



Strategi för utbyggnad av laddstationer

I ÖSTRA MELLANSVERIGE

En investering för framtiden



EUROPEISKA UNIONEN
Europeiska regionala
utvecklingsfonden

En pusselbit på vägen mot fossilfrihet i Östra Mellansverige.

Om rapporten

Titel: Strategi för utbyggnad av laddstationer i Östra Mellansverige

Utgivningsår: 2017

Versionsdatum: 2017-05-15

Författare: Gordon Strömfelt, Engineering Force Sweden AB
och Emelie Österqvist, Länsstyrelsen i Södermanlands län.

Grafisk form och produktion: Ditt Kreativa Team i Nyköping AB, www.kream.se

Rapporten har tagits fram inom ramen för projektet Laddinfra Öst
– ett samverkansprojekt för att stimulera en strategisk utbyggnad av
laddstationer i Östra Mellansverige.

Projektagare: Länsstyrelsen i Uppsala län

Projektledare: Göran Albjär, Länsstyrelsen i Uppsala län
och Emelie Österqvist, Länsstyrelsen i Södermanlands län

Rapporten finns på: www.laddinfraost.se



Strategi för utbyggnad av laddstationer

I ÖSTRA MELLANSVERIGE

En pusselbit på vägen mot fossilfrihet i Östra Mellansverige.

Innehåll

Inledning	5
Kunskapsöversikt	7
Elfordon och räckvidd	8
Laddstandar och laddeffekter	8
Hemmaladdning (icke-publik laddning)	9
Destinationsladdning (publik laddning)	9
Snabbladdning (publik laddning)	10
Kontakter och standarder för laddning	11
Betalmodeller vid publika laddplatser	12
Nulägesbild Östra Mellansverige	13
Befintlig laddinfrastruktur	14
Laddinfrastruktur Uppsala län	16
Laddinfrastruktur Västmanlands län	18
Laddinfrastruktur Södermanlands län	20
Laddinfrastruktur Örebro län	22
Laddinfrastruktur Östergötlands län	24
Utbyggnadsplaner i Östra Mellansverige	26
Trafikflöden i Östra Mellansverige	27
Resmönster	28
De största arbetsgivarna i regionen	30
Strategi för utbyggnad i Östra Mellansverige	33
Principer för placering av snabbladdare	34
Lämpliga placeringar av snabbladdare	35
Rekommenderad uppförande av snabbladdare i en första etapp	36
Rekommenderad uppförande av snabbladdare i en andra etapp	39
Lämpliga placeringar av destinationsladdare	40
Förslag till placeringar av destinationsladdare i Östra Mellansverige	42
Olika aktörers roller i utbyggnaden	43
Laddoperatörer	43
Kommunala energibolag	43
Offentliga aktörer	43
Fastighetsägare och bostadsrättsföreningar	43
Generella rekommendationer	44
Bilaga 1 – Förteckning över tillgängliga elbilar i Sverige	45
Bilaga 2 – Regionala workshops och informationsinsatser	46
Bilaga 3 – Identifierat behov av destinationsladdare	48

Inledning

Sverige har antagit mål om en fossiloberoende fordonsflotta till år 2030, vilket definieras som en minskning av växthusgasutsläppen med 70 procent jämfört med år 2010 enligt Miljömålsberedningens förslag till klimat- och luftvårdsstrategi för Sverige.

Detta innebär att en snabb övergång till förnybara drivmedel måste göras inom transportsektorn – något som kommer att kräva engagemang, innovation och handlingskraft från samhällets olika aktörer. Flera alternativa drivmedel kommer sannolikt att finnas inom olika delar av den framtida fordonsflottan och elen kommer att ha en betydande roll. En elektrifierad fordonsflotta har fördelen att den är mer energieffektiv och kraftigt reducerar partikelutsläppen och buller från trafiken.

Trots att laddning av nuvarande elfordon till största delen sker i hemmet är en begränsat utbyggd laddinfrastruktur ett hinder för såväl elbilsförsäljning som för nyttjandet av befintliga elbilar. Publika snabbladdningsstationer skapar en trygghet för elbilsförare och möjliggör användning av elbil även för långväga resor. En fungerande laddinfrastruktur med god geografisk täckning är således en viktig förutsättning för att driva på omställningen till en fossilfri fordonsflotta.

Som ett led i att verka för denna omställning av transportsektorn har länsstyrelserna och regionerna i Östra Mellansverige genomfört projektet Laddinfra Öst med syfte att stimulera till en ökad utbyggnad av laddstationer i regionen.

Rapporten Infrastrukturplan för utbyggnad av laddstationer i Östra Mellansverige är slutprodukten av projektet, inom vilket det även har genomförts en rad

olika informations- och kunskapsspridningsinsatser riktat till nyckelaktörer i berörda län och kommuner.

Infrastrukturplanen ska bidra till att skapa en fungerande infrastruktur för snabb- och semisnabbladdning i Östra Mellansverige. Den ska fungera som stöd för beslutsfattare inom offentliga organisationer och näringsliv vid etablering av infrastruktur för laddning av elfordon.

Förslaget till rekommenderade placeringar av infrastruktur för snabbladdning i regionen bygger på en analys av faktorer som befintlig laddinfrastruktur, trafikflöden, resvanemönster, placeringsorter för större arbetsgivare i regionen etc. Projektet har även samlat information från nyckelaktörer i länet som kommuner, energibolag, fastighetsägare med flera avseende behov och förväntad utbyggnadstakt. Placering och prioritering av laddare har gjorts för att på enklast sätt stärka befintlig laddinfrastruktur och skapa robusta korridorer för arbetspendling och genomresor i länen.

Studien kompletterar de studier som genomförts på motsvarande sätt för Västra Götaland, Halland & Skåne samt Småland, Blekinge & Öland.

Rapporten har tagits fram på uppdrag av Länsstyrelsen i Uppsala län, inom ramen för projektet Laddinfra Öst. Innehållet i rapporten har författats av Gordon Strömfelt, Engineering Force Sweden AB, och Emelie Österqvist, Länsstyrelsen i Södermanlands län.



Kunskapsöversikt

Utvecklingen inom laddinfrastruktur och elbilar går fort och det kan vara svårt att hålla sig uppdaterad om det senaste på marknaden. Det är ändå viktigt att ha med sig viss grundläggande information om laddstandarder, effekter och olika typer av laddstationer för att senare förstå resonemanget kring strategiska placeringar av laddinfrastruktur. I detta avsnitt har vi valt att kortfattat beskriva de viktigaste grunderna inom området utifrån marknadsläget i början av år 2017.

Elfordon och räckvidd

En rent eldriven bil släpper inte ut några avgaser i närmiljö och förorenar därför inte den lokala luftkvaliteten som en fossildriven bil. Vid inbromsning regenereras större delen av rörelseenergin tillbaka till batteriet vilket även gör att det frigörs betydligt färre partiklar från elbilens bromsar jämfört med konventionella bilar som bromsar bort all rörelseenergi. Däckslitage har visat sig vara oförändrat vilket innebär likvärdiga utsläpp av partiklar från båda biltyperna.

De största hindren för bredare acceptans av rena elfordon är den begränsade räckvidden och ett relativt högt inköpspris. Elbilens högre inköpspris kompenseras av energieffektiviteten vid körning vilket ger en låg driftskostnad. Beroende på väderlek och hastighet förbrukar elbilar allt mellan 1,2 – 2,5 kWh el per mil vilket ger en milkostnad kring 1,50 – 3,00 kr vid hemmaladdning med hushållsel.

Elbilar hämtar sin energi från stora batteripack som laddas upp då elbilen står parkerad. De första moderna elbilarna som lanserades under åren 2012–2015 hade batterier på 16–24kWh. Beroende på batteriets storlek

hade de flesta rena elbilarna en deklarerad räckvidd på 150–210 km vilket innebär en praktiska räckvidd på 100–150 km. Undantag är elbilstillverkaren Teslas modeller som med sina stora batteripack på 60–100 kWh har en deklarerad räckvidd på 400–600 km vilket under verkliga förhållanden ger en faktisk räckvidd på 200 – 400 km. Motorvägskörning och användning av klimatanläggning är exempel på förhållanden som ökar energiförbrukningen vilket därigenom minskar den verkliga räckvidden.

Den snabba teknikutvecklingen gör att batterierna i kommande elbilar kommer ta mindre plats och samtidigt vara billigare än dagens batterier. Detta leder till att elbilarna kommer att sjunka i pris samtidigt som storleken på batterierna ökar vilket ger längre elektrisk räckvidd. Förbättrad räckvidd och lägre priser kommer i sin tur att öka intresset för elfordon och större försäljningsvolymmer leder till ytterligare prissänkningar på elbilar under kommande år.

Förteckning över samtliga tillgängliga elbilar i Sverige finns i Bilaga 1.

Laddstandarder och laddeffekter

BILD 1.
Foto: Mostphotos



Merparten av alla personbilar i Sverige står parkerade i snitt upp emot 23 timmar per dygn. Undersökningar visar också att huvuddelen av all elbilsaddning, 80–90 procent, vanligtvis sker vid icke-publika laddstationer och i många fall sker laddningen på privata parkeringsplatser.

Laddstationer som installeras på en privat parkeringsplats endast avsedd för laddning för boende i ett närliggande hus eller anställda på ett specifikt företag, erbjuder så kallad icke publik laddning eller hemmaladdning. En enskild laddplats kan även vara uppförd för laddning av ett företags eller en organisations egna elfordon.

En laddstation kan också placeras så att den är tillgänglig för alla elfordon, en så kallad publik laddstation, avsedd för snabbladdning och destinationsladdning. Även om publik laddning endast utgör en mindre andel av laddningen är detta ett viktigt komplement för att öka laddmöjligheterna och tryggheten för att åstadkomma en ökad andel elfordon. Publika laddplatser bör anpassas för att leverera tillräcklig laddningseffekt under den tid ett kortare eller längre stopp görs i samband med besöket vid platsen. Större batteripack i de nyare elbilarna ökar också kraven på högre laddningseffekt, för att inte tiden för laddning ska bli längre. Detta ställer högre krav på publika laddstationer och elnätet de är anslutna till.

Hemmaladdning (icke-publik laddning)

I europeisk och svenska standard (Svensk Standard SS-EN 61851) finns det olika säkerhetsnivåer definierade för laddning av elfordon, de olika nivåerna kallas modes. Mode 1 är den lägsta säkerhets nivå som används vid laddning av elfordon och består av ett vanligt vägguttag utrustat med en jordfelsbrytare. Denna typ av koppling saknar extra säkerhetsfunktioner då det inte finns någon kommunikation mellan uttaget och bilens laddare. Mode 1 laddning förekommer inte längre vid elbilsaddning.

Mode 2 laddning görs i vanligt Schuko-uttag. Moderna bilar är konstruerade att kommunicera med laddstationen de är anslutna till men vid Mode 2 laddning sker denna kommunikation endast mellan

bil och en box på laddsladden. Vid Mode 2 laddning rekommenderas att laddsladden som används är utrustad med temperatursensor i Schuko-kontakten, detta för att slå av laddningen ifall onormal värmeutveckling uppstår, vilket kan riskera en brand. Mode 2 laddning är begränsad till max 3,7 kW då den ansluts till 230V 16 A. För att minska laddningstiden rekommenderas installation av en Mode 3 laddbox vilket kan överföra en betydligt större ström. Beroende på fastighetens elinstallation kan effekten höjas till 22 kW med Mode 3 laddning. Detta förutsätter att det går att ansluta laddboxen till 400V/32A.

Destinationsladdning (publik laddning)

Enligt EU-beslut ska standarden för publik laddning av elfordon från och med 2017 uppfylla säkerhetsnivå Mode 3. Mode 3 ökar säkerheten då det krävs att både laddstation och fordon ska kommunicera med varandra för att bekräfta att alla komponenter är funktionsdugliga och att laddningskontakten är korrekt ansluten. Först när detta är bekräftat slås strömmen på och laddningen påbörjas.

I och med att Mode 3 kräver kommunikation mellan laddstation och fordon så är standarden förberedd att klara av framtida krav på V2G (vehicle-to-grid, ISO/IEC 15118). Detta innebär att laddningen (både tidsmässigt och laddeffekt) kan styras utifrån om elnätsägare skulle behöva detta. Detta ger också möjlighet att i framtiden kunna använda batterierna i elfordon som energilager för att stötta elnätet vid behov och på så sätt öka tillförlitlighet och elkvaliteten på elnätet.

Destinationsladdning är den form av laddning som görs på platser som elbilsföraren besöker för att uträtta

vissa ärenden. Laddtiden vid destinationsladdning beror på den tillgängliga effekten på laddplatsen samt hur mycket av denna effekt som elbilens inbyggda laddare kan utnyttja. Den tillgängliga effekten vid laddplatsen kan med fördel dimensioneras efter den förväntade tid som en besökare parkerar vid exempelvis köpcentrum eller under biobesök och träning.

Destinationsladdning sker oftast på publika platser i anslutning till stormarknader, centrala parkeringar och besöksattraktioner. Enligt EU direktivet skall publika laddplatser uppfylla Mode 3 samt ska ha minst ett Typ 2 uttag för växelströmsladdning. Laddstolpar och väggmonterade laddstationer kan vara olika utformade och leverera laddeffekter mellan 3,7 kW (230V/16A) till 22 kW (400V/32A). Vid växelströmsladdning begränsas laddeffekten av elfordonets interna laddare vilket gör att vissa bilar inte kan tillgodogöra sig all tillgänglig effekt vid laddplatser med de kraftigare elanslutningarna.

MAX ÅTERLADDAD RÄCKVIDD PER TIMME BEROENDE PÅ NÄTANSLUTNING OCH KONTAKTTYP.

Nätanslutning	Näteffekt	Uttag i laddare	Kontakt i bil	Laddeffekt	Km/tim
230V/10A	2,3 kW	Schuko	Typ1 & Typ2	2,3 kW	13 km
230V/16A	3,7 kW	Typ2	Typ1 & Typ2	3,7 kW	20 km
230V/32A	7,4 kW	Typ2	Typ1 & Typ2	7,4 kW	40 km
400V/16A	11 kW	Typ2	Typ1	3,7 kW	20 km
400V/16A	11 kW	Typ2	Typ2	11 kW	60 km
400V/32A	22 kW	Typ2	Typ1	7,4 kW	40 km
400V/32A	22 kW	Typ2	Typ2	22 kW	120 km

TABELL 1.
Max återladdad
räckvidd per
timme beroende
på nätanslutning
och kontakttyp.

BILD 2.

Laddkö vid
Teslas Super-
chargerstation i
Uddevalla.
Foto: Gordon
Strömfelt



Snabbladdning (publik laddning)

Enligt EUs direktiv för laddinfrastruktur så är laddning med en effekt större än 22 kW klassificerad som snabb-laddning. Snabbladdare är främst tänkta att fungera som räckviddsförlängare för rena elbilar vid tillfällen då det inte finns tid för normalladdning, till exempel vid längre resor eller frekvent användande inom tätort. Laddplatsen är endast avsedd för ett kort stopp för snabbladdning och är ej till för längre parkering eftersom platsen då blir blockerad och hindrar andra elbilar från att snabbladda. En bättre definition för snabbladdning är att det ska ta max 30 minuter att återladda batteriet till 80% laddningsnivå. För de allra flesta av dagens elbilar med batterier som varierar mellan 24–40 kWh krävs en laddeffekt på 50 kW för att kunna återladda dessa inom 30 minuter. Vintertid då batteriet är nedkyllt kan laddtiden dock bli längre än 30 minuter men det beror då på att batteriet inte klarar av att ta emot lika stor uppladdningseffekt som normalt.

För att överföra en laddeffekt på 50 kW krävs en extern likströmsladdare (DC) som överför energi direkt till elbilens batteri, och därmed kringgås eventuella begränsningar som bilens interna laddare har.

Idag är det endast Teslas elbilar som har batterier på 60–100 kWh och dessa laddas vid Teslas egna Supercharger stationer som levererar en laddeffekt på 120 kW. Tack vare den större laddeffekten kan Teslas elbilar återladda sina batterier till 80 % på 30–40 minuter. Många bil tillverkare har aviserat att de kommer

lansera flera nya elbilar redan kring 2018–2020 med lika stora batterier som Tesla har idag.

Teknikutvecklingen av både elbilar och snabbladdare går väldigt snabbt och det är tydligt att de snabbladdare som uppförs idag inte kommer räcka långt då det redan om 2–3 år finns elbilar som kräver upp till sju gånger så hög laddeffekt för att snabbladda. Att ladda en bil med 100 kWh batteri till 80 % med bara 50 kW laddeffekt tar 90–100 minuter. Långa laddtider innebär i sin tur att det kommer uppstå köer vid snabbladdare när elbilarna blir fler på vägarna. Trots att Teslas Supercharger-stationer har en laddeffekt på 120 kW och möjlighet att ladda upp till åtta elbilar samtidigt är det inte ovanligt att det blir laddkö vilket gör att laddstopp vid längre resor riskerar att ta längre tid än planerat.

Helt klart är att snabbladdning med 50 kW inte kommer vara tillräcklig för framtida elbilar med större batteripack om laddtiden ska begränsas till 30 minuter, vilket är en förutsättning för snabbladdning.

EU-direktivet föreskriver uppförande av CCS (Combined Charging System) laddare för snabbladdning av elfordon. CCS-standarderna stödjer idag en överförd effekt upp till 100 kW, men i framtiden är det tänkt att denna ska kunna leverera en laddeffekt på upp till 350 kW. Med denna laddeffekt kommer ett 100 kWh batteri att kunna snabbladdas till 80 % på ca 15 minuter samtidigt som körsträckan per snabbladdningstillfälle blir längre.

Kontakter och standarder för laddning

I Europa fram till och med 2017 fanns det ingen beslutad standard för kontaktdon för laddning av elbilar. Detta har lett till att två olika typer av kontaktdon för växelströmsladdning tillämpats, samt ytterligare två olika typer av laddhandskar för likströmsladdning. För laddning med växelström består gränssnitt mot bil antingen av en Typ-1 eller Typ-2 kontakt, och i motsatt ände av sladden som kopplas till elnätet är det vanligtvis en Schuko-kontakt (vanligt vägguttag) alternativt Typ-2 kontakt för inkoppling i laddstolpe med Typ-2 uttag. EU direktivet (KOM 2013:8) har uttryckt att Typ-2 kontakten skall vara standard vid publik normalladdning från och med 2017.

För snabbladdning med likström används idag antingen CCS eller CHAdeMO laddhandskar, där EU direktivet anger att varje snabbladdare från 2017 måste ha minst ett CCS-uttag. De flesta snabbladdningsstationer idag har stöd för båda typerna av laddhandskar. Fördelen med CCS är att den delar kommunikationsdelen från en Typ-2 kontakten, vilket gör att elbilens CCS-intag kan användas för både normalladdning med en Typ-2 handske samt för snabbladdning med CCS-handske. Figur 1 nedan visar hur Typ-1, Typ-2 och CCS kontakterna ser ut.



FIGUR 1.
Bilder på Typ-1,
Typ-2 och CCS
kontakter.

Den alternativa laddhandsken, CHAdeMO, kan endast användas för likströmsladdning och bilar med denna lösning behöver därför två olika kontakter, en för normalladdning och en snabbladdning. I Figur 2 visas bilder över CHAdeMO kopplingar. CHAdeMO har förespråkats av japanska och franska biltillverkare och återfinns därför framförallt på bilar som Nissan, Mitsubishi, Citroën och Peugeot. Även om denna koppling inte ingår i EU standarden så är det

fortfarande många befintliga elbilar som använder sig av denna standard. Det bör dock poängteras att EU standarden inte förbjuder denna typ av kontakt, utan standarden anger bara att det måste finnas minst en CCS-kontakt vid en laddstation. Men i och med att fler och fler biltillverkare anpassar sig till CCS-standarderna så kommer förmodligen behovet av laddare med CHAdeMO att minska i framtiden.



FIGUR 2.
CHAdeMO
kontakt och
laddhandske.

Av dagens elbilar är CHAdeMO vanligast förekommande med 33 % av det befintliga beståndet på 10.154 rena elbilar (lätta transportfordon inräknat) i slutet på mars 2017. CCS standarden var vid samma

tidpunkt kompatibel med knappt 19% av elbilarna medan Teslas Superchargers kan ladda lite drygt 27 % av elbilarna i Sverige. 20 % av de rena elbilarna på Svenska vägar kan inte snabbladda alls.

Betalmodeller vid publika laddplatser

Idag finns det i huvudsak två olika betalmodeller som används för publika laddstationer. Den enklaste metoden är att ta betalt för tiden en elbil står på laddstationen, på liknande sätt som man betalar för parkering på en betalparkering. Betalning kan göras antingen vid en vanlig parkeringsautomat för betalkort eller via en mobilapplikation samt SMS. Viktigt att tänka på vid användande av parkeringsautomat är att det ska gå att betala med vanliga VISA-kort eller Mastercard då elbilister sällan har bensinkort.

