografiska placering och tillgänglighet. Flera olika typer av laddinfrastruktur kan utgöra publik hemmaladdning och därmed tillgodogöra det vardagliga behovet av laddning för boende i framför allt flerfamiljshus som inte har tillgång till egen parkering och därmed inte egen laddplats.

Det finns ett helt ekosystem av viktiga aktörer i värdekedjan för laddinfrastruktur. För att möjliggöra just publik hemmaladdning har laddoperatörer, kommuner och elnätsbolag en särskilt viktig roll. Elnätsbolag behöver arbeta proaktivt, transparent och ha en tät dialog med exempelvis laddoperatörer för att korta ledtider och sänka kostnader för laddinfrastruktur. Kommuner kan vara centrala i det strategiska planeringsarbetet för att möjliggöra publik hemmaladdning. När kommuner har strategier och arbetssätt för att främja laddinfrastruktur på plats kan de fungera som möjliggörare, medan i de fall där detta saknas riskerar det att försena och fördyra laddinfrastruktur. För att främja laddinfrastruktur kan kommuner anta strategier eller mål för laddinfrastruktur inom kommunens geografiska område. Kommuner bör också ta ställning till och tillgängliggöra allmän platsmark och kvartersmark för laddstationer.

Etableringskostnaderna för publik normalladdning varierar stort beroende på plats och installationsförhållanden enligt den sammanställning av data från Klimatklivet och de kostnadsexempel som presenterats i rapporten. De största kostnadsposterna är elanslutning, markarbeten och installationskostnader, som tillsammans utgör en betydande del av den totala investeringen.

Vid större installationer kan skalfördelar bidra till att minska kostnaden per laddpunkt. Detta sker genom att fasta kostnader fördelas över ett större antal laddpunkter. Samtidigt kan denna typ av installationer medföra ökade behov av förstärkt nätkapacitet och mer komplex projektering, vilket i sig kan driva upp kostnaderna. Det är därför inte givet att större projekt alltid leder till lägre kostnader per laddpunkt, utan detta är beroende av projektets specifika installationsmiljö.

Installationsmiljön spelar således en avgörande roll för kostnadsbilden. Resultaten pekar på att gatuladdning tenderar vara den dyraste





lösningen eftersom det ofta krävs omfattande markarbeten och anpassningar. Laddning i parkeringsgarage är vanligtvis betydligt mer kostnadseffektivt då det är en mer installationsredo miljö som sällan kräver grävarbete. För att möjliggöra en hållbar affärsmodell, med rimliga återbetalningstider och priser på laddning som kunder är villiga att betala, så är statliga investeringsstöd fortsatt nödvändiga. Däremot finns det utmaningar för stödets utformning som kan behöva utvecklas, såsom förenklade krav och kortade handläggningstider.

För att laddoperatörer ska kunna ha lägre prispåslag på elpriset, ner mot 1 krona per kWh för laddning, så krävs en hög nyttjandegrad av laddpunkten, särskilt för publik laddning på gatumark. Våra typfall visar att över 55 kWh behöver laddas vid varje laddpunkt och dag för att laddstationen ska ha en återbetalningstid på maximalt 5 år, även när laddstationen fått 70 procent i investeringsstöd. Det är en utmaning då data från Stockholm visar att gatuladdning har i genomsnitt 0,6 laddsessioner per laddpunkt och dag och att genomsnittlig överförd energimängd då är 17,2 kWh. Det ger ett snitt på 10,3 kWh per laddpunkt och dag, eller bara cirka 19 procent av vad som krävs för att ha en återbetalningstid på 5 år vid ett prispåslag på 1 krona. Samtidigt minskar antalet laddsessioner per laddpunkt och dag i Stockholm. Detta visar att det krävs åtgärder för att affärsmodellen för publik hemmaladdning ska bli lönsam med låga laddningspriser. Utöver att se till att laddinfrastrukturen är ändamålsenlig för både dag- och nattladdning kan innovativa lösningar och affärsmodeller nyttjas för att minska kostnader och öka nyttjandegraden.

Kartläggningen som gjorts visar att det finns ett stort antal innovativa upplägg och tekniska lösningar som möjliggör mer gatuladdning i stadsmiljö. Det finns stor potential för smart laddning att både medföra minskade kostnader, ökade intäkter eller lägre kundpris genom olika typer av flexibilitet. I innerstäder är det särskilt viktigt med smart utformade laddstationer som kan minska grävkostnader i så hög utsträckning som möjligt för att hålla nere investeringskostnaderna.

Med en kombination av strategisk planering, ökad nyttjandegrad, ökad samverkan och minskade investeringskostnader genom smarta och innovativa lösningar så kan publik hemmaladdning med hållbara affärsmodeller och rimliga kundpriser byggas ut i tätorter i hela landet. Då kan transportsektorns elektrifiering tillgängliggöras för ännu fler.

