LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN

Laddinfrastruktur för elfordon

Strategisk studie för utbyggnad av publik laddning i Västra Götalands län

Rapport 2017:43

Rapportnr: 2017:43

ISSN: 1403-168X

Rapportansvarig: Rapport framtagen av Gordon Strömfelt, Engineering Force AB, på uppdrag av Länsstyrelsen i Västra Götalands län, efter remiss hos kommuner och andra berörda aktörer. Innehåll och rekommendationer avspeglar inte nödvändigtvis Länsstyrelsens officiella ståndpunkt. Rapporten har producerats inom Länsstyrelsens projekt ”E-WEST”. Projektet är finansierat av Energimyndigheten.

Foto: Laddplats Hamnen Hjo, uppladdning.nu

Utgivare: Länsstyrelsen i Västra Götalands län, Enheten för miljö- och klimatsamverkan

Rapporten finns för nedladdning på *www.lansstyrelsen.se/vastragotaland* under Publikationer/Rapporter.

Förord

Att begränsa klimatförändringarna är vår tids stora utmaning. I Paris 2015 enades världens länder om ett avtal med målet att hålla temperaturökningen under 2 grader och helst till 1,5 grader. Sveriges riksdag har röstat igenom ett klimatpolitiskt ramverk, med en klimatlag och nya klimatmål om bland annat en minskning av utsläppen från transporter med 70 procent till 2030. I den regionala kraftsamlingen Klimat 2030 – Västra Götaland ställer om är målet att minska utsläppen med 80 procent till 2030. Hållbara transporter utgör ett av fyra fokusområden, inom vilket en accelererad omställning till fossilfria fordon är en av fyra satsningar.

För att möjliggöra en storskalig omställning till elfordon är en utbyggd och väl fungerande laddinfrastruktur med både publika och icke-publika laddstationer en förutsättning. Icke-publik laddning av elfordon sker i huvudsak när fordonet står parkerat en längre tid, som vid hemmet eller arbetsplatsen. Publik laddning i form av snabbladdning eller destinationsladdning utgör viktiga komplement vid långresor eller när den dagliga körsträckan överstiger bilens räckvidd.

Länsstyrelsen driver under 2017 och 2018 projektet EWEST i syfte att snabba på omställningen till elfordon. Att säkerställa tillgång till laddning i flerbostadshus samt på företag och organisationer kommer vara avgörande, men en utbyggnad av den publika laddinfrastrukturen behövs också och kan även bidra till landsbygdsutveckling och en stärkt turismnäring.

Inom ramen för projekten Infragreen och ECOAST togs en rapport fram år 2013 med rekommendationer för placering av snabbladdning i Fyrbodal och Göteborg vilket bidrog till att sträckan Göteborg-Oslo nu är väl utbyggd. Länsstyrelsen publicerar nu en uppdatering och utvidgning av rapporten för hela Västra Götalands län. Syftet är att erbjuda ett aktuellt planeringsunderlag som pekar ut platser utifrån rapportförfattarens bedömning av behov för utbyggd snabbladdning, samt principer för placering av destinationsladdare. Fokus är avgränsat till publik laddning och hur offentliga aktörer kan vara pådrivande för en utbyggnad genom att lyfta behovet, upplåta mark och erbjuda samverkanslösningar. Olika aktörers roller i utbyggnaden av såväl publik som icke-publik laddning för boende i flerbostadshus och på arbetsplatser identifieras, men kommer att behandlas mer i detalj i kommande publikationer inom projektet EWEST. Förhoppningen är att dessa underlag ska underlätta för såväl offentliga som privata aktörer att kunna ställa om till fossilfria fordon och transporttjänster redan runt år 2020.