Genom att ta betalt för den tid som elbilen är ansluten till snabbladdaren minskar risken att fordonet står kvar och uppehåller laddplatsen i onödan, vilket medför att laddarens tillgänglighet förbättras. Vattenfalls betalösning kallas ”InCharge” och Fortums heter ”Charge&Drive”, båda tillämpar debitering per minut på sina snabbladdare.

En annan betalösning är att debitera för den mängd energi som överförs till fordonet vid laddning, på motsvarande sätt som används vid tankning på bensinstationer. Detta kräver att det går att mäta den överförda energin vilket de flesta snabbladdare klarar. Betalning för laddning kan då göras via mobilapplikation, SMS

eller med RFID-kort. Snabbladdare kan även förses med betalkortterminal för betalning med betal- eller kreditkort.

Clever erbjuder snabbladdning och tar betalt för den överförda energin och betalning sker via RFID-kort eller mobilapplikation. Fördelen att betala för den överförda energin är att man verkligen betalar för det antal kWh man har laddat, precis som man betalar för den mängd bensin man tankar i en fossildriven bil.

Samtliga större laddoperatörer som erbjuder snabbladdning kräver medlemskap för betalning med laddkort som antingen är förladdat som ett kontantkort och tillåter överföring av en viss mängd energi eller så registrerar man kortet och blir fakturerad för den mängd energi man har laddat.

För tillfället krävs medlemskap hos den laddoperatör man vill snabbladda hos men det pågår diskussioner om roamingtjänster som i framtiden kommer göra det möjligt att ladda på andra operatörers laddplatser än endast den man är kund hos. På samma sätt som man kan ringa med sitt svenska mobilabonnemang även utomlands.

BILD 3.
Snabbladdare
Ingelsta,
Norrköping
med tydlig
skyltning och
påkörningsskydd.
Foto:
Uppladdning.nu





Nulägesbild Östra Mellansverige

I detta avsnitt ger vi en **nulägesbeskrivning** avseende befintlig laddinfrastruktur i Östra Mellansverige regionen vid årsskiftet 2016/2017. För varje län i regionen beskrivs befintlig laddinfrastruktur i form av snabbladdningsstationer och destinationsladdare. Observera att enbart godkända laddstationer enligt EU-standard har tagits med. I avsnittet beskrivs även faktorer som trafikflöden, resvanemönster och stora arbetsgivare eftersom dessa faktorer har legat till grund för analysen av lämpliga placeringar av snabbladdningsstationer.

BILD 4.
Foto: Camilla Zilo



Befintlig laddinfrastruktur

Vid utgången av 2016 fanns det sammanlagt 30 stycken snabbladdare i de fem länen som tillsammans utgör Östra Mellansverige. Snabbladdarna är främst placerade utefter de större Europavägarna E4 och E18. E20 mellan Örebro och Södertälje har snabbladdare placerade på strategiskt avstånd så även denna sträcka är farbar med elfordon. E22 har snabbladdare från Norrköping och söderut. Snabbladdare finns även utplacerade på enstaka orter i regionen; Katrineholm har två snabbladdare samt Flen, Fagersta och Sala har vardera en snabbladdare per kommun.

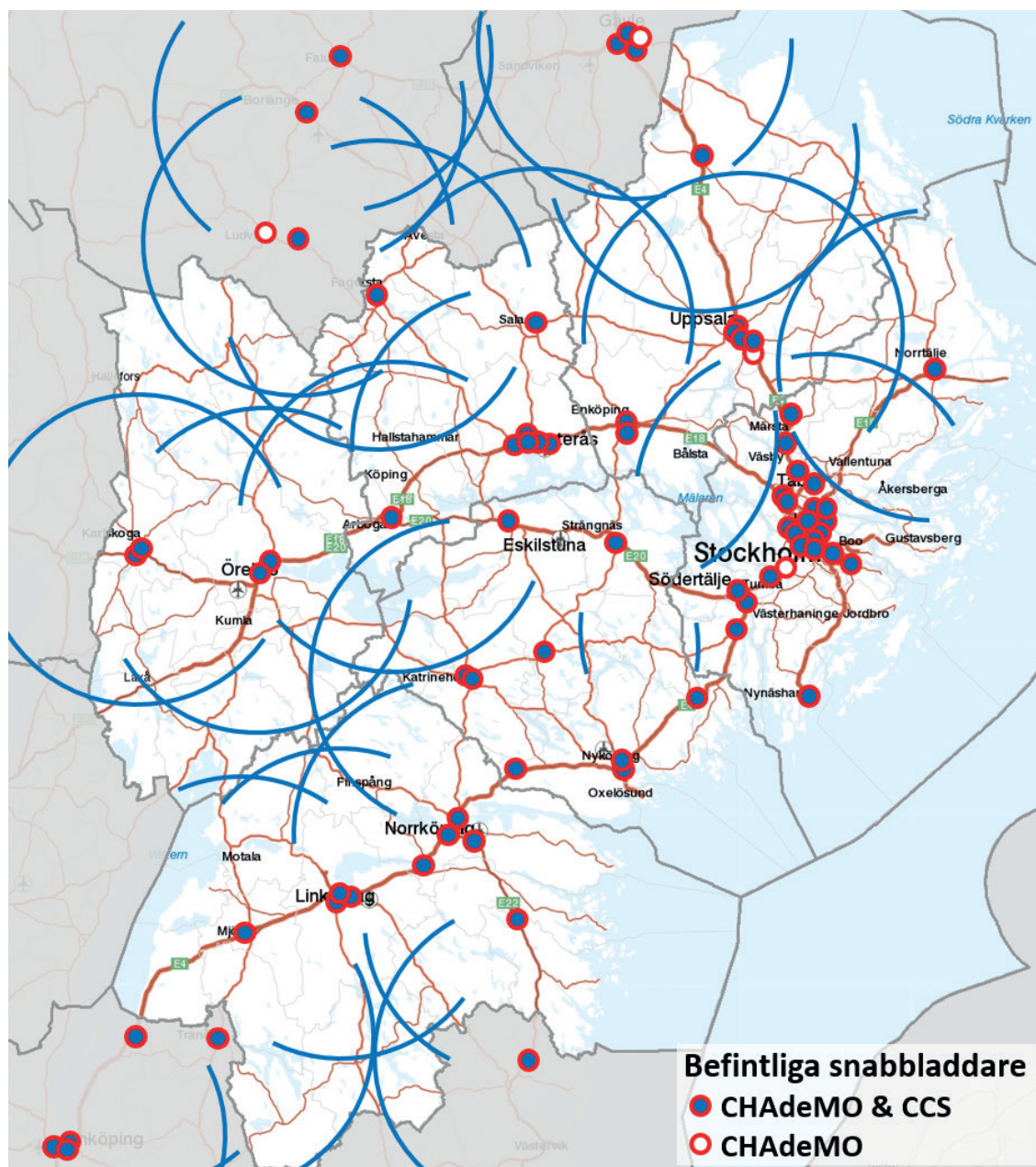
På kartan nedan är samtliga snabbladdare markerade med räckviddscirklar med en radie på 50 km från varje laddstation. I de fall snabbladdare är placerade inom räckvidd från varandra är cirkelarna brutna för att visa på möjligheten att köra längre sträckor med elbil.

Samtliga befintliga elbilar klarar i regel en körsträcka på minst 80 km i motorvägsfart, men för att erhålla ett robust och välfungerande nät av snabbladdare rekommenderas ett maximalt avstånd på 50 km mellan dessa.

Ett laddstopp tar vanligtvis 30 minuter vid snabbladdning. Vintertid kan man behöva ladda upp till 40–50 minuter eftersom elbilars räckvidd minskar i kallt klimat och batteriets förmåga att ta emot laddning försämras i minusgrader. Räckviddscirklarna visualiserar var det saknas snabbladdare för att det ska vara möjligt att färdas obehindrat med elbil inom Östra Mellansverige och vidare till angränsande län. Exempelvis saknas möjlighet till snabbladdning utefter E20 söder om Örebro. Avståndet på E4 mellan Uppsala och Tierp är på marginalen för att samtliga elfordon ska klara denna resa vintertid och så även sträckan på E18 mellan Enköping och Stockholm.

Genom att studera räckviddscirklarna syns det tydligt att det saknas laddmöjligheter i södra Östergötland och i det stora området mellan Örebro, Katrineholm och Linköping. Även norra Örebro län och mellersta Västmanlands län har luckor i laddinfrastrukturen så väl som stora delar av Uppsala län.

FIGUR 3.
Befintlig snabb-
laddnings-
infrastruktur i
Östra Mellan-
sverige.
Källa: eGOTrip.se



Laddinfrastruktur Uppsala län

Uppsala län har fem snabbladdare varav tre ligger i nära anslutning till E4 och två är placerade i centrala delarna av Uppsala. Fyra av snabbladdarna är kompatibla med den Europeiska laddstandarden CCS. Snabbladdarna är placerade vid två olika MAX-restauranger och en Mc Donald's-restaurang samt en snabbladdare på en Preem-mack. Ytterligare en snabbladdare finns på Hedin Bil men denna har ej stöd för CCS-laddning.

Enköping har två snabbladdare varav en är placerad vid Danners utefter E18 och den andra finns centralt placerad i stadskärnan.

Tierp har en snabbladdare uppförd på Gulf-macken vid E4 vilket öppnar upp för elbilsresor mellan Uppsala och Gävle.

Uppsala erbjuder destinationsladdning på 14 platser:

- ▶ St Pär parkeringshus har fyra laddplatser med Typ2-uttag 22kW.
- ▶ P-huset Svava har två Typ2-uttag med 22kW samt fyra st Schuko uttag.
- ▶ P-huset vid Akademiska sjukhuset har tio laddplatser utrustade med Typ2-uttag, samtliga med 22kW laddeffekt.
- ▶ Parkeringsgaraget vid Uppsala Science Park har fyra laddplatser med Typ2-uttag 7,4 kW och ytterligare fyra laddplatser med Schuko uttag.
- ▶ Centralgaraget vid resecentrum har tio laddplatser med Typ2-uttag 22kW samt två platser med Schuko uttag.
- ▶ En laddstolpe med två st Typ2-uttag och 3,7kW är placerad på Sankt Olofsgatan.
- ▶ Två laddplatser finns vid kommunhuset som levererar solex och laddar med Typ2-uttag 22kW.
- ▶ ICA Maxi Gnista har sju publika laddplatser som alla har Typ2-uttag och 22kW laddeffekt.

- ▶ IKEA har två laddplatser utrustade med Typ2-uttag 22kW och ytterligare två Schuko uttag.
- ▶ McDonalds Gränby har två laddplatser med Typ2-uttag 3,7kW.
- ▶ Pizza Hut i Gränby har fyra laddplatser med Typ2-uttag och 3,7 kW.
- ▶ Citygross i Gränby har fyra laddplatser med Typ2-uttag och 3,7 kW.
- ▶ Gränby centrum har fyra laddplatser med Typ2-uttag och 3,7 kW på Västra parkeringen och ytterligare fyra laddplatser med Typ2-uttag och 3,7 kW på Östra parkeringen.

Det finns tre laddplatser för destinationsladdning i Enköping:

- ▶ Kommunhuset har Typ2-uttag med 11kW.
- ▶ Ena Energis kontor har en laddplats med Typ2-uttag 3,7kW.
- ▶ Enköpings resecentrum har totalt fyra laddplatser med Typ2-uttag 3,7kW.

Destinationsladdare finns även på ytterligare fyra platser i länet:

- ▶ Gulf i Tierp har vid sidan av sin snabbladdare fyra laddplatser med Typ2, effekt okänd.
- ▶ Pendelparkeringen vid Morgongåva station öster om Heby har två Typ2-uttag med 3,7 kW.
- ▶ Upplands Energi i Björklinge har två Typ2-uttag 3,7 kW och ytterligare fyra Schuko uttag.
- ▶ Pekeo Ekologiskt Te i Fjärdhundra har en laddplats med Typ1 3,7 kW samt Schuko.

FIGUR 4.
Befintlig
laddinfrastruktur i
Uppsala län.

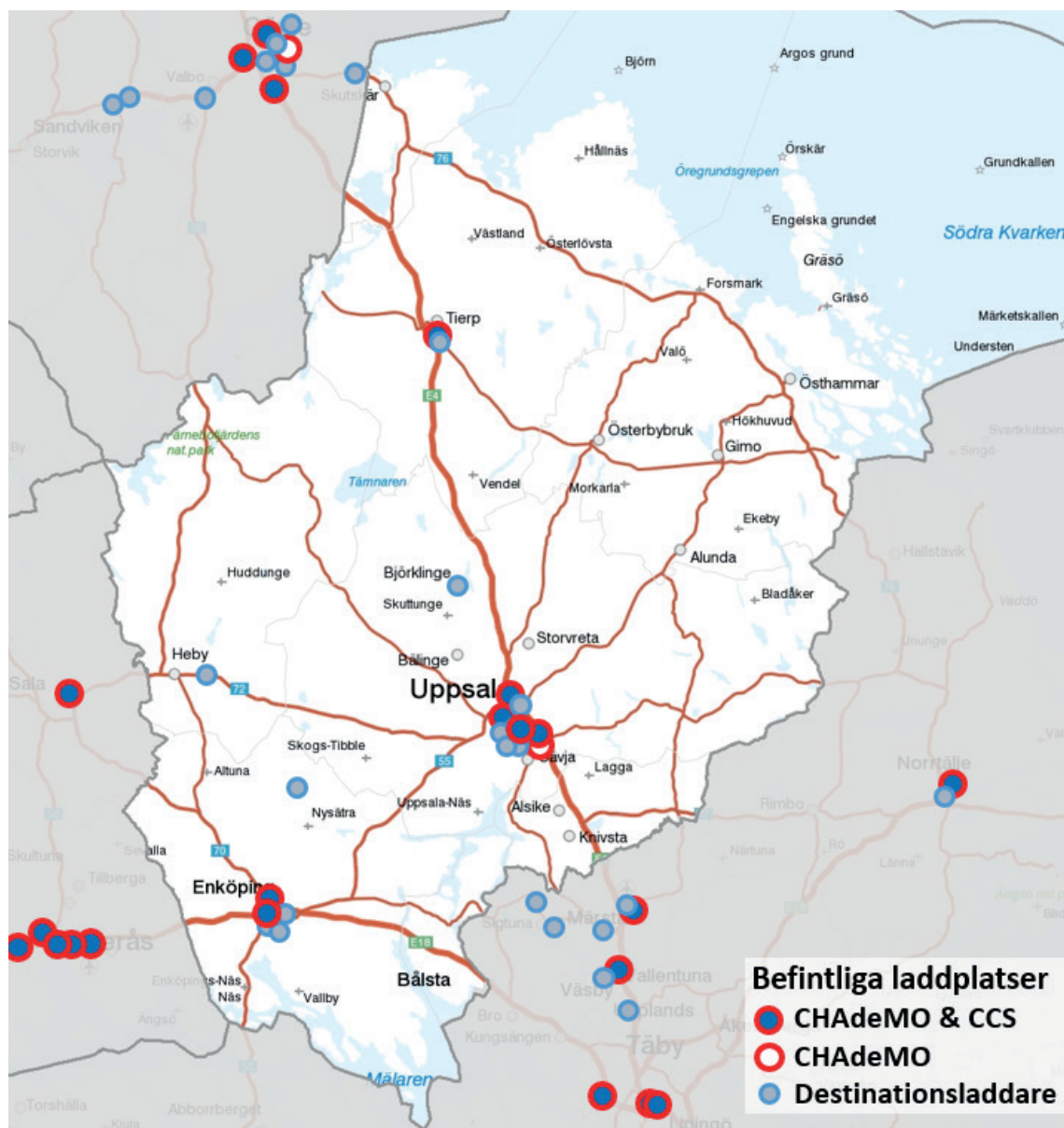


BILD 5.
Snabbladdare med
CCS & CHAdeMO
kompletterad med
Typ2 laddstolpar.
Foto: Uppladdning.nu



Laddinfrastruktur Västmanlands län

Västmanland har åtta snabbladdare på fyra olika orter, samtliga med stöd för både CCS och CHAdeMO. Sex av dessa är belägna utefter E18 varav fem i Västerås. Statoil Klockaretorpet har en snabbladdare från Clever och McDonald's i Hälla har en snabbladdare som drivs av Fortum. Mälarenergi har uppfört snabbladdare i Erikslund, Rocklunda och Kopparlunden som dessutom är kompletterade med separata laddstolpar med Typ2-uttag. Mälarenergis snabbladdare saknar därför stöd för Typ2 växelströmsladdning vilket avsevärt minskar risken för att snabbladdarna blockeras av långsamladdande elfordon.

Dinners i Arboga har sedan länge fyra Tesla Superchargers som kan ge snabbladdning för upp till åtta av Teslas elbilar samtidigt. På samma plats har även Clever uppfört en snabbladdare.

Hembygdsgården i Fagersta har en snabbladdare uppförd av Västerbergslagens Energi. Denna laddare gör det möjligt för elbilar att färdas på väg 66 till Västerås samt utefter väg 68.

Sala-Heby Energi har uppfört en snabbladdare i centrala Sala och denna fungerar bra för elbilar som färdas utefter vägarna 56, 70 och 72.

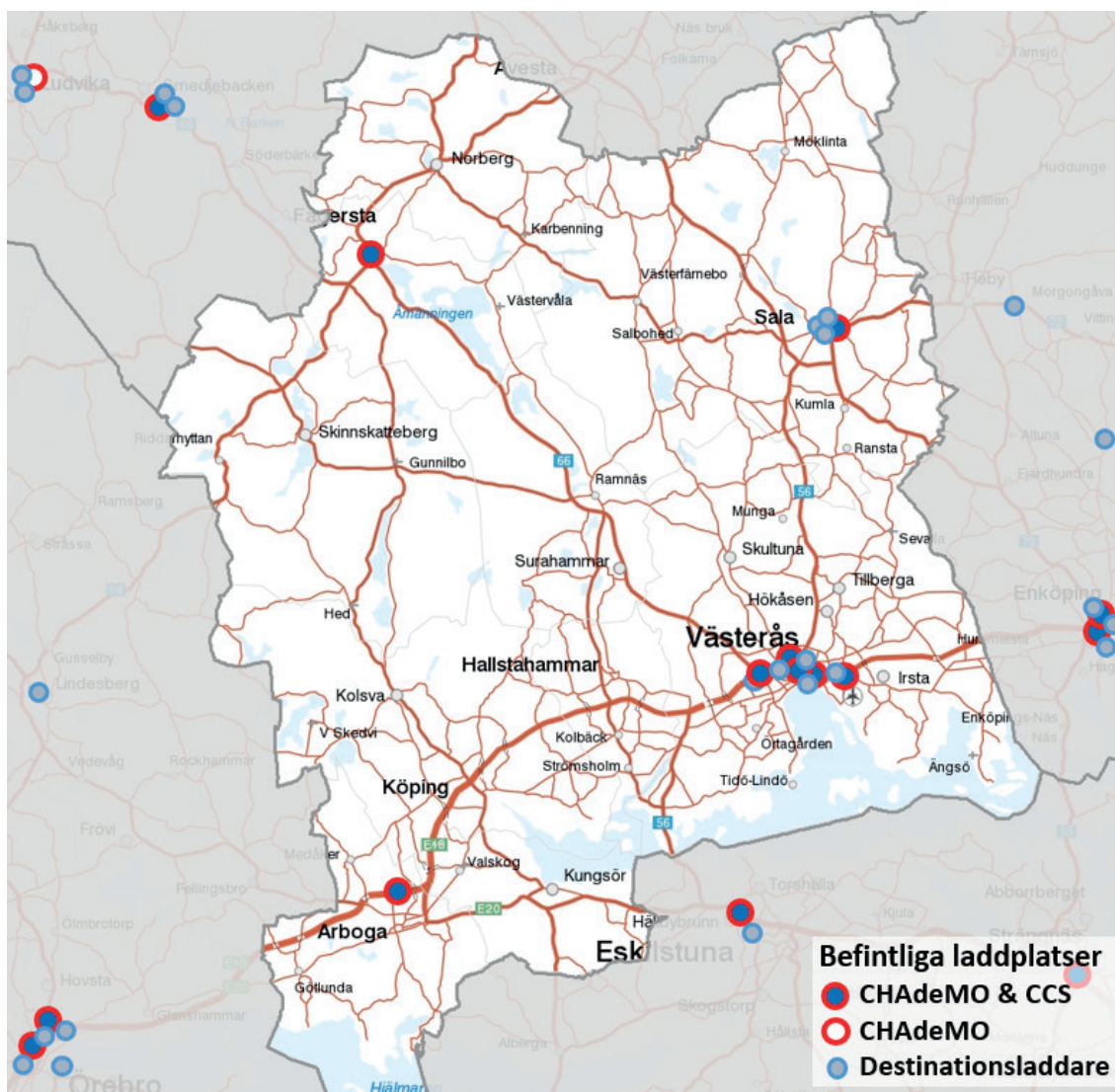
I Västerås är destinationsladdning möjligt på sju platser:

- ▶ På Sjöhagsvägen har Mälarenergi Elnät uppfört en laddstolpe med två Typ2-uttag 22kW.
- ▶ Aspholmens fastigheter på Stansargränd har två laddplatser med Typ2-uttag 22kW.
- ▶ På Pressverksgatan finns två laddplatser utrustade med Typ2-uttag 22kW, ägare okänd.
- ▶ Vallby Friluftsmuseum har fyra laddplatser med Typ2-uttag, laddeffekt endast 2,3 kW.
- ▶ Mälarenergis snabbladdstation vid Rocklunda har åtta platser med Typ2-uttag 22 kW.
- ▶ Mälarenergis snabbladdstation vid Erikslund har fyra platser med Typ2-uttag 22 kW.
- ▶ Mälarenergis snabbladdstation vid Kopparlunden har fyra platser med Typ2-uttag 22 kW.