Camilla Funke, projektledare

Länsstyrelsen Västra Götalands län

December 2017

Innehållsförteckning

Sammanfattning 7
Rekommenderad utbyggnad 7

1. Inledning 8

2. Kunskapsöversikt 9
2.1. Elfordon och räckvidd 9
2.2. Elbilsförsäljning 9
2.2.1. Prognos för elbilsbeståndet i Västra Götaland 11
2.2.2. Regionala mål för andelen elbilar i Västra Götaland 11
2.3. Laddstandarder och laddeffekt 12
2.4. Kontakter för laddning 12
2.5. Hemmaladdning 14
2.6. Publik laddning 14
2.5.1 Destinationsladdning 15
2.5.2. Snabbladdning 15
2.5.3. Betalmodeller vid laddning 16

3. Nulägesbeskrivning 18
3.1. Befintlig laddinfrastruktur i Västra Götaland 18
3.1.1. Laddinfrastruktur Fyrbodal 20
3.1.2. Laddinfrastruktur Skaraborg 23
3.1.3. Laddinfrastruktur Sjuhärad 26
3.1.4. Laddinfrastruktur Göteborgsregionen 27
3.2. Utbyggnadsplaner 32
3.3. Trafikflöden i Västra Götaland 34
3.4. Pendling/Resmönster i regionen 35

4. Strategi för utbyggnad i Västra Götaland 36
4.1. Principer för placering av snabbladdare 36
4.1.1. Korridorstruktur 36
4.1.2. Klusterstruktur 36
4.1.3. Kombinerad struktur 36
4.2. Lämpliga placeringar av snabbladdare 37
4.2. Rekommenderad uppförande av snabbladdare i en första etapp 37
4.3. Rekommenderad uppförande av snabbladdare i en andra etapp 40
4.4. Principer för placering av destinationsladdare 41
4.5. Rekommenderade placeringar av destinationsladdare 43

5. Olika aktörers roller i utbyggnaden 44
5.1. Laddoperatörer 44
5.2. Offentliga aktörer 44
5.2.1. Kommuner 44
5.2.2. Kommunala energibolag 44
5.2.3. Kommunala bostadsbolag 45
5.3. Privata aktörer 45
5.3.1. Fastighetsägare och bostadsrättsföreningar 45
5.3.2. Privata företag och arbetsgivare 45
5.3.3. Dagligvaruhandel och handelsplatser 45
5.3.3. Hotell och restauranger 45

6. Generella rekommendationer 46
6.2. Destinationsladdning 46
6.1. Snabbladdning 47

Sammanfattning

Det finns i nuläget snabbladdare på 50 platser i Västra Götalands län och utbyggnaden börjar ta fart på allvar med flera större laddoperatörer med finansiering genom nationella och europeiska projekt. Både E6 och riksväg 40 har väl sammanhängande korridorstruktur för att elbilsresor utan problem kan göras på dessa vägar genom hela länet. Dock finns fortfarande stora luckor i laddinfrastrukturen där exempelvis E20 öster om Mariestad och E45 mellan Vänersborg och Grums saknar snabbladdare.

Det saknas även laddmöjligheter i framförallt norra Fyrbodal och södra Sjuhärad samt i stora delar av Skaraborg där sammanhängande korridorstruktur med snabbladdare helt saknas.

Rekommenderad utbyggnad

Studien visar att det endast krävs snabbladdare på 14 strategiska platser för att komplettera redan befintliga snabbladdare och möjliggöra längre elbilsresor genom i stort sätt hela Västra Götalands län. Ytterligare 3 platser rekommenderas för uppförande av större snabbladdningsstationer som kan ladda upp till tre elbilar samtidigt. På 18 av länets lite större orter rekommenderas dessutom uppförande av snabbladdare för att även tillgodose laddbehovet för elbilister som dagligen kör längre sträckor inom den egna kommunen.

För att möta behovet av ökad laddeffekt och minska laddtiderna rekommenderas att de snabbladdare som ska komplettera korridorstrukturen har en minsta laddeffekt på 150 kW. För att öka tillgängligheten bör dessa snabbladdare endast utrustas med DC-laddning med CHAdeMO och CCS. Även befintliga laddplatser utefter de större vägarna i länet behöver uppgraderas för att leverera 150 kW laddeffekt så att mer än en elbil ska kunna ladda åt gången. Genom att fler elbilar kan ladda samtidigt minskas risken för laddkö när elbilarna blir vanligare på vägarna i Västra Götands län.

En satsning på utbyggd laddinfrastruktur för elfordon innebär möjligheter för turismnäringen i Västra Götaland. Mindre orter med besöksnäring som hotell, restauranger och hantverk kan öka antalet besökare genom att erbjuda laddning av elfordon. Beroende på näringens art och den tid besökare spenderar på platsen kan laddeffekten anpassas för att öka tillgängligheten ytterligare.