Sala har två laddplatser för destinationsladdning:

- ▶ Rådhuset i Sala har två laddplatser med Typ2-uttag 22kW resp. 7,4kW samt två Schuko uttag.
- ▶ Sala-Heby Energi har två laddplatser på parkeringen vid Sala station med Typ2-uttag, 11 kW.

I Köping har Mälarenergi uppfört en laddplats på Mästaregatan utrustad med ett Typ2-uttag 11kW.



FIGUR 5.
Befintlig
laddinfrastruktur
i Västmanlands
län.

Laddinfrastruktur Södermanlands län

Södermanlands län har totalt nio snabbladdare – samtliga erbjuder DC-laddning med både CCS och CHAdeMO. Utefter E4 finns snabbladdare placerade på OKQ8 i Sillekrog och på Preem-macken i Nyköping har Fortum uppfört en snabbladdare. Clever har snabbladdare på Statoil-mackarna i Stavsjö och Nyköping.

Clever har även två snabbladdare utefter E20 som är placerade på Statoil i Strängnäs och Statoil i Eskilstuna.

Katrineholm har snabbladdare placerade vid Solels-parken och vid Burger King och dessa två laddare gör det möjligt att resa med elbil utefter vägarna 52, 56 och 57. Även Flen har en snabbladdare placerad vid kommunhuset som enkelt nås av elbilister som reser på väg 55 och väg 57. Snabbladdarna i Katrineholm och Flen gör det möjligt att resa med elbil i nord/sydlig riktning från exempelvis Norrköping eller Nyköping till Eskilstuna eller Strängnäs.

Destinationsladdning finns på fem orter i Södermanland:

Eskilstuna har laddmöjligheter på fyra adresser:

- ▶ Parkeringshuset vid Mälarsjukhuset har 4 laddplatser med Typ2-uttag 22 kW.
- ▶ Parkeringen vid Fortet på Bruksgatan har fyra laddplatser med Typ2-uttag 22 kW.
- ▶ Valören på Alva Myrdals gata har två laddplatser utrustade med Typ2-uttag 3,7 kW.
- ▶ Gård 233 på Smedjegatan har en laddplats med Typ2-uttag 22 kW för Klara Fastigheters egna och hyresgästers elbilar. Laddplatsen är att se som semipublik då den även är tillgänglig för allmänheten utanför kontorstid vilket ökar laddplatsens nyttjandegrad.

Katrineholm har fyra olika platser för laddning:

- ▶ Fredsgatan 25 i centrala Katrineholm har 6 st laddplatser med Typ2-uttag på 22 kW.
- ▶ Regionsjukhuset Karsudden har 4 st laddpunkter med Typ2-uttag på 22 kW.
- ▶ Parkeringen vid Kullbergsska sjukhuset har fyra laddplatser med Typ2-uttag 22 kW.
- ▶ Snabbladdaren vid Solelparken i Katrineholm har två separata platser för destinationsladdning, en utrustad med fast kabel och Typ2-handske 11kW, den andra med fast kabel och Typ1-hanske 3,7kW. Laddstationen är även utrustad med väderskydd vilket underlättar laddning vid regn och håller platsen fri från snö vintertid.

Nyköping har destinationsladdning på två platser:

- ▶ Nyköpings lasarett har 4 st laddplatser med Typ2-uttag på 22 kW.
- ▶ Parkeringen vid Stora hotellet i Nyköping har 3 laddplatser med Typ2-uttag 22 kW

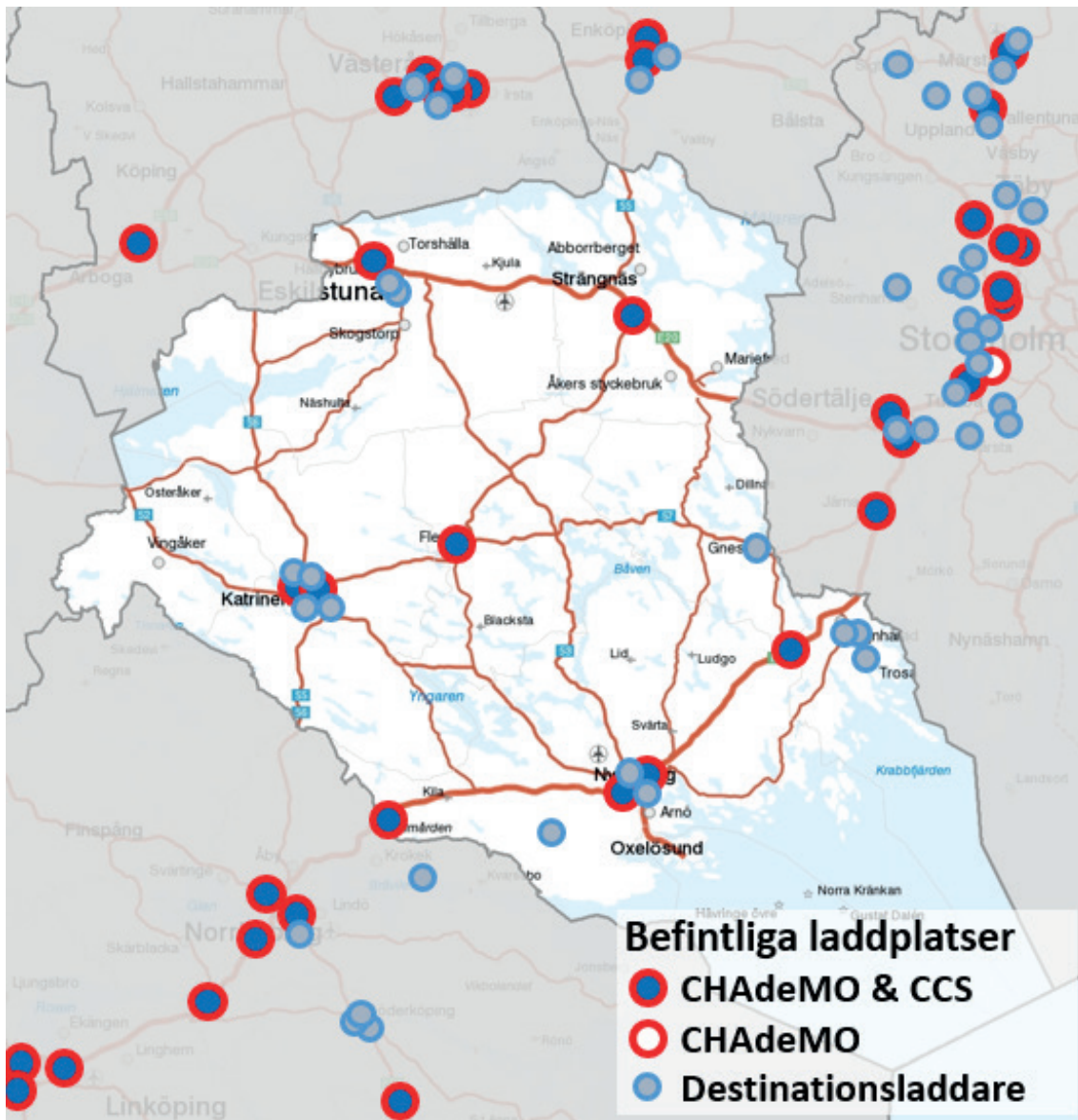
Vagnhärad har destinationsladdning på två platser:

- ▶ Torget har två Typ2-uttag med 11 kW respektive 3,7 kW.
- ▶ Stationsparkeringen har två st Typ2-uttag med 22 kW laddeffekt vardera.

Ytterligare destinationsladdare är utplacerade på tre platser i länet:

- ▶ Gnesta Strand har en laddstolpe med ett Typ2-uttag 11 kW och en Typ1-laddshanske 3,7 kW.
- ▶ Trosa Stadshotell & Spa har två laddplatser med Typ2-uttag 22 kW för sina besökare.
- ▶ Lasätters Gård har fem laddplatser för sina gäster fördelat på en laddstolpe med två st Typ2-uttag 7,4 kW och tre väggmonterade laddare med fasta kablar och Typ2-hanskar med 11 kW laddeffekt. Vid två av dessa kan endast Teslas elbilar ladda.

Ytterligare en laddstation finns på Prismaparkeringen centralt i Oxelösund vilken har 2 laddplatser med 22 kW och Typ2-uttag. Denna laddplats är dock inte inrapporterad till någon databas och den är alltså inte sökbar och ger därför begränsad nytta för elbilister i behov av laddning.



FIGUR 6.
Befintlig
laddinfrastruktur i
Södermanlands län.

Laddinfrastruktur Örebro län

Två av snabbladdarna i Örebro län är placerade i Örebro där de främst avses erbjuda snabbladdning för elbilresenärer utefter E20 och E18 men även de mindre vägarna 50, 51 och 52 passerar eller ansluter till Örebro. Snabb-laddarna i Örebro är uppförda på McDonalds av Fortum och på Statoil av Clever. Ytterligare två snabb-laddare finns utefter E18 i Karlskoga och även här är de placerade på McDonalds av Fortum och på Statoil av Clever.

Destinationsladdning är möjligt på tre adresser i Örebro:

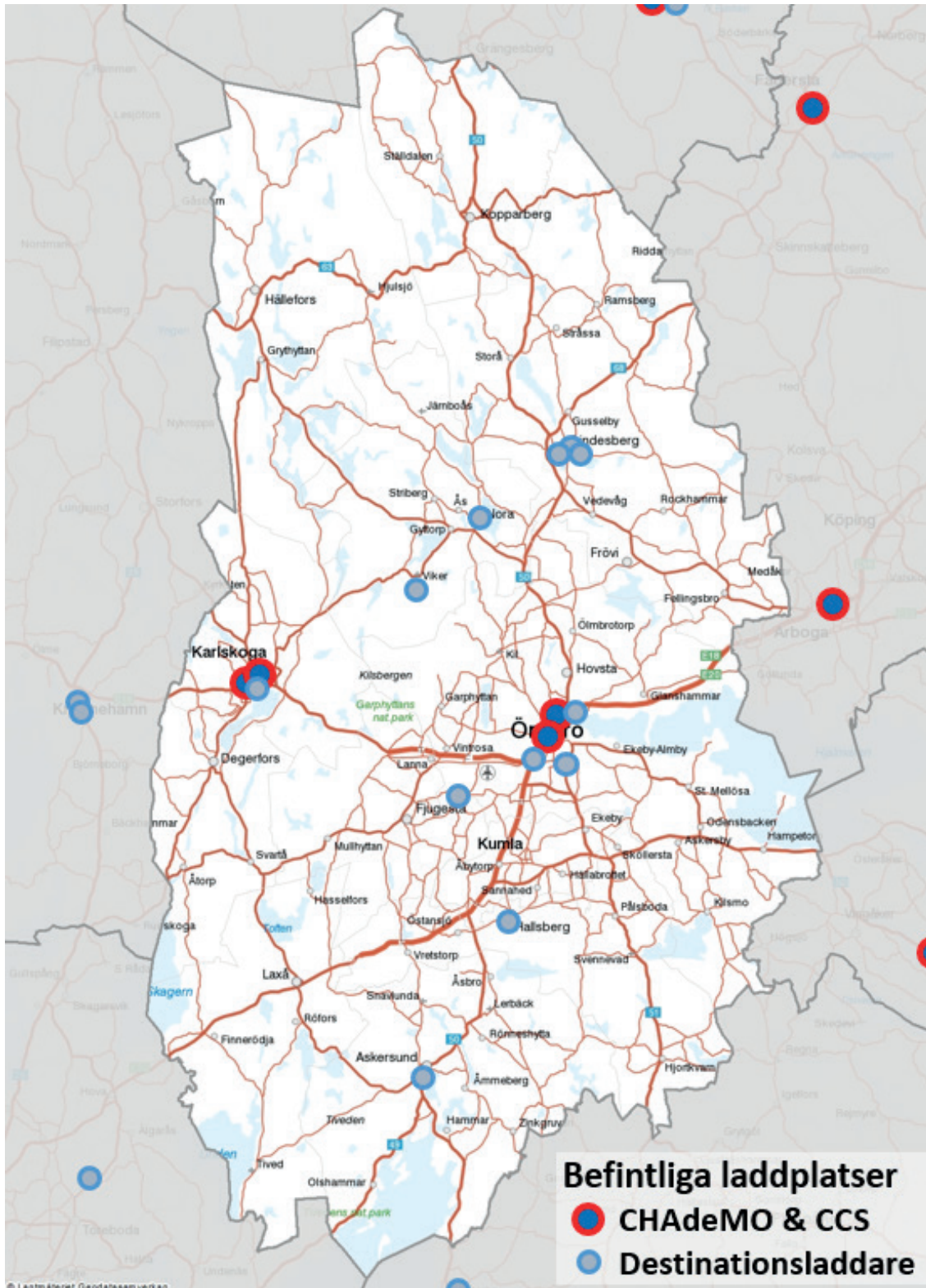
- ▶ ICA Maxi Tybble har sex stycken laddplatser med Typ2-uttag och 7,4kW laddeffekt.
- ▶ Bilexpo har fyra laddplatser med Typ2-uttag varav två med 22kW och två med 3,7kW effekt.
- ▶ Veho Bil har en laddplats med Typ2-uttag 22kW.

Lindesberg har tre olika laddplatser för elfordon:

- ▶ Kommunhuset har två laddplatser med Typ2-uttag 22 kW samt ytterligare två Schuko uttag.
- ▶ Lindebostäder har två laddplatser med Typ2-uttag 22 kW på besöksparkeringen utanför LIBO.
- ▶ Restaurang Enelly's i Lindesberg har två laddplatser med Typ2-uttag 22 kW.

Ytterligare destinationsladdare är utplacerade i länet på följande platser:

- ▶ Nora torg har två laddplatser med Typ2-uttag och 22 kW laddeffekt.
- ▶ Parkeringen vid Konsum i Hallsberg har en laddstolpe med två Typ2-uttag 3,7 kW.
- ▶ Fjugesta i Lekebergs kommun har en laddstation som erbjuder CHAdeMO- och CCS-laddning. Laddeffekten är endast 20 kW så trots att dessa laddstandarder är avsedda för snabbladdning så är denna laddare att kategorisera som destinations-laddare då det tar upp emot 1 timme att ladda ett elbilsbatteri till 80% vid denna typ av DC-laddstation. Laddstationen är framförallt avsedd för kommunens elbilar men öppen för alla att använda så laddplatsen är att se som semipublik.
- ▶ Askersunds gästhamn har en laddplats med Typ2-uttag, dock är denna ur funktion sedan mycket länge och utgör därför inte en publik laddplats. Denna laddplats har tyvärr negativ effekt för de elbilister som tar sig dit för att ladda då de riskerar att bli strandsatta utan laddning trots att laddaren är sökbar på laddkartor som uppladdning.nu och egotrip.se.
- ▶ Gytto har en laddplats på adressen Skrikarhyttan 311 med Typ2-uttag 22 kW och ytterligare trefas-uttag med både 32A och 16A samt ett Schuko-uttag. Denna laddplats är uppförd på garageuppfarten invid en privatgård vilket gör att det är osäkert om den kommer användas för publik laddning.



FIGUR 7.
Befintlig ladd-
infrastruktur i
Örebro län.

Laddinfrastruktur Östergötlands län

Det finns nio snabbladdare i Östergötlands län varav sex är placerade i närheten av E4 som passerar genom länet från nordöst till sydväst. En snabbladdare är uppförd av Vattenfall och placerad hos MAX-restaurang vid Torvingerondellen i Linköping. Ytterligare snabbladdare utefter E4 är placerade vid McDonald's Klinga, Statoil i Norsholm, Statoil vid Tornby i Linköping samt Burger King i Mjölby, samtliga uppförda av Clever. Norrköping har under våren fått två snabbladdare; en uppförd av Clever i Östra Eneby vid Circle K Ingelsta där väg 51 och väg 55 ansluter till E4 samt en snabbladdare uppförd av Vattenfall i Hageby inte långt från Norrköpings flygplats.

Clever har även en snabbladdare placerad vid Ringarums Vårdshus som möjliggör elbilsresor utefter E22 från Norrköping ner mot Oskarshamn. I Linköping finns ytterligare en snabbladdare på McDonald's i Valla som uppförts av Fortum.

Destinationsladdare finns utspridda över hela länet med stor koncentration i några tätorter.

Linköping har följande laddplatser:

- ▶ Citygross i Lambohov har fyra laddplatser med Typ2-uttag, 3,7 kW effekt.
- ▶ Universitetssjukhuset har tio laddplatser, varav åtta med Typ2-uttag samt en med Typ2-hanske och en med Typ1-handske, samtliga med 3,7kW laddeffekt.
- ▶ Tage Rejmes Bil i Tannefors har en laddplats med Typ2-uttag och 22kW.
- ▶ VallaCom i Kallerstad har två laddplatser med Typ2-uttag och 22 kW laddeffekt.
- ▶ Gulf vid Engströms Bil i Tornby har en laddplats med Typ2-uttag och 7,4 kW laddeffekt samt även en 20kW CCS-laddare.
- ▶ IKEA i Tornby ha åtta laddplatser med Typ2-uttag och 7,4kW laddeffekt.
- ▶ Parkeringen vid Coop Forum i Tornby har fyra laddplatser med typ2-uttag och 3,7 kW effekt.
- ▶ P-huset Druvan i centrum har tolv laddplatser med Typ2-uttag, samtliga med 22 kW effekt.
- ▶ Parkeringen Gesällen vid Resecentrum har sex laddplatser med Typ2-uttag och 22 kW effekt.
- ▶ HSB Gasellen i Skäggetorp har två laddplatser utrustade med Typ2-uttag med 11 kW effekt.

Norrköping har destinationsladdplatser på tre olika platser:

- ▶ Mirum Galleria i Hagen har två laddplatser med Typ2-uttag och 3,7 kW laddeffekt.
- ▶ P-hus Lyckan i centrum har fyra laddplatser med Typ2-uttag och 22 kW laddeffekt.
- ▶ Förvaltnings AB Magentus på Hospitalsgatan 8 har en laddplats med Typ2-handske och en med Typ1-handske, båda med 3,7 kW laddeffekt.

Söderköping har laddplatser på fem olika adresser i kommunen:

- ▶ Kommunhuset har två laddplatser med Typ2-uttag och 7,4kW laddeffekt.
- ▶ Sporthallen Vikingen har två laddplatser med Typ2-uttag och 7,4kW effekt.
- ▶ Vid busstationen finns två laddplatser med Typ2-uttag och 7,4kW tillgänglig effekt.
- ▶ Stinsen har två laddplatser med Typ2-uttag och 7,4kW laddeffekt.
- ▶ Vid Kanalhamnen finns två laddplatser med Typ2-uttag och 7,4kW laddeffekt.