Vid uppförande av laddplatser för både snabbladdning och destinationsladdning är det viktigt att redan från början planera för högre laddeffekt och erbjuda ett större antal laddpunkter på samma plats.

Generellt rekommenderas även att laddplatser förses med tydlig skyltning om parkeringsförbud och max laddtid. Det krävs även tydligt ansvar för drift och underhåll samt att samtliga laddplatser rapporteras in i Sveriges två nationella databaser. Även realtidsdata bör lämnas ut för att informera elbilister om laddplatsen är tillgänglig eller ej (ledig, upptagen eller trasig).

En väl utbyggd och rätt utformad laddinfrastruktur skapar förutsättningar för de aktörer, både offentliga och privata, som vill ställa om till fossiloberoende transporter redan till år 2020.

1. Inledning

Sverige har antagit målet om en fossiloberoende fordonsflotta till år 2030, vilket 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 anses en begränsat utbyggd laddinfrastruktur fortfarande utgöra hinder för såväl elbilsförsäljning som för nyttjandet av befintliga elbilar. Publika laddplatser för så väl snabbladdning som destinationsladdning skapar en trygghet för elbilsförare och möjliggör användning av elbilar utöver den dagliga räckvidden. En väl fungerande publik laddinfrastruktur med god geografisk täckning är således en viktig förutsättning för att driva på omställningen till en fossilfri fordonsflotta.

Rapporten är framtagen som ett stöd för beslutsfattare inom offentliga organisationer och näringsliv vid etablering av i huvudsak publik infrastruktur för så väl snabbladdning och destinationsladdning av elfordon. Rekommenderade placeringar av publik laddinfrastruktur för snabbladdning i regionen bygger på en analys av faktorer som befintlig laddinfrastruktur, trafikflöden, resvanemönster, placeringsorter för större arbetsgivare i regionen etc. Placering av laddare har gjorts för att på enklast sätt stärka befintlig laddinfrastruktur och skapa robusta korridorer för arbetspendling och genomresor i länet.

Rapporten är en uppdatering och utvidgning av den studie som gjordes 2013 för placering av snabbladdare inom Fyrbodal och Göteborgsregionen i syfte att utreda förutsättningar att skapa en laddkorridor utefter E6 från norska gränsen ner till Halland. Rapporten kan även ses som en naturlig fortsättning på de ytterligare studier som gjorts för Halland & Skåne och Småland, Blekinge & Öland samt Östra Mellansverige.

2. Kunskapsöversikt

2.1. 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. Elbilarna som lanserades under åren 2011-2015 hade batterier på 16-24kWh vilket innebar en praktisk räckvidd på 100-150 km. Modernare elbilar som lanserats under senaste året har utrustats med något större batterier på 30-40 kWh vilket utökar den verkliga räckvidden till 150-250 km. Elbilstillverkaren Tesla har redan idag modeller med mycket stora batteripack på 60-100 kWh som ger en faktisk räckvidd på 300 - 450 km.

Motorvägskörning och användning av klimatanläggning är faktorer som ökar energiförbrukningen för samtliga elbilar vilket förkortar den verkliga räckvidden.

Den snabba teknikutvecklingen leder till energitätare batterier i kommande elbilar vilket gör det möjligt att utöka kommande elbilars räckvidd. Teknikutveckling och ökade tillverkningsvolymer leder också till lägre pris på elfordon under kommande år och vi kommer troligen se olika varianter av elfordon – dels lite större elbilar med räckvidder på upp till 50-60 mil samt mindre elfordon med lite mindre batteripack för vardagspendling och räckvidd på upp till 20-25 mil. Lägre priser och förbättrad räckvidd kommer i sin tur att öka intresset för elfordon och med större försäljningsvolymer väntas ytterligare prissänkningar på elbilar under kommande år.

Många biltillverkare kommer lansera helt eldrivna bilar under närmaste åren vilket redovisas i tabellen på kommande sida. Vissa tillverkare har aviserat att de kommer släppa elbilar men har inte angivit några mer specifika detaljer kring dessa, och är därför inte inkluderade i tabellen.