Motala har laddplatser på två adresser:

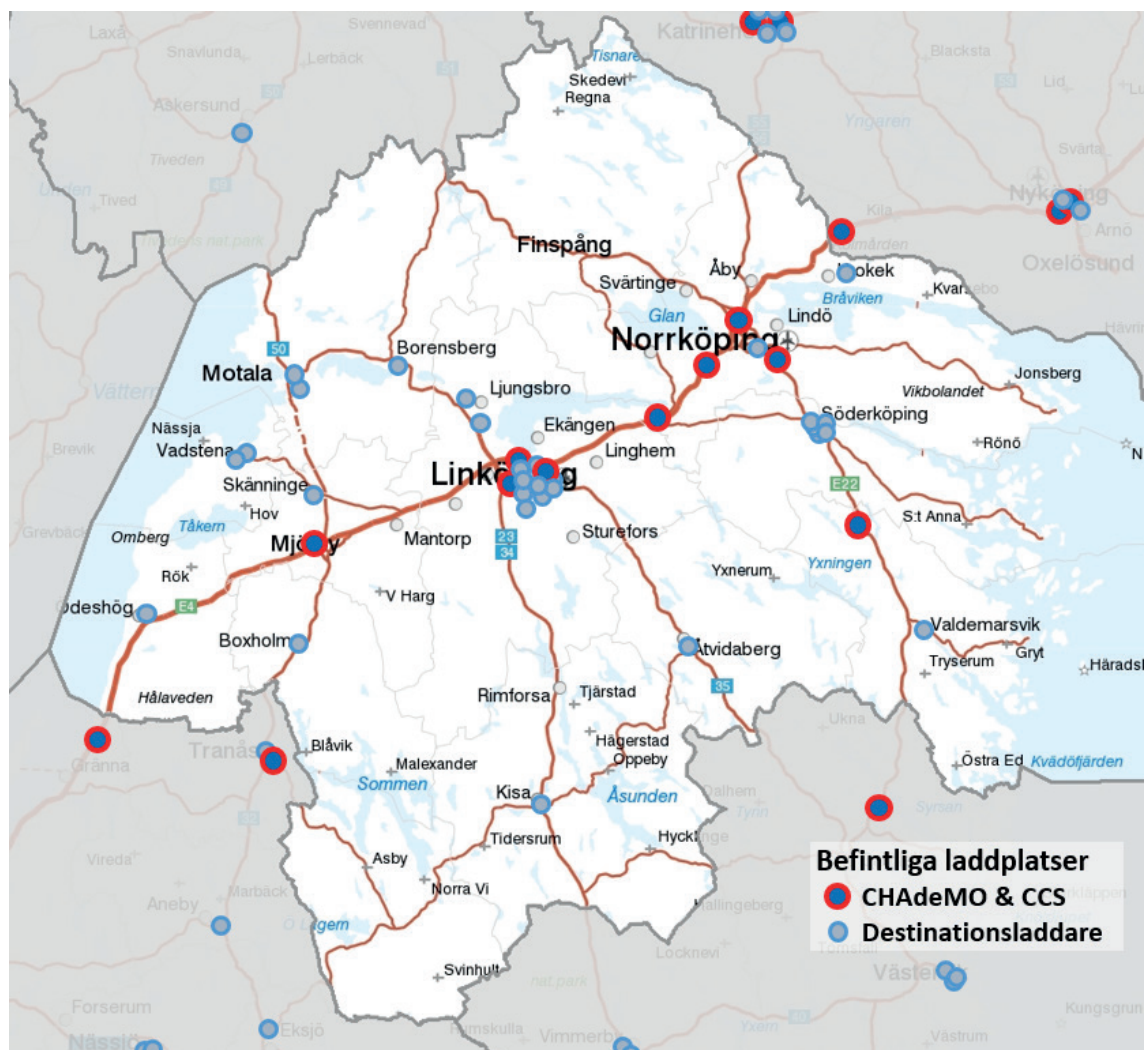
- ▶ McDonalds har två laddplatser med Typ2-uttag, en med 22kW och den andra med 3,7kW.
- ▶ Vid IVT Center finns en laddplats med fast kabel och Typ2-hanske som ger 9kW laddeffekt.

Vadstena har laddare på tre platser:

- ▶ Slottet har två laddplatser med Typ2-uttag och 22 kW laddeffekt.
- ▶ Parkeringen vid Coop har två laddplatser med Typ2-uttag och 22 kW laddeffekt.
- ▶ Besöksparkeringen vid Kommunhuset har två laddplatser med Typ2-uttag och 22 kW effekt.

Övriga laddplatser är utspridda på följande orter:

- ▶ Kommunhuset i Åtvidaberg har två P-platser för elbilsaddning med Typ2-uttag och 22 kW.
- ▶ Kolmårdens Djurpark har fyra laddplatser vid hotellentrén och ytterligare fyra laddplatser vid Centrallagret, samtliga med Typ2-uttag och 22 kW laddeffekt.
- ▶ Kommunhuset i Ödeshög har två laddplatser med Typ2-uttag och 22 kW samt två med Typ1-handske och 7,4 kW.
- ▶ Skänninge har fyra laddplatser vid Östenssons Livs med Typ2-uttag och 22 kW laddeffekt.
- ▶ Centrala Boxholm har två laddplatser med Typ2-uttag och 11 kW laddeffekt.
- ▶ Kisa har två laddplatser vid Vråken med Typ2-uttag och 22 kW laddeffekt.
- ▶ Valdemarsvik har två laddplatser i centrum med Typ2-uttag och 22 kW laddeffekt.
- ▶ Borensberg har fyra laddplatser vid Östenssons med Typ2-uttag och 22 kW laddeffekt.
- ▶ Ljungsbro har en laddplats med Typ1-handske och 3,7 kW vid företaget PPAM Solkraft.
- ▶ Vreta Kluster företagspark har fyra laddplatser med Typ2-uttag och 22 kW effekt.
- ▶ Österbymo har två laddplatser med Typ2-uttag och 22 kW effekt men är inte inrapporterade till någon nationell databas och syns därför inte på några kartor.



FIGUR 8.
Befintlig ladd-
infrastruktur i
Östergötlands
län.

Utbyggnadsplaner i Östra Mellansverige

De större laddaktörerna i Sverige är Fortum, Clever, Vattenfall och E.ON. Dessa uppför i första hand snabbladdare utefter de största och mest trafikerade vägarna i Sverige. De stora laddoperatörerna sätter även upp destinationsladdare i samarbete med lokala näringsidkare som evenemangsparker, hotell eller restauranger som på detta sätt kan erbjuda laddning till sina besökare. Tekniska Verken planerar att ha uppfört ca 160 Typ-2 destinationsladdare på olika platser i Östergötland till och med 2018.

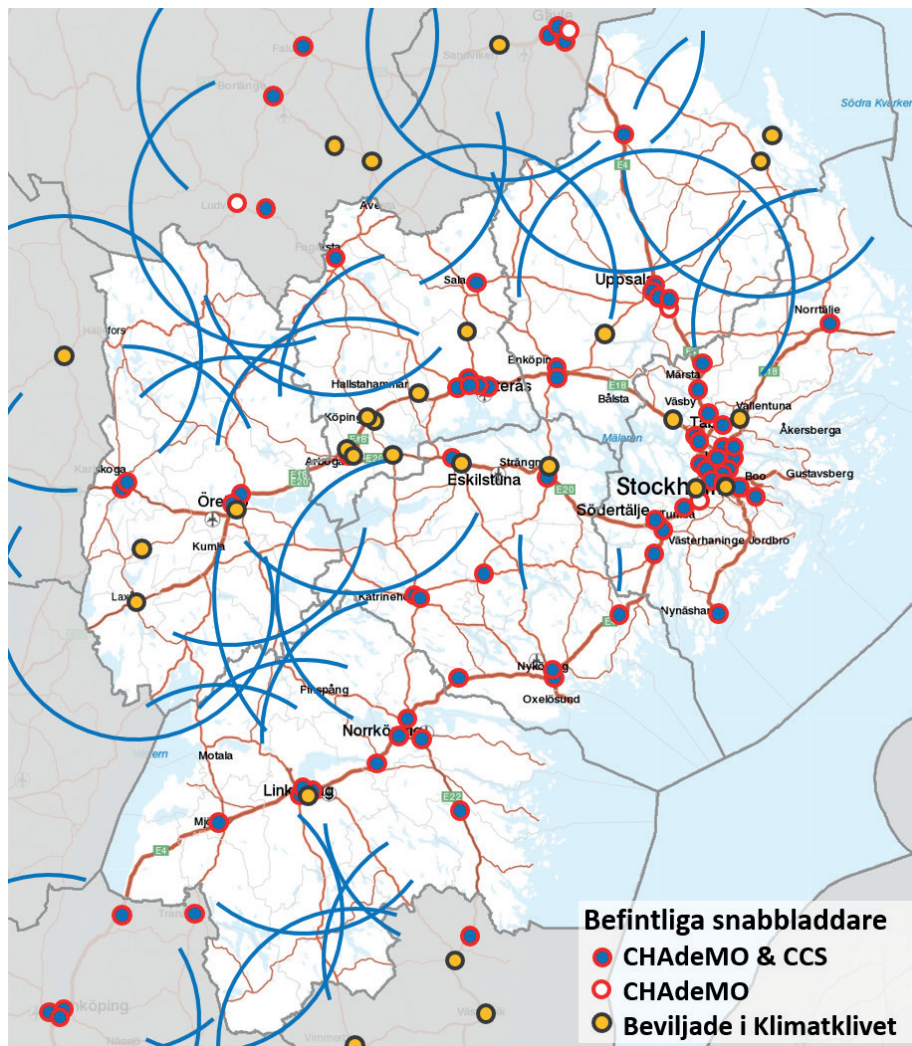
Via beviljade ansökningar till Klimatklivet som ger bidrag för uppförande av laddplatser kan man få en enkel bild av kommande placeringar av snabbladdare i regionen. I mars 2017 hade totalt 20 snabbladdare beviljats stöd inom Östra Mellansverige. Sju snabbladdare planeras utefter E20 vilket stärker upp den befintliga snabbladdningskorridoren mellan Örebro och Stockholm. En snabbladdare ska uppföras i Laxå sydväst om Örebro och denna blir då den andra snabbladdaren

utefter E20 på sträckan mellan Örebro och Göteborg. Sedan tidigare finns det en snabbladdare i Jung men då avståndet mellan Örebro och Göteborg är ca 28 mil är denna resa ännu inte möjlig att göra med en vanlig elbil. E18 kommer förstärkas med sex snabbladdare på sträckan mellan Arboga och Norrtälje.

Sex snabbladdare ska uppföras utefter andra större vägar och i centralorter i Östra Mellansverige och ytterligare åtta snabbladdare planeras i omgivande kommuner vilket kommer öka rörligheten för elbilsturer över kommungränserna.

Trots den planerade utbyggnaden kommer laddinfrastrukturen fortfarande ha luckor i korridorstrukturen utefter flera större vägar i Östra Mellansverige, vilket tydligt framgår i kartbilderna på föregående sida. Främst området mellan Linköping och Örebro samt södra Östergötland och norra delen av Örebro Län saknar sammanhängande laddinfrastruktur av snabbladdare.

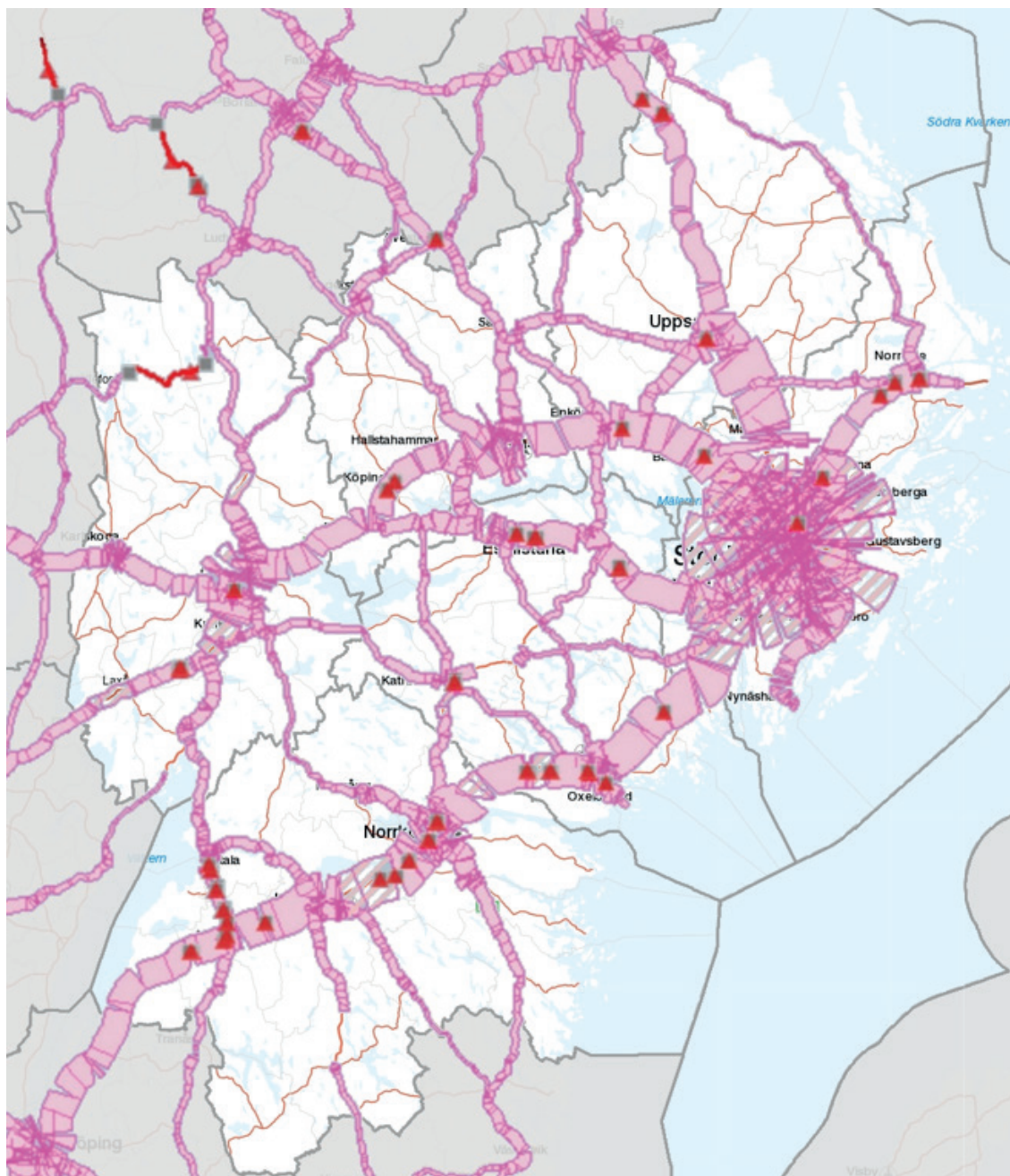
FIGUR 9.
Befintliga
och beviljade
snabbladdare
i Östra
Mellansverige.
Källa:
Energimyndigheten



Trafikflöden i Östra Mellansverige

Enligt Trafikverkets trafikflödesmätning är trafiken främst koncentrerad till E4 som går i nordsydlig riktning genom regionen. Ytterligare större vägar är E18 och E20 som passerar genom regionen i öst-västlig riktning. Andra större vägar med hög trafikbelastning är väg 56 från Sala genom Västerås och vidare till Katrineholm samt väg 50 från Lindesberg via Örebro till E4 i Mjölby.

Även väg 55 mellan Uppsala och Enköping har högt trafikflöde vilket minskar något nedåt Strängnäs för att sedan öka igen mellan Katrineholm och Norrköping. Väg 70 mellan Enköping och Avesta samt väg 72 mellan Sala och Uppsala har förhållandevis hög trafikbelastning.



FIGUR 10.
Trafikflöden.
Källa: Trafikverket.se

Resmönster

Mälardalsrådet har genomfört en analys av pendlingsmönstren i Mälardalsregionen (Östra Mellansverige och Stockholm). I Mälardalen sker dagligen mer än 750 000 pendlingsresor över kommungräns. En stor del av dessa resor, över 500 000, sker inom Stockholms län. I länen utanför Stockholms län sker ca 85% av pendlingsresorna med bil. I Stockholms län är andelen kollektivtrafik större, men även där sker en betydande del av pendlingen med bil.

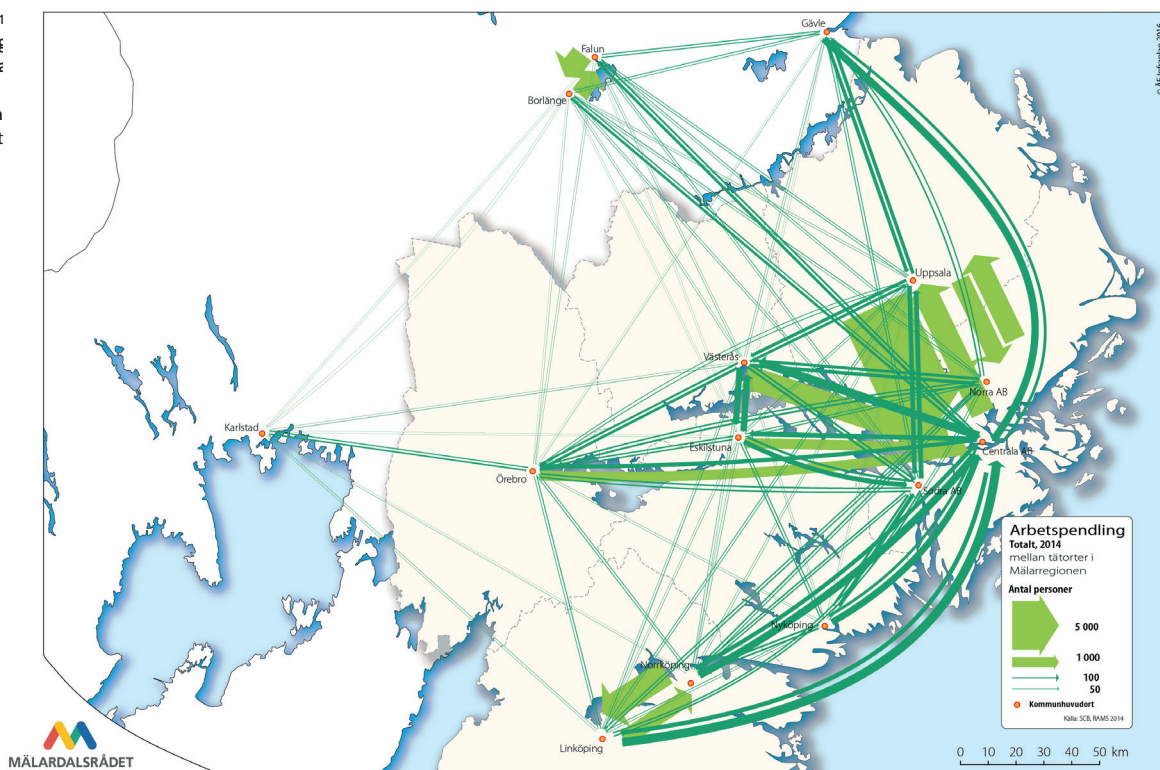
De stora pendlingsströmmarna är inriktade på de centrala delarna av Stockholms län. Även Stockholms yttre regionala stadskärnor, framför allt Södertälje, Flemingsberg, Kista-Sollentuna-Häggvik och Arlanda-Märsta är viktiga målpunkter för pendlare från andra län. Pendlingen är även betydande till de större städerna i regionen från omgivande orter och i Uppsalas fall är det även stora pendlingsströmmar från Stockholm.

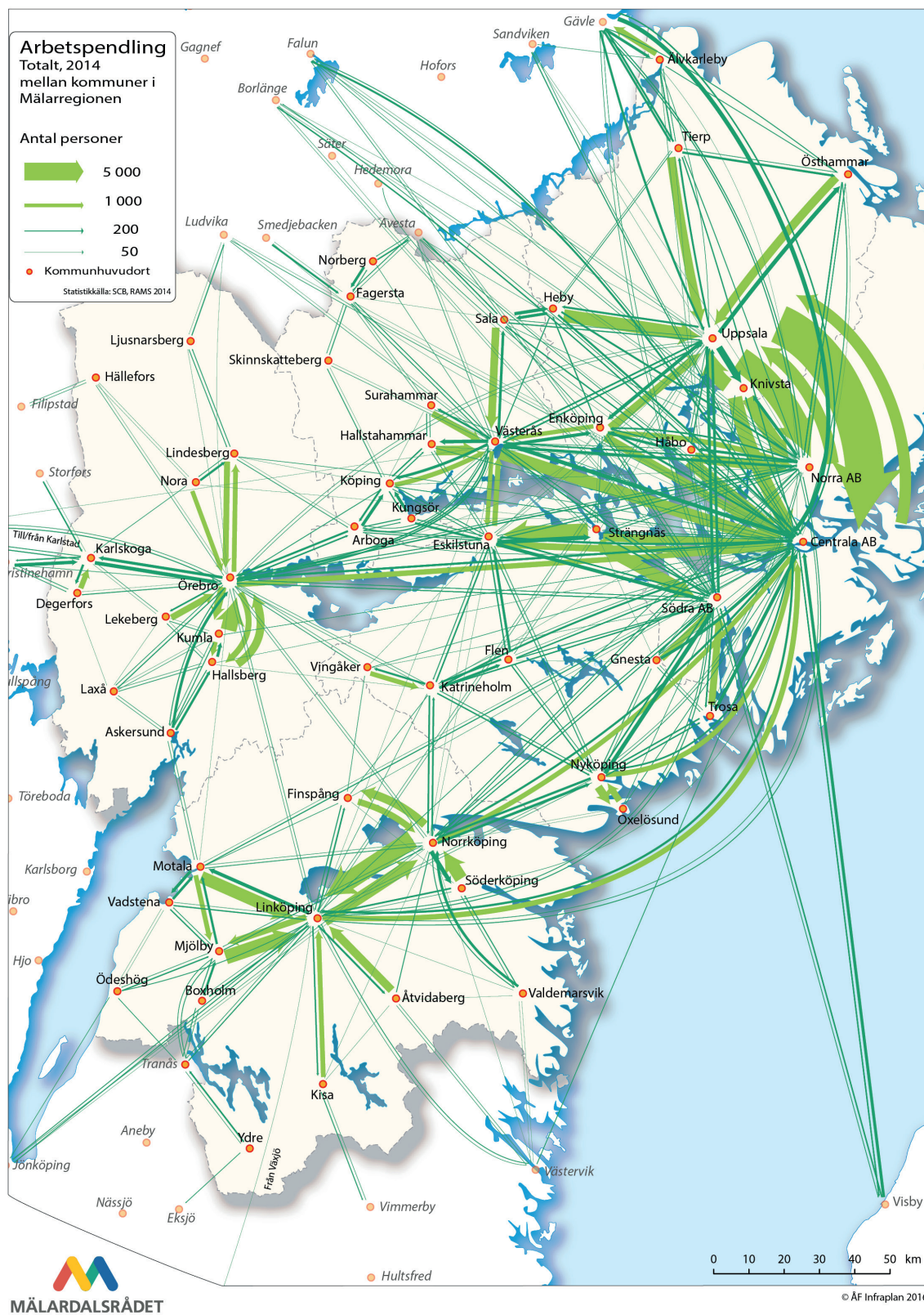
Ser vi utanför Mälardalen sker pendlingen i första hand till större orter som Gävle, Falun/Borlänge och i viss omfattning till Karlstad.

Även om pendlingen är viktig utgörs en stor del av resandet av fritidsresor och resor för att utföra olika ärenden. Denna typ av resor sker också till stor del i de mer trafikerade stråken och till viktigare målpunkter som större orter, köpcentra, fritidsanläggningar och andra besöksmål.

Slutsatsen av detta är att det är viktigt att det finns goda snabbbladdningsmöjligheter i de större stråken. Snabbbladdningsmöjligheterna behöver ligga så tätt att längre resor blir möjliga. Men det behövs också tillräckligt många snabbladdare så att resenären inte riskerar att laddarna är upptagna. Behovet av destinationsladdare är också stort vid större målpunkter.

FIGUR 11
Arbetspendling
mellan de största
tätorterna
Mälardalsregionen
Källa: Mälardalsrådet





FIGUR 12.
Mellankommunal
pendling i Mälardals-
regionen.
Källa: Mälardalsrådet.

De största arbetsgivarna i regionen

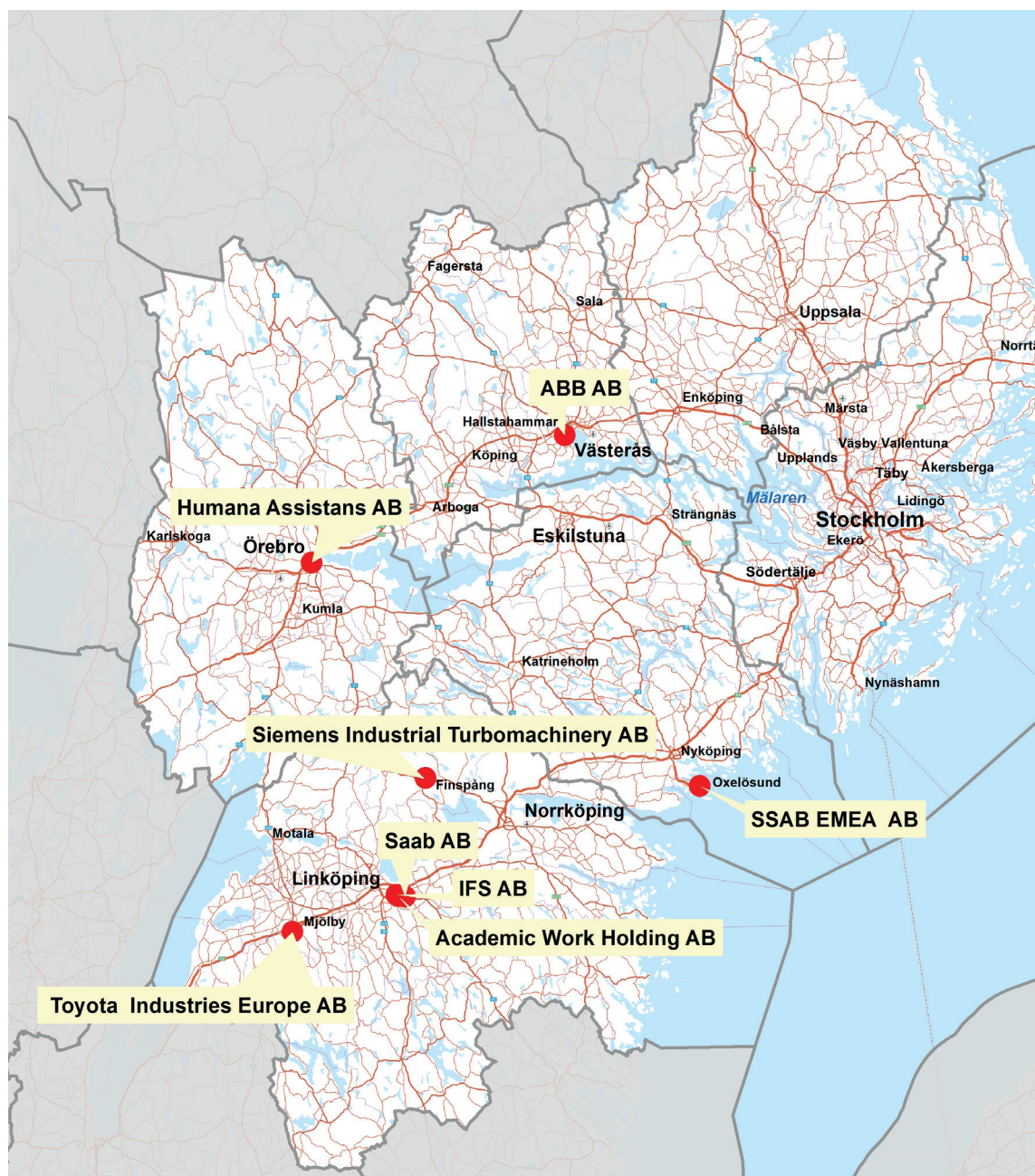
Att det finns destinationsladdare vid de större arbetsplatserna i regionen är viktigt för att ge förutsättningar för pendling med elbilar.

I Tabell 2 listas de största arbetsgivarna i Östra Mellansverige-regionen. De största privata arbetsgivarna i regionen har märkts ut i kartan till höger.

TABELL 2.
De största arbetsgivarna i Östra Mellansverige-regionen.

DE STÖRSTA ARBETSGIVARNA I ÖSTRA MELLANSVERIGE-REGIONEN.			
Arbetsgivare	Län	Kommun	Antal anställda
SAAB AB	Östergötlands Län	Linköping	14 545
Uppsala kommun	Uppsala Län	Uppsala	12 775
Örebro kommun	Örebro Län	Örebro	12 225
Uppsala läns landsting	Uppsala Län	Uppsala	11 775
Västerås kommun	Västmanlands Län	Västerås	9 725
Toyota Industries Europe AB	Östergötlands Län	Mjölby	9 288
Eskilstuna kommun	Södermanlands Län	Eskilstuna	9 025
Örebro läns landsting	Örebro Län	Örebro	8 975
Västmanlands läns landsting	Västmanlands Län	Västerås	7 175
Södermanlands läns landsting	Södermanlands Län	Nyköping	6 475
Uppsala Universitet	Uppsala Län	Uppsala	5 075
Nyköpings kommun	Södermanlands Län	Nyköping	4 675
ABB AB	Västmanlands Län	Västerås	4 275
Academic Work Holding AB	Östergötlands Län	Linköping	3 705
Katrineholms kommun	Södermanlands Län	Katrineholm	3 625
Enköpings kommun	Uppsala Län	Enköping	3 175
Karlskoga kommun	Örebro Län	Karlskoga	3 025
Köpings kommun	Västmanlands Län	Köping	2 775
IFS AB	Östergötlands Län	Linköping	2 771
Siemens Industrial Turbomachinery AB	Östergötlands Län	Finspång	2 597
Humana Assistans Ab	Örebro Län	Örebro	2 525
Strängnäs kommun	Södermanlands Län	Strängnäs	2 425
SSAB Emea AB	Södermanlands Län	Oxelösund	2 275
Lindesbergs kommun	Örebro Län	Lindesberg	2 175
Sveriges Lantbruksuniversitet	Uppsala Län	Uppsala	2 175
Sala kommun	Västmanlands Län	Sala	2 175

FIGUR 13.
De största
arbetsgivarna i
regionen.





Strategi för utbyggnad i Östra Mellansverige

I detta avsnitt presenteras den strategi för utbyggnad av snabbladdningsstationer i Östra Mellansverige som utarbetats inom ramen för projektet Laddinfra Öst. Rekommendationer avseende uppförande av snabbladdningsstationer föregås av en beskrivning av de principer som använts i behovsanalysen samt en generell beskrivning av lämpliga placeringar av snabbladdare.

Principer för placering av snabbladdare

Två olika principer tillämpas vanligtvis vid upprättande av infrastruktur för snabbladdning. De olika principerna svarar mot olika syften och behov och en kombination av båda rekommenderas för att öka nyttan av en snabbladdningsstation.



Korridorstruktur

Placering av snabbladdare utmed motorvägar och större huvudleder skapar en korridorstruktur som möjliggör elbilsresor mellan städer och orter. Laddstationerna bör vara utplacerade på strategiskt rätt avstånd från varandra baserat på elbilars verkliga räckvidd vid motorvägskörning. Ett idealt avstånd för dagens elbilar är 50 km och som längst 80 km.

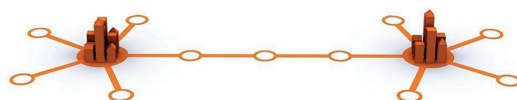
Varje laddplats bör på sikt utrustas med mer än en laddare och eventuellt med stöd för olika laddstandarder för att öka tillgängligheten samt att ge flera olika elfordon möjlighet att ladda samtidigt. En snabbladdningsstation bör inte vara placerad längre bort från huvudled än 2 km då man inte vill förbruka onödig räckvidd genom att avvika allt för långt från motorvägen för att snabbladda. Figuren nedan visar en principskiss över hur en laddinfrastruktur med korridorstruktur kan se ut.



Klusterstruktur

Då större delen av elbilsladdningen sker vid hemmet eller på arbetsplatsen används inte publika snabbladdningsstationer för frekvent laddning av privatbilar. Tillgång till publika snabbladdare ger i första hand en trygghet som ökar elbilsutnyttjandet hos befintliga elbilsägare samt är ett incitament för att fler ska våga köpa elbil.

Klusterstruktur av snabbladdare har istället större praktisk nytta för verksamheter som kör långa sträckor inom städer, exempelvis taxibolag, budfirmor, färdtjänst, hemtjänst och servicefordon. Den dagliga körsträckan för dessa verksamheter kan i varierande grad överstiga den normala räckvidd som en elbil får enbart genom nattladdning. Byte till elfordon för dessa bilparker kräver därmed strategiska placeringar av snabbladdare inom tätorten, där lämpliga platser och mängd/typ av laddare bör väljas i samråd med tilltänkta brukare av elfordon.



Kombinerad struktur

Placering av snabbladdare på en ort med huvudsyfte att öka tryggheten och förlänga den dagliga räckvidden för elbilar som används för privata resor eller transporter inom orten kan med fördel utformas för att även erbjuda räckviddsförlängning för elbilsförare som är på genomresa. Viktigt att tänka på även här är att snabbladdaren inte placeras för långt ifrån motorvägen eller trafikleden, eftersom det inte får kosta räckvidd att ladda. Kombinerad struktur är strategiskt viktigt för att erhålla så stor bredd som möjligt på kundunderlaget för varje snabbladdningsstation.



BILD 6.
Foto: Shutterstock

Lämpliga placeringar av snabbladdare

Behov av snabbladdning uppstår främst när man är på resa och behöver stanna enbart för att ladda. Det är därför rimligt att denna typ av laddning är förlagd i första hand längs det större vägnätet så att man enkelt kan svänga av och ladda för att sedan köra vidare.

Vid uppförande av laddstationer är det avgörande att hitta rätt plats i förhållande till det befintliga elnätets utformning och placering av transformatorstationer. Att installera en snabbladdare på ett allt för långt avstånd till lämplig anslutning är kostsamt.

Att snabbladda en elbil kan ta upp till 40 minuter beroende på batteritemperatur och batteriets laddnivå då laddningen påbörjas. Laddplatsen måste därför kännas tillräckligt trygg och säker för att man ska vilja uppehålla sig där en längre stund även nattetid.

Rekommendationer vid placering av snabbladdningsstationer:

- Laddstationen ska vara lätt att hitta
- Placering invid vägar med frekvent trafik
- Lämplig plats utifrån elnätets dragning och kapacitet
- Öppen plats med fri sikt åt alla håll
- Laddstationen ska ha belysning och väderskydd

Laddplatsen bör även förberedas för uppförande av ytterligare laddningsstationer vid ett ökat behov av laddning och minska risken för köbildning när elbilarna blir fler.

Det är en fördel om snabbladdaren placeras i närheten av annan verksamhet eller service eftersom elbilsföraren kommer uppehålla sig på platsen under längre tid.

Exempel på verksamheter som är lämpliga att kombinera med snabbladdning:

- Shoppingcenter
- Väggkrog / Snabbmatsrestaurang
- Bemannade bensinstationer

BILD 7.

Väderskydd och separata platser för snabbladdning och destinationsladdning.

Foto: Uppladdning.nu



Rekommenderad uppförande av snabbladdare i en första etapp

I en första etapp rekommenderas upprättande av korridorstruktur för att möjliggöra resor med elbilar utefter de mest trafikerade vägarna i Östra Mellansverige. Totalt krävs snabbladdare på 20 platser för att skapa sammanhängande korridorer genom hela regionen. Placeringen av dessa snabbladdare kompletterar befintliga snabbladdare samt de snabbladdare som fått beviljat stöd via Klimatklivet.

Förstärkning av E20

- Den redan planerade snabbladdaren i Laxå som också blivit beviljad stöd från Klimatklivet är den enda förstärkning som behöver göras av E20 genom Östra Mellansverige. Dock krävs flera snabbladdare utefter E20 genom Västra Götalands Län för att göra hela vägen farbar med elbil ner till Göteborg. E20 mellan Göteborg och Örebro är en av Sveriges mest eftersatta vägsträckor vad gäller laddinfrastruktur för elbilar.

Väg 50 mellan Ludvika och Tranås, en korridor på 275 km:

- Kopparberg ligger 40 km söder om befintlig snabbladdare i Ludvika.
- Lindesberg ligger 40 km söder om Kopparberg och 40 km norr om snabbladdare i Örebro.

- Askersund ligger 50 km söder om befintlig snabbladdare i Örebro.
- Motala ligger 45 km från Askersund och 30 km till befintlig snabbladdare i Mjölby.
- Trafikplats Brändåsen där väg 50 ansluter till E20, ca 30 km söder om Örebro, är en strategiskt viktig placering av snabbladdare då för att möjliggöra elbilsresor söderut på E20 och väg 50.

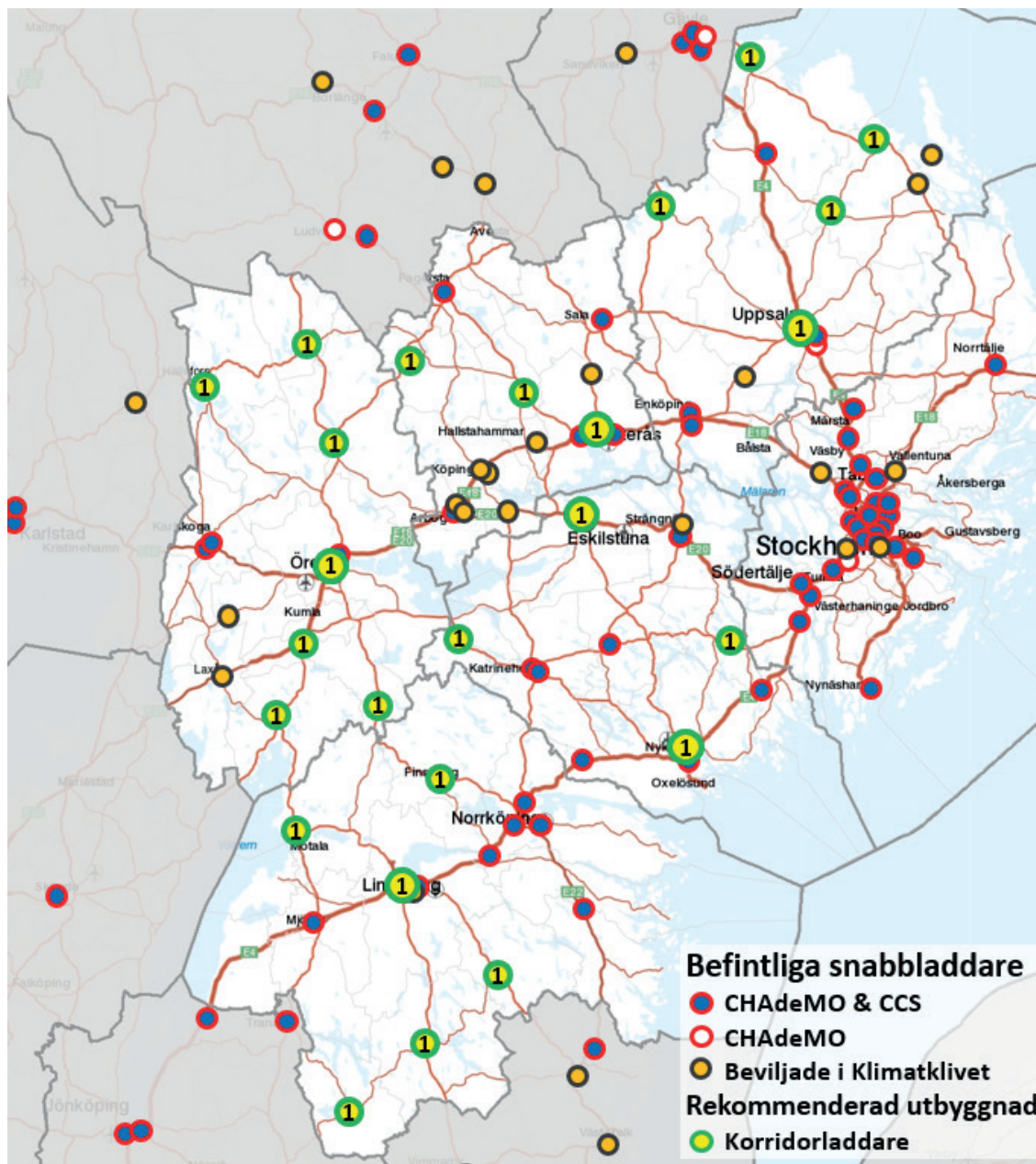
Snabbladdaren vid Brändåsen fungerar också som en viktig förstärkning av korridorstrukturen utefter E20 söderut från Örebro. En snabbladdare i Motala skapar även en korridor för resor på väg 34 med ett avstånd på 45 km till Linköping.

Väg 63 mellan Filipstad och Kopparberg, en korridor på 130 km

- Hällefors ligger 40 km från Kopparberg och 30 km från den redan planerade snabbladdaren i Filipstad.

Väg 68 mellan Lindesberg och Fagersta, en korridor på 65 km

- Skinnskatteberg ligger bara 5 km från väg 68 och avståndet till Lindesberg är 50 km och till Fagersta är det 25 km.



FIGUR 14.
Rekommenderad
första etapp för
utbyggnad av
snabbladdare i Östra
Mellansverige.

Väg 66 mellan Västerås och Fagersta, en korridor på 65 km

- Surahammar ligger 25 km nordväst om Västerås och avståndet till Fagersta är 45 km.

Snabbladdare i Surahammar, Skinnskatteberg och Kopparberg öppnar en laddkorridor i öst-västlig riktning utefter väg 233 mellan Surahammar och Kopparberg och vidare till Hällefors utmed väg 63.

Väg 51 mellan Norrköping och Örebro, en korridor på 110 km

- Finspång ligger utmed väg 51 ca 30 km nordväst om Norrköping.
- Hjortkvarn ligger 40 km nordväst om Finspång och 50 km söder om Örebro.

**Väg 23 mellan Linköping och Vimmerby,
en korridor på 95 km**

- ▶ Kisa ligger 55 km söder om Linköping och 40 km norr om planerad snabbladdare i Vimmerby.

**Väg 35 mellan Linköping och Gamleby,
en korridor på 80 km**

- ▶ Åtvidaberg ligger 35 km sydöst om Linköping och 45 km nordost om den planerade snabbladdaren i Gamleby.