2.2. Elbilsförsäljning

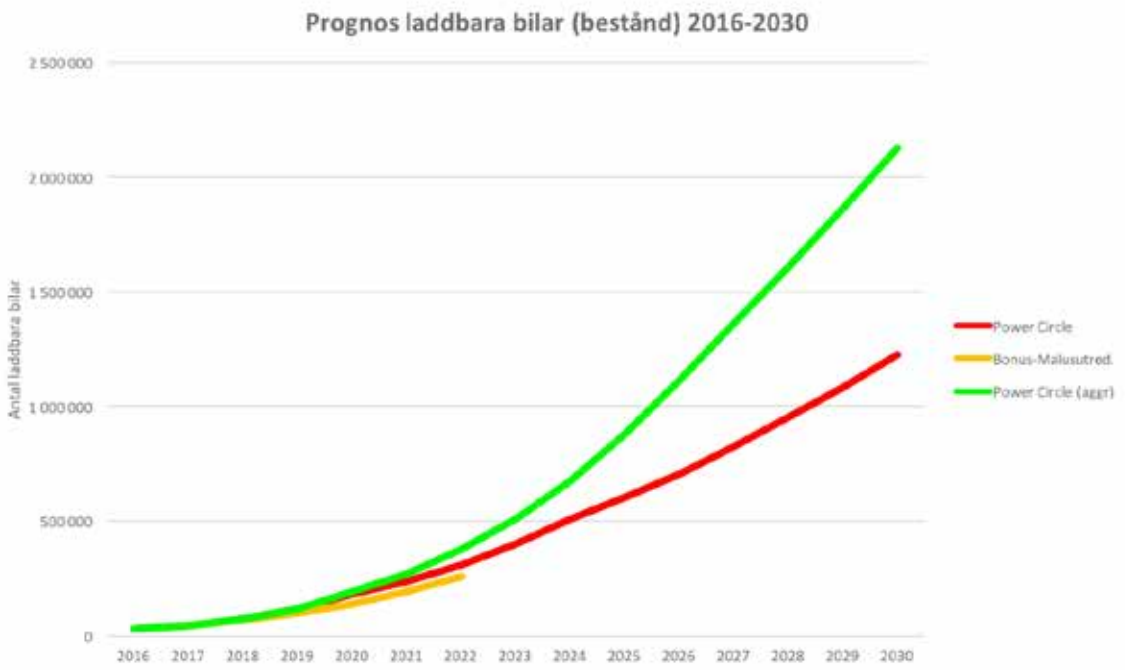
Försäljningen av laddbara fordon har tagit ordentlig fart under senaste året, mycket tack vare supermiljöbilspremien samt att fler nya bilmodeller lanserats. I oktober 2017 utgjorde laddfordon 6,6% av den totala personbilsförsäljningen, de flesta av dessa är dock laddhybrider som har sin primära framdrivning via en bensinmotor. Laddhybrider har vanligtvis en deklarerad elektrisk räckvidd på 30-60 km vilket i verklig körning innebär 20-40 km beroende på hastighet och väderlek. Bara 2% av alla sålda personbilar i oktober utgjordes av rent eldrivna bilar.