**Väg 134 mellan Åtvidaberg och Eksjö,
en korridor på 115 km**

- ▶ Österbymo ligger 35 km sydväst om Kisa och 35 km nordost om Eksjö.

Redan rekommenderade placeringar i Åtvidaberg och Kisa öppnar tillsammans med ytterligare en snabb-laddare i Österbymo upp en korridor utefter väg 134 mellan Åtvidaberg och Eksjö.

**Väg 52 mellan Nyköping och Kumla,
en korridor på 130 km**

- ▶ Vingåker ligger 50 km från Kumla och drygt 20 km från befintlig snabbladdare Katrineholm.

Tillsammans med de två snabbladdarna i Katrineholm kan en laddare i Vingåker öppna en laddkorridor från Kumla till Nyköping.

**Väg 57 mellan Katrineholm och Järna,
en korridor på 90 km**

- ▶ Gnesta ligger 20 km väster om befintlig snabbladdare i Järna och 50 km öster om den snabbladdare som står i Flen.

En kompletterande snabbladdare placerad i Gnesta öppnar tillsammans med redan existerande laddare i Järna, Flen och Katrineholm upp hela väg 57 för elbilsresor.

**Väg 56 mellan Västerås och Gävle,
en korridor på 150 km**

- ▶ Tärnsjö ligger 60 km söder om Gävle och 40 km nordöst om befintlig snabbladdare i Sala.

Sala ligger 40 km norr om Västerås så med ännu en snabbladdare i Tärnsjö skapas en elbilskorridor utefter väg 56 hela vägen från Västerås till Gävle.

**Väg 76 mellan Gävle och Norrtälje,
en korridor på 150 km**

- ▶ Skutskär ligger knappt 20 km sydöst om befintlig snabbladdare i Gävle.
- ▶ Forsmark ligger 55 km från Skutskär och 20 km från planerad snabbladdare i Östhammar.

Tillsammans med den planerade snabbladdaren i Östhammar skapar de två rekommenderade snabb-laddarna i Skutskär och Forsmark en sammanhängande elbilskorridor mellan Gävle och Östhammar och vidare till Norrtälje. Dock är avståndet mellan Östhammar och Norrtälje 70 km vilket är i längsta laget för dagens elbilar i vinterklimat.

**Väg 290 mellan Uppsala och Forsmark,
en korridor på 70 km**

- ▶ Österbybruk ligger 40 km nordöst om Uppsala och 30 km syd väst om Forsmark.

En snabbladdare i Österbybruk öppnar även upp en korridor utefter väg 292 mellan Tierp och Hargshamn, en vägsträcka på 65 km.

Ultrasnabbladdare vid större trafiknoder

För att framtidssäkra korridorstrukturen är det en stark rekommendation att uppföra ultrasnabbladdare med laddeffekt på 120 kW eller mer på ett fåtal noga utvalda platser utefter europavägarna genom regionen. Då nya elbilar som lanseras inom bara några år kommer ha avsevärt större batterier räcker det att dessa ultrasnabbladdare placeras med ett avstånd på 100–140 km från varandra. Platserna bör förberedas för ytterligare ultrasnabbladdare för att minska risken för köbildning när elbilarna blir fler på våra vägar.

Rekommenderade placeringar av ultrasnabbladdare är:

- ▶ Uppsala
- ▶ Nyköping
- ▶ Linköping
- ▶ Örebro
- ▶ Västerås
- ▶ Eskilstuna

Rekommenderad uppförande av snabbbladdare i en andra etapp

När de mest trafikerade vägarna i regionen har sammanhängande korridorer med snabbbladdare rekommenderas att i en andra etapp förstärka dessa korridorer samt skapa ytterligare korridorer utefter fler större vägar med något mindre trafikflöden. Även större orter rekommenderas att uppföra snabbbladdare för klusterladdning för att öka den dagliga rörligheten med elbil i och kring dessa orter.

Förstärkning av E4

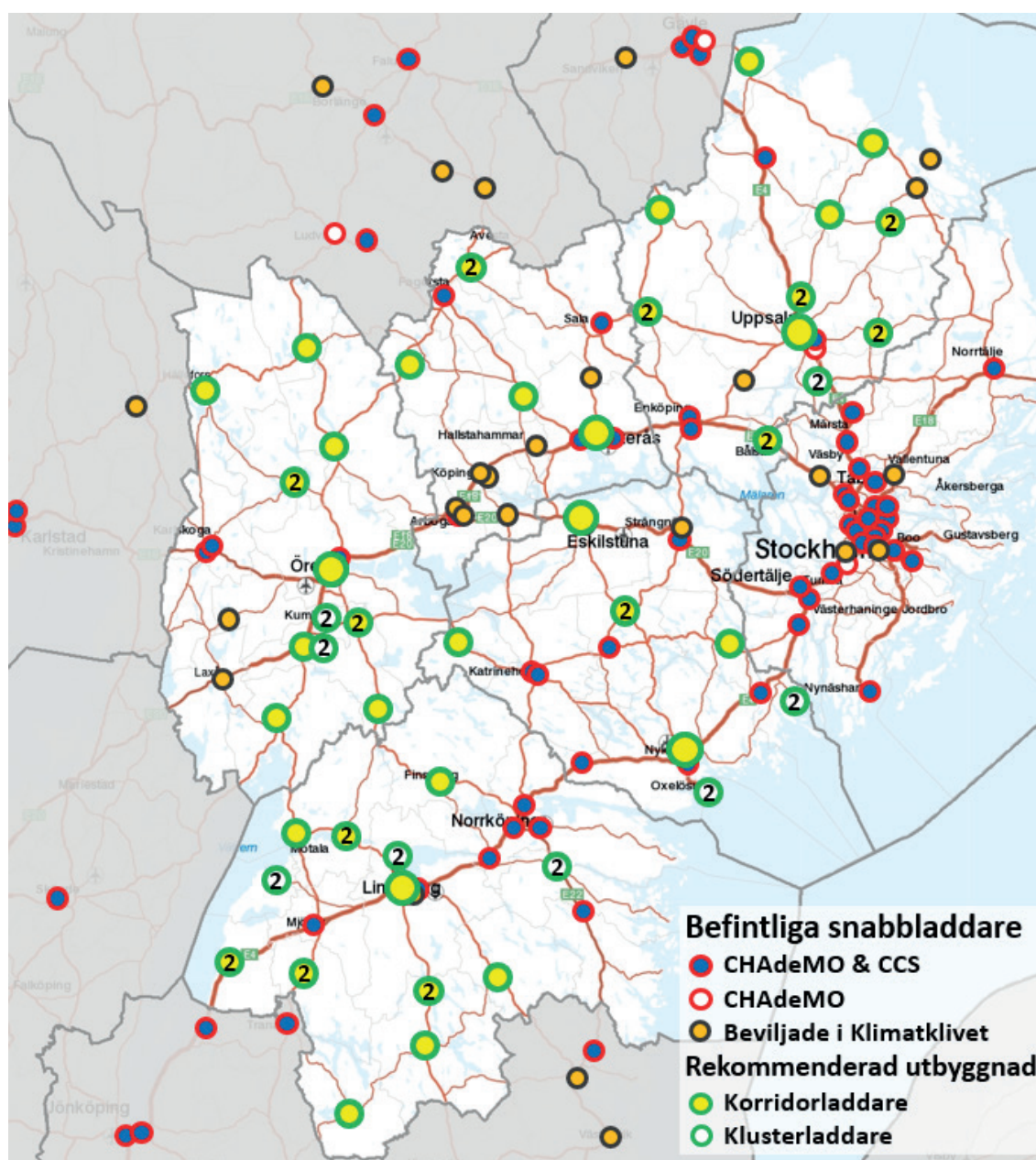
- ▶ Trafikplats Fullerö vid Störvretra minskar avståndet mellan laddmöjligheterna i Uppsala och Tierp då platsen ligger knappt 10 km norr om Max i Nyby och

50 km från Gulf-macken i Tierp. Störvreta är, med mer än 6 000 invånare, 6:e största ort i Uppsala län.

- Östgötaporten vid Trafikplats Ödeshög ligger 25 km från Preem macken vid Brahehus och 30 km från Burger King vid Trafikplats Mjölby Västra.

Förstärkning av E18

- ▶ Bålsta är med sina drygt 14 000 Uppsala läns 3:de största ort vilket är den främsta anledningen till att placera en snabbbladdare på orten. Avståndet på 60 km mellan befintliga snabbbladdare i Enköping och Jakobsberg är även i längsta laget och Bålstas placering möjliggör ett laddstopp på halva vägen.



FIGUR 15.
Rekommenderad
andra etapp för
utbyggnad av
snabbladdare i
Östra Mellan-
sverige.

Förstärkning väg 56/72/254

- ▶ Heby ligger med Enköping 40 km rakt söder ut, Uppsala 50 km öster ut och Sala bara 15 km åt väster. Den tidigare rekommenderade placeringen av snabbbladdare i Tärnsjö ligger 25 km norr om Heby.

Förstärkning väg 68/69/256

- ▶ Norberg ligger 50 km väster om Sala och 15 km från Fagersta. Den redan planerade snabbbladdaren i Hedemora kommer att placeras ca 30 km norr om Norberg.

Korridorstruktur väg 288/292

- ▶ Gimo ligger 50 km nordöst om Uppsala och bara 15 km från den planerade snabbbladdaren i Östhammar.

Korridorstruktur 273/282

- ▶ Almunge ligger 25 km väster om Uppsala och drygt 55 km väster om den befintliga snabbbladdaren i Norrtälje.

Förstärkning av 243/244

- ▶ Nora ligger 35 km från Örebro och med en snabbbladdare på orten möjliggörs även elbilsresor ner till Karlskoga 45 km sydväst om Nora.

Korridorstruktur väg 51/52

- ▶ Sköllersta ligger 20 km söder om Örebro och 35 km från Björnhammaren samt 40 km från Vingåker.

Förstärkning väg 53/55

- ▶ Malmköping ligger 35 km söder om Eskilstuna och 50 km norr om Nyköping samt har 15 km till snabbbladdaren i Flen och 35 km till snabbbladdaren i Malmby.

Förstärkning väg 23

- ▶ Rimforsa ligger 35 km söder om Linköping och 20 km norr om Kisa.

Korridorstruktur väg 211

- ▶ Borensberg ligger 25 km norr om Linköping och 45 km söder om den rekommenderade placeringen av snabbbladdare i Björnhammaren.

Korridorstruktur väg 32

- ▶ Boxholm ligger 15 km söder om Mjölby och 20 km norr om den nyligen uppförda snabbbladdaren i Tranås.

Klusterladdare i större orter

- ▶ Söderköping ligger bara 15 km från Norrköping och 20 km från Ringarum men med knappt 7 000 invånare är Söderköping Östergötlands 6:e stad i storlek vilket motiverar en klusterladdare på orten.
- ▶ Kumla med sina 14 000 invånare är 3:dje största ort i Örebro län och ligger dessutom strategiskt bra till utefter väg 52.
- ▶ Hallsberg med drygt 7000 invånare och närhet till väg 52 vilket gör orten strategiskt viktig vid uppförande av laddinfrastruktur med snabbbladdare.
- ▶ Trafikplats Brunnby vid Knivsta ligger 15 km söder om närmsta snabbbladdare i Uppsala och 20 km norr om snabbbladdaren i Rosersberg. Med drygt 7 000 invånare är Knivsta 5:e största ort i Uppsala län vilket även motiverar en klusterladdare där.
- ▶ Oxelösund med knappt 11 000 invånare är Södermanlands 5:e största ort.
- ▶ Trosa är med 5 000 invånare är Södermanlands 9:nde största ort.
- ▶ Vadstena är med sina 6 500 invånare Östergötlands 8:nde största ort.
- ▶ Ljungsbro är med sina 5 500 invånare Östergötlands 9:nde största ort.

Klusterladdare vid flygplatser

Uppförande av snabbbladdare vid flygplatser skapar goda förutsättningar för el-taxi samt ökar möjligheten för resenärer att resa till och från flyget med elbil. Det är inte ovanligt att samtliga laddplatser är upptagna men finns en snabbbladdare i närheten av terminalen kan elbilisten ladda om laddning ej kunde göras i samband med parkering.

- ▶ Skavsta flygplats
- ▶ Örebro flygplats
- ▶ Västerås Airport

Det finns sedan tidigare snabbbladdare uppförda i närheten av Norrköpings flygplats och vid Linköping City Airport.

Lämpliga placeringar av destinationsladdare

Det är rimligt att koncentrera destinationsladdare till platser där bilanvändningen är som störst. Välbesökta parkeringsplatser bör ha fler laddare än mindre parkeringar med färre parkeringsmöjligheter. För större inrättningar som sjukhus, flygplatser, centralstationer eller evenemangsplatser som normalt har större upptagningsområde bör erbjuda elbilsaddning då många som reser till denna typ av destination ofta har rest en längre sträcka och inte klarar en tur och retur resa på endast en laddning.

Ett lämpligt första steg är att anlägga laddplatser på 5% av det totala antalet parkeringsplatser på befintliga parkeringsytor. Vid grävning och framdragnings av el för dessa laddplatser bör man anlägga fler tomrör för att förbereda för ytterligare laddstolpar, när antalet elbilar ökar och behovet av laddning blir större. Vid anläggning av nya parkeringsplatser och parkeringshus bör det förberedas för framdragnings av el till samtliga laddplatser då kostnaden för detta oftast är marginell i relation till det övriga anläggningsarbetet.

Exempel på lämpliga destinationsladdplatser:

- Centralstationer/Flygplatser/Sjukhus/Idrotts- och evenemangsplatser
- Centrala parkeringar och parkeringshus i anslutning till affärer och köpcentrum
- Parkeringar för besökare hos företag och högskolor
- Gästparkering vid restauranger och dagligvaruhandel
- Gästparkering till hotell och vandrarhem

Beroende på verksamhet och den tid som en besökare vanligen spenderar på platsen kan laddeffekten med fördel dimensioneras efter den förväntade laddtiden. Viktigt är också att överväga hur långt en besökare kan tänkas ha kört för att ta sig till destinationen samt den räckvidd som elbilisten behöver för att ta sig hem igen efter besöket. Exempelvis flygplatser, centralstationer och hotell har besökare som i medeltal rest längre sträckor än elbilister som kör till och från sin arbetsplats eller en lunchrestaurang.

DIMENSIONERING AV LADDEFFEKT UTIFRÅN BESÖKARES FÖRVÄNTADE LADDTID OCH BEHOV AV ÅTERLADDNING.

Typ av verksamhet	Laddtid	Nätanslutning	Enfas laddning		Trefas laddning	
			Effekt	Räckvidd	Effekt	Räckvidd
Centralstation / Flygplats (långtid)	5-14 dygn	230V / 16A	3,7 kW	>400 km	3,7 kW	>400 km
Centralstation / Flygplats (korttid)	12-24 tim	400V / 16A	3,7 kW	>210 km	11 kW	>500 km
Hotell / Vandrarhem	10 tim	400V / 16A	3,7 kW	180 km	11 kW	500 km
Boendeparkering / Arbetsplats	9 tim	230V / 16A	3,7 kW	150 km	3,7 kW	160 km
Arena / Nöjesfält / Sjukhus	4 tim	400V / 32A	7,4 kW	140 km	22 kW	400 km
Köpcentrum / Restaurang / Biograf	2 tim	400V / 32A	7,4 kW	70 km	22 kW	220 km
Lunchrestaurang / Livsmedelsbutik	1 tim	400V / 32A	7,4 kW	35 km	22 kW	110 km

TABELL 3.
Dimensionering av laddeffekt utifrån besökares förväntade laddtid och behov av återladdning.

Ytterligare en aspekt att ta hänsyn till är att en elbilist som bara stannar en eller två timmar inte gärna gör sig besväret att söka upp en laddplats och ansluta bilen till laddstationen om man endast kan återladda en eller två mil elektrisk räckvidd. Detta gäller främst förare till laddhybrider som inte behöver bekymra sig om batteriet blir urladdat vilket i praktiken innebär att

laddhybrider många gånger gör återresor från många destinationer drivna av bensin eller diesel. Dagens laddhybrider har en elektrisk räckvidd på 20–40 km på el och är vanligtvis utrustade med enfas (230V/16A) ombordladdare vilket är fullt tillräckligt för att ladda det lilla batteriet fullt på 2–4 timmar.

BILD 8.
Destinationsladdare
i parkeringsgarage
utrustad med
påkörningsskydd.
Foto: Region Uppsala län



Förslag till placeringar av destinationsladdare i Östra Mellansverige

Som nämnts ovan avses med destinationsladdare, laddstationer som placeras på parkeringar där bilen förväntas stå parkerade allt från en timme under dagtid till flera dygn i samband med övernattnings eller längre resor. Det kan till exempel vara parkeringsplatser vid flygplatser, hotell, turist- och nöjesmål, köpcentrum, matbutiker, snabbmatsrestauranger med mera. Tumregeln är att ju kortare ett stopp är desto större ladd-effekt krävs för att hinna återladda batteriet under tiden.

Inom projektet har respektive län genomfört ett antal workshops tillsammans med regionala och lokala aktörer för att identifiera lämpliga placeringar av destinationsladdare i regionen, se Bilaga 2 för

mer information. De föreslagna placeringarna i respektive län finns listade i Bilaga 3. Listan är på intet sätt heltäckande men är tänkt att ge en bild av vilka destinationer som skulle vara lämpliga för upprättande av laddstationer. Listan ska fungera som inspiration och stimulera till nya samverkanslösningar för etableringar av laddinfrastruktur. I Bilaga 4 visas de föreslagna placeringarna av destinationsladdare i kartformat, tillsammans med befintliga och planerade destinationsladdare. Observera att snabbaddningsstationerna inte visas i dessa kartor, då de fyller ett annat syfte.

Olika aktörers roller i utbyggnaden

Flera olika aktörer är viktiga i arbetet med att bygga ut en fungerande laddinfrastruktur i samhället. Det lokala engagemanget samt den egna verksamhetens behov är viktiga drivkrafter för en ökad elbilsanvändning. Det

finns flera möjliga samverkanslösningar mellan olika aktörer som visat sig vara framgångsrika för att stimulera en utveckling.

Laddoperatörer

Idag finns flera stora laddoperatörer som Clever, InCharge, Charge&Drive och E.ON som erbjuder helhetslösningar för laddinfrastruktur. Bakom dessa operatörer står Sveriges största elbolag samt en lång rad underleverantörer som tillverkar eller distribuerar laddstolpar. Privata näringsidkare, som till exempel shoppingcenter, hotell och restauranger, kan ingå i samarbete med en laddoperatör för att

erbjuda laddning för elbilar vid sin verksamhet.

De större laddoperatörerna i Sverige erbjuder ofta helhetslösningar för uppförande, drift, övervakning, underhåll och betalningsslösningar för laddplatser.

Det finns även operatörer som erbjuder molntjänster för övervakning och betallösning för företag och organisationer som själva vill uppföra egna laddstationer och erbjuda laddning till besökare.

Kommunala energibolag

Flera kommunala energibolag har utvecklat sina verksamheter och kan erbjuda laddlösningar på liknande sätt som laddoperatörerna. Ofta sker det i samverkan mellan det kommunala energibolaget och en leverantör av laddinfrastruktur eller annan partner. Kommunala

energibolag kan vara viktiga parter i utvecklingen av lokala satsningar på laddinfrastruktur. De kommunala energibolagen kan stå både för kompetens och underhåll av laddare. För externa aktörer är kompetensen i de kommunala energibolagen en mycket viktig pusselbit.

Offentliga aktörer

Offentliga aktörer har flera viktiga roller i utbyggnaden av laddinfrastruktur. Dels har de offentliga aktörerna ofta egna stora fordonsparker och är därför viktiga som föregångare i omställningen till hållbara transporter. En viktig roll blir därmed att fungera som katalysator i form av att skapa intresse och driva på utvecklingen mot ett hållbart samhälle. Detta görs inte enbart av den offentliga organisationens egna verksamheter, utan minst lika mycket genom samarbeten, informationsspridning och projekt.

Just samverkanslösningar mellan kommuner och köpcentra, köpmannaföreningar, fastighetsägare har

visat sig vara en bra kombination. Kommunen behöver inte själva stå för att sätta upp laddare, men stöttar exempelvis en större fastighetsägare i det arbetet. Drift och underhåll ligger sedan där det hör hemma, hos fastighetsägaren.

Kommunerna äger dessutom mark, och kan upplåta mark till satsningar inom ramen för det övergripande hållbarhetsarbetet. Detta kan vara speciellt viktigt om kommunen väljer att vara en föregångare, och sätta upp några laddare för att katalysera utvecklingen.