Fabrikat och Bilmodell	Säljstart i Sverige	Räckvidd (NEDC)	Snabbladdning Laddintag	Snabbladdning Effekt	Normalladdning Laddintag	Normalladdning Effekt
Audi e-tron Quattro	2018	500 km	CCS	150 kW	Typ 2	7,4 kW
BMW i3 63Ah	2014	190 km	CCS	50 kW	Typ 2	3,3 kW
BMW i3 94Ah	2016	300 km	CCS	50 kW	Typ 2	7,4 kW
Citroën Berlingo Electrique	2015	170 km	CHAdeMO	50 kW	Typ 1	3,3 kW
Citroën Z-cero	2012	150 km	CHAdeMO	50 kW	Typ 1	3,3 kW
Ford Focus Electric	2014	160 km	Nej	-	Typ 1	3,3 kW
Hyundai IONIQ Electric	2017	280 km	CCS	75 kW	Typ 2	7,4 kW
Hyundai KONA EV 45kWh	2018	300 km	CCS	100 kW	Typ 2	7,4 kW
Hyundai KONA EV 60kWh	2019	500 km	CCS	100 kW	Typ 2	7,4 kW
Jaguar I-PACE	2018	510 km	CCS	50 kW	Typ 2	11 kW
Kia Soul EV	2015	212 km	CHAdeMO	100 kW	Typ 1	7,4 kW
Mercedes B-class 250E	2015	200 km	Nej	-	Typ 2	10 kW
Mitsubishi i-MiEV	2011	160 km	CHAdeMO	50 kW	Typ 1	3,3 kW
Nissan e-NV200 24kWh	2014	160 km	CHAdeMO	50 kW	Typ 1	3,3 kW
Nissan e-NV200 40kWh	2018	280 km	CHAdeMO	50 kW	Typ 2	6,6 kW
Nissan Leaf 24kWh	2012	174 km	CHAdeMO	50 kW	Typ 1	3,3 kW
Nissan Leaf 24kWh	2013	199 km	CHAdeMO	50 kW	Typ 1	3,3 kW
Nissan Leaf 30kWh	2016	250 km	CHAdeMO	50 kW	Typ 1	3,3 kW
Nissan Leaf 40kWh	2018	378 km	CHAdeMO	50 kW	Typ 2	6,6 kW
Opel Ampera-e	2018	520 km	CCS	80 kW	Typ 2	6,6 kW
Peugeot iOn	2012	150 km	CHAdeMO	50 kW	Typ 1	3,3 kW
Peugeot Partner Electric	2015	170 km	CHAdeMO	50 kW	Typ 1	3,3 kW
Renault Kangoo Z.E.	2012	170 km	Nej	-	Typ 1	3,3 kW
Renault Kangoo Z.E.	2014	170 km	Nej	-	Typ 2	7,4 kW
Renault Kangoo Z.E.	2017	270 km	Nej	-	Typ 2	7,4 kW
Renault Master Z.E.	2017	200 km	Nej	-	Typ 2	7,4 kW
Renault Zoe Q210	2013	210 km	Typ 2	43 kW	Typ 2	22 kW
Renault Zoe R240	2015	240 km	Nej	-	Typ 2	22 kW
Renault Zoe R400	2017	403 km	Nej	-	Typ 2	22 kW
Tesla Model 3 50	2018	425 km	Tesla SC	120 kW	Typ 2	11 kW
Tesla Model 3 75D	2019	600 km	Tesla SC	120 kW	Typ 2	11 kW
Tesla Model S 60D	2016	400 km	Tesla SC	120 kW	Typ 2	11 kW
Tesla Model S 75D	2016	480 km	Tesla SC	120 kW	Typ 2	11 kW
Tesla Model S 85D	2014	502 km	Tesla SC	120 kW	Typ 2	11 kW
Tesla Model S 90D	2016	557 km	Tesla SC	120 kW	Typ 2	11 kW
Tesla Model S 100D	2017	613 km	Tesla SC	120 kW	Typ 2	11 kW
Tesla Model X 75D	2016	417 km	Tesla SC	120 kW	Typ 2	11 kW
Tesla Model X 90D	2016	489 km	Tesla SC	120 kW	Typ 2	11 kW
Tesla Model X 100D	2017	565 km	Tesla SC	120 kW	Typ 2	11 kW
Volkswagen e-Golf 28Ah	2014	190 km	CCS	50 kW	Typ 2	7,4 kW
Volkswagen e-Golf 37Ah	2017	300 km	CCS	50 kW	Typ 2	7,4 kW
Volkswagen e-Up!	2013	150 km	CCS	40 kW	Typ 2	3,3 kW

Tabell 1. Befintliga och kommande lanseringar av rena elfordon i Sverige

2.2.1. Prognos för elbilsbeståndet i Västra Götaland

Enligt statistik från Power Circle fanns det 5.053 laddbara bilar i Västra Götalands län i oktober 2017 varav 36% utgjordes av elbilar. Totalt finns 780.000 personbilar i länet vilket innebär att ca 0,65% är laddbara och endast 0,18% utgörs av elbilar.



Graf 1. Prognos för antal laddbara bilar i Sverige. Källa: Power Circle

Power Circle har tagit fram två olika prognoser för utvecklingen av elbilsbeståndet i Sverige. Utifrån dessa prognoser beräknas det finnas mellan 180.000 och 200.000 laddfordon i Sverige 2020. Om 13 år då Sverige ska vara fossiloberoende beräknas mellan 1.100.000 - 2.200.000 laddfordon finnas i landet.