Fastighetsägare och bostadsrättsföreningar

Möjligheten att kunna ladda sin elbil hemma är en av de viktigaste förutsättningarna för att fatta ett beslut om att investera i en elbil. Fastighetsägare och bostadsrättsföreningar blir därmed mycket viktiga aktörer för den fortsatta utbyggnaden. Erfarenheter visar att det finns ett behov av att sprida information

men också att kunna ge en mer personlig rådgivning till denna målgrupp. Här är kommunernas energi- och klimatrådgivare en viktig källa till information. Målgruppsanpassad rådgivning finns även på energimyndighetens webbplats samt på fixladdplats.se

Generella rekommendationer

Rekommendationer för en framtidssäkrad och kostnadseffektiv utbyggnad av laddinfrastruktur.

Normalladdning / Destinationsladdning

- ▶ Vid anläggning av nya parkeringsplatser och parkeringsgarage bör samtliga platser vara förberedda med tomrör för el och därigenom förenkla framtida installation av laddplatser. Kostnaden för tomrör vid nyetablering är försumbar jämfört med att göra detta i efterhand.
- ▶ Då antalet laddplatser blir fler på en och samma parkeringsplats kommer det att krävas smarta lokala elnät som kan effektbalansera då fler elbilar laddar samtidigt, detta för att minska på säkringsbehovet mot elnätet och minska kostnad för nätanslutning och nätavgift.
- ▶ Anpassa utbyggnad av laddinfrastrukturen i linje med EUs riktlinjer avseende publik laddning, EU standard är att det skall finnas minst ett Typ-2 uttag vid laddplatser för normalladdning.
- ▶ Planera och förbered för en successiv utbyggnad av fler laddstationer på samma plats.
- ▶ Utgå från framtida behov av antal laddpunkter och effekt vid anläggande av laddplats.
- ▶ Dimensionera laddeffekten efter den förväntade laddtiden en kund kan tänkas spendera på platsen – ett kort stopp för lunch eller shopping kräver större effekt medan en övernattnings eller långtidsparkering med fördel kan erbjuda lägre effekt per laddplats. Med lägre effekt per laddplats kan man istället uppföra fler laddplatser på samma ställe.
- ▶ Skylta upp med tydlig information om parkeringsförbud för bilar som inte laddar på platsen samt ange max laddtid, ex; ”Endast för elfordon under pågående laddning”.
- ▶ Koppla upp laddplatsen till övervakningstjänst som skickar realtidsdata vidare till de nationella databaserna laddinfra.se och uppladdning.nu. Detta för att det ska vara enkelt att hitta och visa tillgänglighet på publika kartfunktioner.

Snabbladdning

- ▶ Vid uppförande av en första snabbladdningsstation är det viktigt att förbereda för ytterligare snabbladdare på samma plats genom att detaljplanera och gräva ner tomrör för framtida dragning av elservis för uppförande av fler snabbladdare.
- ▶ Lokalisera rätt plats i förhållande till det befintliga elnätets utformning och placering av transformatorstationer.
- ▶ Tillse att platsen har nätkapacitet för att leverera tillräcklig effekt för en framtida utbyggnad med fler snabbladdare och ökad laddeffekt till minst 150 kW per laddare.

- ▶ Det är viktigt att inte underskatta framtida behov av hög laddningseffekt då detta är en förutsättning för att bibehålla korta laddningstider vid snabbladdning.
- ▶ Anpassa utbyggnad av laddinfrastrukturen i linje med EUs riktlinjer avseende publik snabbladdning med minst ett CCS uttag på platsen.
- ▶ Då många befintliga elbilar har stöd för laddstandarden CHAdeMO bör snabbladdstationen kompletteras med möjlighet till laddning med CHAdeMO-standard för att öka antalet potentiella besökare.
- ▶ För ökad tillgänglighet skall snabbladdare aldrig utrustas med Typ-2 uttag eller Typ-2 handske då det ökar risken att snabbladdaren blockeras av elbilar som normal-laddar under lång tid.
- ▶ Placera ett flertal laddstolpar med Typ-2 uttag och 22 kW laddeffekt vid närliggande parkeringsplatser vid uppförande av snabbladdningsstation.
- ▶ Utgå från framtida behov av effekt och antal laddpunkter vid anläggande av laddplats. Dagens behov tenderar oftast att vara gårdagens behov när väl laddplatsen tas i bruk.
- ▶ Uppför med fördel snabbladdstation i närhet av restaurang eller shoppingcenter då det kommer öka den framtida tillströmningen av potentiella kunder till platsen.
- ▶ Förse snabbladdare med påkörningsskydd och väderskydd för att minska behov av service och reparation. Ett väderskydd gör även snabbladdningsstationen lätt att lokalisera.
- ▶ Skylta upp med tydlig information om parkeringsförbud och ange max laddtid 30 minuter.
- ▶ Koppla upp snabbladdaren till övervakningstjänst som skickar realtidsdata vidare till de nationella databaserna laddinfra.se och uppladdning.nu. Detta för att det ska vara enkelt att hitta och visa tillgänglighet på publika kartfunktioner.

Handikappanpassning

- ▶ Det är av stor vikt att laddstolparna utformas och placeras så att de är väl handikappanpassade, både med tanke på funktion så väl som placering. Det måste vara möjligt att ta sig ända fram till uttaget på laddstolpen med rullstol.
- ▶ Inför utplacering av laddstolpar är det värdefullt om kontakt tas med någon handikapporganisation, till exempel Neuroförbundet.

Bilaga 1 – Förteckning över tillgängliga elbilar i Sverige

Fabrikat och bilmodell	Säljstart i Sverige	Räckvidd (NEDC)	Snabbladdning Laddintag	Effekt	Normalladdning Laddintag	Effekt
BMW i3 63Ah	2014	190 km	CCS	50 kW	Typ2	3,3 kW
BMW i3 94Ah	2016	300 km	CCS	50 kW	Typ2	7,4 kW
Citroën Berlingo Electrique	2015	170 km	CHAdeMO	50 kW	Typ1	3,3 kW
Citroën Z-cero	2012	150 km	CHAdeMO	50 kW	Typ1	3,3 kW
Ford Focus Electric	2014	160 km	Nej	-	Typ1	3,3 kW
Hyundai IONIQ Electric	2017	280 km	CCS	100 kW	Typ2	7,4 kW
Kia Soul EV	2015	212 km	CHAdeMO	100 kW	Typ1	7,4 kW
Mercedes B-class 250E	2015	200 km	Nej	-	Typ2	10kW
Mitsubishi i-MiEV	2011	160 km	CHAdeMO	50 kW	Typ1	3,3 kW
Nissan e-NV200 / Evalia	2014	160 km	CHAdeMO	50 kW	Typ1	6,6 kW
Nissan Leaf	2012	174 km	CHAdeMO	50 kW	Typ1	3,3 kW
Nissan Leaf	2013	199 km	CHAdeMO	50 kW	Typ1	6,6 kW
Nissan Leaf	2012	250 km	CHAdeMO	50 kW	Typ1	6,6 kW
Opel Ampera-e	2018	500 km	CCS	80 kW	Typ2	6,6 kW
Peugeot iOn	2012	150 km	CHAdeMO	50 kW	Typ1	3,3 kW
Peugeot Partner Electric	2015	170 km	CHAdeMO	50 kW	Typ1	3,3 kW
Renault Kangoo Z.E.	2012	170 km	Nej	-	Typ1	3,3 kW
Renault Kangoo Z.E.	2014	170 km	Nej	-	Typ2	7,4 kW
Renault Zoe Q210	2013	210 km	Typ2	43 kW	Typ2	22 kW
Renault Zoe R240	2015	240 km	Nej	Nej	Typ2	22 kW
Renault Zoe R400	2017	403 km	Nej	Nej	Typ2	22 kW
Tesla Model 3	2018	345 km	Tesla SC	120 kW	Typ2	11 kW
Tesla Model S 60D	2016	400 km	Tesla SC	120 kW	Typ2	11 kW
Tesla Model S 75D	2016	480 km	Tesla SC	120 kW	Typ2	11 kW
Tesla Model S 85D	2014	502 km	Tesla SC	120 kW	Typ2	11 kW
Tesla Model S 90D	2016	557 km	Tesla SC	120 kW	Typ2	11 kW
Tesla Model S 100D	2017	613 km	Tesla SC	120 kW	Typ2	11 kW
Tesla Model X 75D	2016	417 km	Tesla SC	120 kW	Typ2	11 kW
Tesla Model X 90D	2016	489 km	Tesla SC	120 kW	Typ2	11 kW
Tesla Model X 100D	2017	565 km	Tesla SC	120 kW	Typ2	11 kW
Volkswagen e-Golf	2014	190	CCC	50 kW	Typ2	7,4 kW
Volkswagen e-Golf	2017	300 km	CCS	50 kW	Typ2	7,4 kW
Volkswagen e-Up!	2013	150 km	CCS	40 kW	Typ2	3,3 kW

Flera biltillverkare (till exempel Audi, VW, Mercedes, BMW och Volvo) har aviserat att de kommer lansera helt eldrivna bilar de kommande åren men har inte

angivit några mer specifika detaljer, och är därför inte inkluderade i tabellen ovan.

Bilaga 2 – Regionala workshops och informationsinsatser

Projektet har på olika sätt inkluderat regionala och lokala aktörer i arbetet med att identifiera lämpliga placeringar av laddningsstationer i regionen. I denna bilaga beskrivs övergripande det arbete som genomförts i respektive län.

Södermanland

I Södermanland genomfördes den 13 april 2016 en workshop tillsammans med länets kommuner, landsting och regionförbund. Vid denna workshop identifierades merparten av de förslag till destinationsladdare som presenteras i Bilaga 3.

Deltagande aktörer vid workshopen:

- Eskilstuna kommun
- Flens kommun
- Gnesta kommun
- Katrineholms kommun
- Landstinget Sörmland
- Länsstyrelsen i Södermanland
- Nyköpings kommun
- Oxelö Energi AB
- Regionförbundet Sörmland
- Strängnäs kommun
- Trosa kommun

Den 27 maj 2016 arrangerades en konferens på temat elfordon och laddinfrastruktur i Eskilstuna. Under konferensen fick deltagarna möjlighet att pricka ut lämpliga placeringar av laddstationer på en stor karta och diskutera behovet i länet. Inspelen från detta tillfälle kompletterar de offentliga organisationernas föreslagna placeringar.

Västmanland

I Västmanland genomfördes en workshop den 29 april 2016 tillsammans med offentliga aktörer.

Deltagande aktörer vid workshopen:

- Hallstahammar kommun
- Länsstyrelsen i Västmanland
- Mälarenergi AB
- Norra Västmanlands kommunalteknikförbund
- Surahammars kommun
- Västerås stad

Länsstyrelsen i Västmanland deltog även med en monter på Mälartinget som ägde rum i Västerås den 26-27 maj. Vid detta tillfälle fick deltagarna möjlighet att pricka in föreslagna placeringar av laddstationer i Västmanlands län.

Uppsala

I Uppsala genomfördes en workshop med offentliga aktörer den 19 april 2016.

Deltagande aktörer vid workshopen:

- Länsstyrelsen i Uppsala
- Enköpings kommun
- Region Uppsala
- Tierps kommun
- Uppsala kommun
- Uppsala parkering

Länsstyrelsen i Uppsala har även i efterhand varit i kontakt med kommunerna i länet gällande förslag till placeringar av laddstationer.

Örebro

I Örebro genomfördes en workshop med offentliga aktörer den 15 april 2016.

Deltagande aktörer vid workshopen:

- Region Örebro
- Askersunds kommun
- Bergslagens kommun
- Lindesbergs kommun
- Länsstyrelsen Örebro län
- Örebro kommun

I Örebro genomfördes även en workshop den 16 juni på temat laddinfrastruktur under en regional energi- och klimatkonferens med temat Fossilfri fordonsflotta.

Östergötland

I Östergötland genomfördes workshops med aktörer från länet den 14 april och 8 september 2016.

Deltagande aktörer vid workshopen:

- Akademiska hus
- Energikontoret i Östra Götaland
- Kinda kommun
- Kindahus
- Linköpings stift
- Linköpings universitet
- Länsstyrelsen i Östergötland
- Mjölby kommun
- Motala kommun
- Norrköpings kommun
- Region Östergötland
- Stångåstaden
- Tekniska verken
- Vadstena kommun
- Ydre kommun
- Åtvidaberg kommun
- Ödeshögs kommun

Utöver dessa två workshops har arbete bedrivits via en nätverksgrupp "elsladdgruppen" där kommunerna i Östergötland har identifierat lämpliga platser i de egna kommunerna.

Övriga informationsinsatser

Nedan listas övriga informationsinsatser som genomförts inom ramen för projektet:

- Seminarium med fastighetsägare och bostadsrättsföreningar under 2016 (Södermanland 13 april, Västmanland 29 april, Uppsala 20 april, Örebro 9 september)
- Deltagande på bygg- och bostadsmässa i Uppsala 26-27 augusti 2016
- Deltagande med särskilt seminarium vid Svenska Solelmässan i Uppsala 28 november 2016

Bilaga 3 – Identifierat behov av destinationsladdare

I tabellerna nedan listas det identifierade behovet av destinationsladdare i respektive län.

Södermanlands län

Plats	Kommun
Björkvik	Katrineholm
Julita Gård	Katrineholm
Pendlarparkering vid resecentrum	Katrineholm
Ica Maxi	Katrineholm
Duveholmshallen	Katrineholm
Djulö Campingplats	Katrineholm
Tekniska verken djulögatan	Katrineholm
Ericssbergs slott	Katrineholm
Hjälmargården, Läppe	Vingåker
Vingåkers Factory Outlet	Vingåker
Svenska kyrkan i Vingåker	Vingåker
Flens golfklubb	Flen
Lager 157, Hälleforsnäs	Flen
Industriområde Sparreholm	Flen
Idrottsanläggning, Drottninggatan	Flen
Pendlarparkering järnvägsstation	Flen
Ica Kvantum	Flen
Vårdcentralen	Flen
Malmköping	Flen
Harpsund Herrgård	Flen
Läggesta pendlarparkering	Strängnäs
Mariefred	Strängnäs
Strängnäs golfbana	Strängnäs
Aspö Handel	Strängnäs
Låsta Gärdshotell	Strängnäs
Gnesta centrum	Gnesta
Ica Maxi Eskilstuna	Eskilstuna
Parken Zoo	Eskilstuna
Munktell Sciencepark	Eskilstuna
Fristadstorget	Eskilstuna
Parkeringsplats hamngatan	Eskilstuna
Alberga	Eskilstuna
Kvicksund	Eskilstuna
Sundbyholms slott	Eskilstuna
Ärla	Eskilstuna
Strand Country Lodge / Strand Golf	Eskilstuna
Ica Maxi Nyköping	Nyköping
Påljugshage köpcentrum	Nyköping
Gullans kiosk	Nyköping
Rosvalla idrottsplats	Nyköping
Länsmuseum hamnen	Nyköping
Hamnen Nyköping	Nyköping
Pendlarparkering resecentrum	Nyköping
Skavsta flygplats	Nyköping
Studsvik	Nyköping
Naturum stendörren	Nyköping
Näveksvarn	Nyköping

Öster Malma konferens	Nyköping
Nyköpings golfbana	Nyköping
ICA Supermarket Trosa	Trosa
SSAB	Oxelösund
Parkeringsplats Ramdalen	Oxelösund
Parkeringsplats kommunhuset	Oxelösund
Tempo	Oxelösund
Parkeringsplats Östra rundgatan	Nyköping
Hjortensbergsbadet	Nyköping
Hornuddens Trädgård	Strängnäs

Uppsala län

Plats

Pekoe ekologiskt te
 Enköping lasarett
 Gustav Adolfs plan
 Joarblå, Drömparken, Ågatan
 Idrotts huset, Torggatan
 Stora Coop, Torggatan
 ICA Maxi, Vagnsgatan 3
 Heby Folkets hus
 Coop Heby
 Östervåla
 Pendlarparkering Harbo
 Rastplats Tärnsjörset
 Pendlarparkering Vittinge
 Älgparken
 Julmyra
 Pendlarparkering Runhällen
 Pendlarparkering Runhällen
 Lundby ridskola
 Åbergs muséum
 Skokloster slott
 Slottsskogen
 Gröna dalens IP
 Kvarnkojan motionsanläggning
 Gottsunda Centrum
 ICA Maxi Stenhagen, Herrhagsvägen
 Willys/Systembolaget, Hedensbergsv, Stenhagen
 SVA, Ultuna
 Pendlarparkeringen, Gnistarondellen
 COOP, Boländerna
 Citygross/Systembolaget
 Bauhaus
 Elgiganten
 Biltema
 Plantagen
 Julia/ÖB
 Willys, Kungsgatan

Kommun

Enköping
 Enköping
 Enköping
 Enköping
 Enköping
 Enköping
 Heby
 Heby
 Heby
 Heby
 Heby
 Heby
 Heby
 Heby
 Heby
 Häbo
 Häbo
 Häbo
 Häbo
 Häbo
 Häbo
 Uppsala
 Uppsala
 Uppsala
 Uppsala
 Uppsala
 Uppsala
 Uppsala
 Uppsala
 Uppsala
 Uppsala
 Uppsala
 Uppsala

K-Rauta, Librobäck	Uppsala
Gränby Ishall, Sporthall, tennishall mm	Uppsala
Stenhagens Idrottsplats	Uppsala
Friskis & Svettis, Ekeby	Uppsala
Diöshallen	Uppsala
Studenternas Idrottsplats	Uppsala
Willys, Gränby	Uppsala
Marma station	Älvkarleby
Älvkarleby station	Älvkarleby
Skutskär station	Älvkarleby
Skutskärs centrum 1	Älvkarleby
Skutskärs centrum 2	Älvkarleby
Älvkarleby centrum	Älvkarleby
Älvkarlebykrysset	Älvkarleby
Kommunhuset och SKB	Östhammar
Parkering Bilstagärdet	Östhammar
Pendlarparkering Öregrund	Östhammar
Gimo bussterminal	Östhammar
Österbybruks bussterminal	Östhammar
Österbybruks herrgård	Östhammar
Alunda pendlarparkering	Östhammar

Östergötlands län

Plats	Kommun
Bilprovningen, Enebygatan 53, 590 40 Kisa	Kinda
Björkfors vandrarhem, Gamla landsvägen 13, 590 46 Rimforsa	Kinda
Café Colombia, Storgatan 10, 590 38 Kisa	Kinda
Horn, Centralt i Horn t.ex. Fiket i Horn	Kinda
Kalmarvägen 20, 590 38 Kisa	Kinda
Rimforsa Strand, Fredrika Bremers Allé 2, 590 46 Rimforsa	Kinda
Stationen i Kisa, Kasbacksvägen 1, 590 38 Kisa	Kinda
Stationen i Rimforsa, 590 43 Rimforsa	Kinda
Tolvmannabacken, Tolvmannavägen 1, 590 38 Kisa – Skidbacken	Kinda
Täkerns naturreservat	Vadstena
Borensberg i anslutningen till parkeringen Östenssons/ICA/busshållplats	Motala
Falerum, Uknäsvägen 27, 597 97 Åtvidaberg.	Åtvidaberg
Golfbanan – Västatorp, 597 41 Åtvidaberg.	Åtvidaberg
Hamnparkeringen, hamnen, Smålandsängen	Motala
ICA MAXI, Motala	Motala
Industrigallerian – Örsätterfabriken, 297 80 Åtvidaberg	Åtvidaberg
Parkeringsdäck, gallerian, Kungsgatan, Motala	Motala
Resecentrum	Motala
Resecentrum Norrköping	Norrköping
Restuarang Villan – Kammarbovägen 16, 597 41 Åtvidaberg.	Åtvidaberg
Sporthallen – Östantorpsvägen 25 A, 597 40 Åtvidaberg.	Åtvidaberg
Yxnerum hotell & konferens, Yxnerum, 597 95 Åtvidaberg	Åtvidaberg
Åtvidaberg station, 597 30 Åtvidaberg	Åtvidaberg
Åtvidabergs vårdcentral – Ingatorpsvägen 4B,	Åtvidaberg

Västmanlands län**Plats**

Brukshotellet
 Pendlarparkering vid tågstationen i Hallstahammar
 Pendlarparkering vid tågstationen i Kolbäck
 Strömsholms golfbana
 Strömsholm turism/djursjukhus
 Resecentrum Sala
 Tågstation Ransta
 Tärnabadet Kumla kyrkby
 Sätra brunnns kurort
 Rastplats Sala
 Västerfärnebo centrum Svartådalens hembygdsförening
 Golfbanan
 Stor arbetsplats
 Idrottshall
 Sjukhuset
 Finnslätten

Kommun

Hallstahammar
 Hallstahammar
 Hallstahammar
 Hallstahammar
 Hallstahammar
 Sala
 Sala
 Sala
 Sala
 Sala
 Sala
 Surahammar
 Surahammar
 Surahammar
 Västerås
 Västerås

Örebro län**Plats**

Askersund, gästhamnen
 Askersund, torget
 Degerfors, P bakom kommunhuset
 Hallsberg, P centrum/resecentrum
 Sköllersta, p-plats butik
 Hällefors, p-plats centrum
 Loka brunn
 Karlskoga, lasarettet
 Karlskoga, p-plats centralt
 Kumla, torget
 Laxå, resecentrum
 Fjugesta, P centrum
 Fjugesta, p-plats centralt
 Lindesberg, lasarettet
 Lindesberg, resecentrum
 Kopparberg, Malmtorget
 Ställdalen, p-plats centralt
 Nora, torget
 Örebro, Stortorget
 Örebro, Universitetet
 Örebro, Marieberg
 Örebro, Gustavsvik
 Örebro, Usö
 Örebro, resecentrum
 Örebro, S station
 Ånnaboda

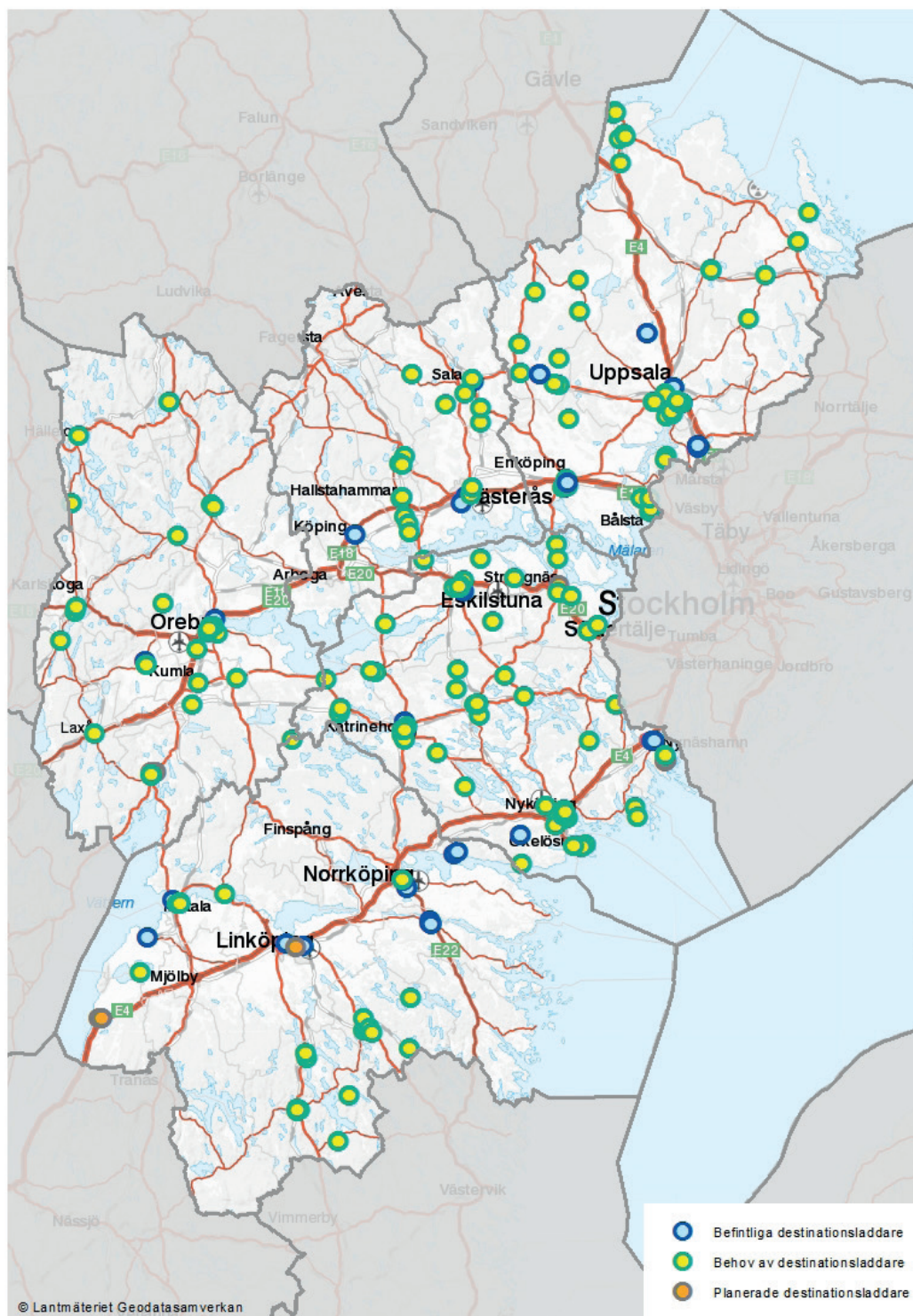
Kommun

Askersund
 Askersund
 Degerfors
 Hallsberg
 Hallsberg
 Hällefors
 Hällefors
 Karlskoga
 Karlskoga
 Kumla
 Laxå
 Lekeberg
 Lekeberg
 Lindesberg
 Lindesberg
 Ljusnarsberg
 Ljusnarsberg
 Nora
 Örebro
 Örebro
 Örebro
 Örebro
 Örebro
 Örebro
 Örebro

Bilaga 4 – Destinationsladdare i kartor

Nedan visas det identifierade behovet av laddstationer i kartformat, tillsammans med befintliga och planerade destinationsladdare. Observera att snabbladdningsstationerna (50 kW DC) inte finns med i dessa kartor. De största orterna i respektive län har zoomats in.

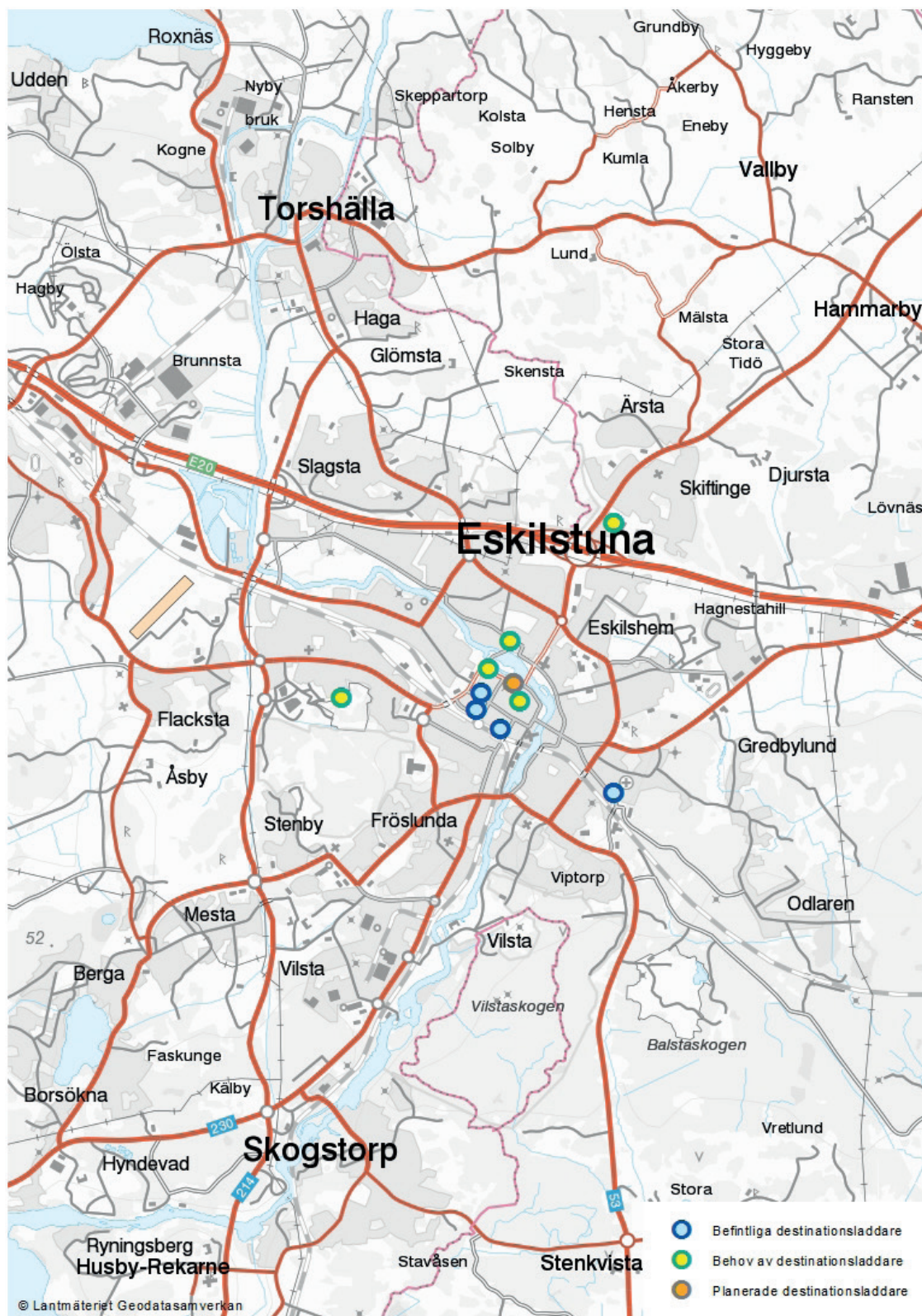
Östra Mellansverige



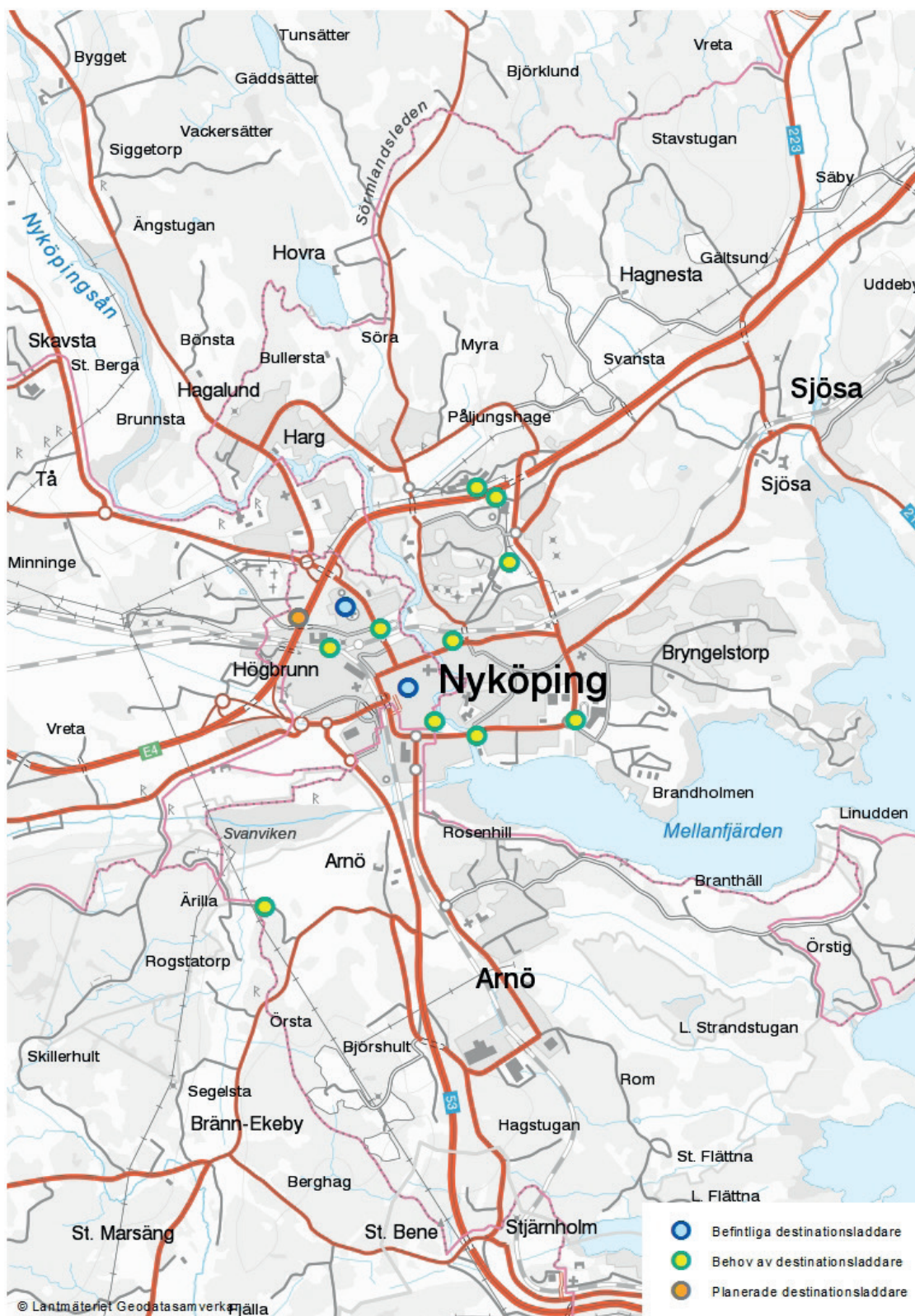
Södermanland



Södermanland – Eskilstuna



Södermanland – Nyköping



Uppsala



Uppsala - centrum



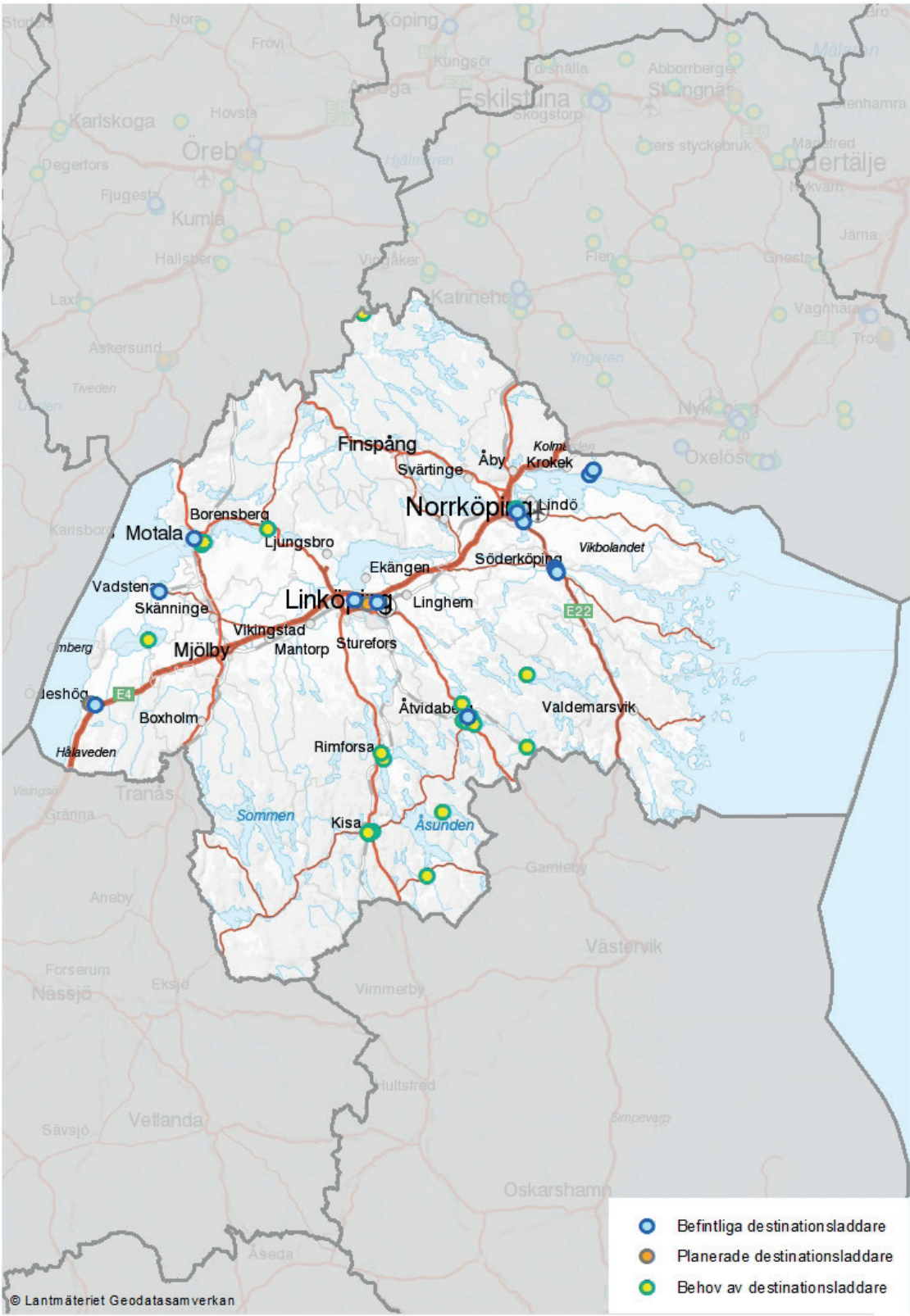
Västmanland



Västmanland – Västerås



Östergötland



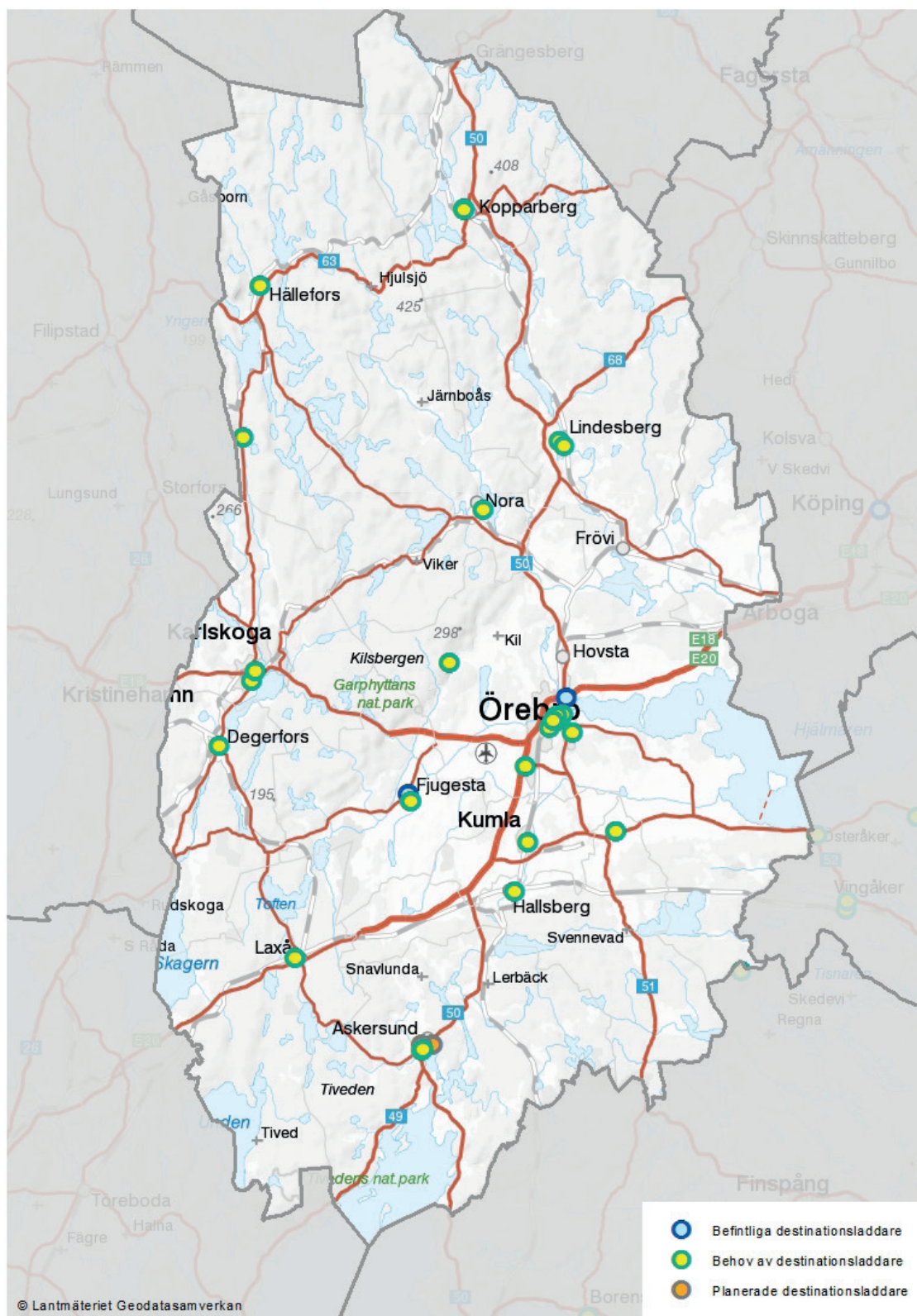
Östergötland - Linköping



Östergötland – Norrköping

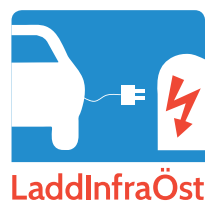


Örebro



Örebro stad





Strategi för utbyggnad av laddstationer

I ÖSTRA MELLANSVERIGE