Graf 2. Prognos för antal laddbara bilar i Västra Götalands Län. Källa: Power Circle

Prognosen för Västra Götalands län är ett totalt bestånd av 22.700 laddbara bilar 2020 och till 2030 beräknas det finnas 140.000 laddfordon i länet. Fördelningen mellan laddhybrider och rena elbilar är ej specificerat.

2.2.2. Regionala mål för andelen elbilar i Västra Götaland

För att uppnå målet med en fossiloberoende fordonsflotta 2030 behöver myndigheter, organisationer och företag agera för en snabb övergång till elektrifierade fordon och fordon som kan tankas/laddas med alternativa drivmedel. I skuggan av dieselskandalen som avslöjades 2015 står det nu klart att fossila bilar inte är en möjlig väg om vi vill begränsa växthuseffekten och få bättre luftkvalitet i

städer. Det är inte en fråga om, utan hur snabbt, omställningen ska ske. De bilar som sålts hittills under 2017 drivs till 48,5% av diesel och 46,3% av bensin och eftersom en bil i genomsnitt körs i 17 år är det nu mycket bråttom att ställa om då det bara är 13 år kvar till målet om en fossiloberoende fordonsflotta ska vara uppnått 2030.

Det införs ekonomiska styrmedel som kommer snabba på omställningen och bromsa försäljningen av fossilt drivna bilar då bonus-malus kommer införas 1 juli 2018 vilket innebär att alla nya bilar med CO2-utsläpp över 95 g/km får en straffskatt och rena elbilar får en bonus på 60.000 kr. Företag och organisationer får därigenom tydliga incitament att ställa om sin bilpark och uppdaterade tjänstebilspolicys kan styra förare av förmånsbilar att välja elbilar istället för dieselbilar. Sverige har 270.000 förmånsbilar som ska bytas ut inom de närmaste tre åren vilket i teorin möjliggör för samtliga nya förmånsbilar att bli laddbara bilar eller biogasbilar. Västra Götalands län har lite drygt 20% av landets tjänstebilar vilket innebär att det finns potential att ca 55.000 sådana bilar säljs inom tjänstebils-kategorin.

Bonus-malus i kombination med lägre inköpspriser och elbilarnas förbättrade räckvidd samt utbyggd och tillförlitlig laddinfrastruktur kommer troligen få fler att välja en rent eldriven bil framför en laddhybrid under senare delen av 2018.

Fossilfritt Sverige har lanserat ”Tjänstebilsutmaningen” som innebär att en organisation som skriver på lovar att enbart köpa in eller leasa elbilar, laddhybrider eller biogasbilar som tjänstebilar eller förmånsbilar senast från och med år 2020.

2.3. Laddstandarder och laddeffekt

Merparten av alla personbilar i Sverige står parkerade i snitt upp emot 23 timmar per dygn. Undersökningar visar också att huvuddelen av all elbilsladdning, 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 eller 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 behovet av högre laddningseffekt. Detta ställer högre krav på publika laddstationer och elnätet de är anslutna till.

2.4. Kontakter 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 publik 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 Sverige tillämpas två olika typer av kontaktdon för växelströmsladdning och 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 alternativt Typ 2-kontakt för inkoppling i laddstolpe med Typ 2-uttag.

Typ 1 som även kallas Yazaki eller SAE J1772. Typ 1 är avsedd för strömstyrkor upp till 32A enfas och används endast som kontakt mot bil.

Typ 2 kallas även för Mennekes och är ursprungligen ett tysk kontaktdon för ström upp till 70A enfas eller 63A trefas. Typ 2 förekommer som kontakt både mot bil och laddstolpe.

Bild 1 Typ 1-kontakt och -handske

Bild 2 Typ 2-kontakt och -handske

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. Vissa snabbladdare erbjuder även destinationsladdning med växelström på 22 kW med Typ 2-uttag eller 43 kW med fast kabel och Typ 2-handske. Fördelen med CCS är att den delar kommunikationsdelen från en Typ 2-kontakt, vilket gör att elbilens CCS-intag kan används för både normalladdning med en Typ 2-handske samt för snabbladdning med CCS-handske.

Bild 3. CCS-kontakt och -laddhandske

Den japanska 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 även 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-standarden så kommer förmodligen behovet av laddare med CHAdeMO att minska i framtiden.

Bild 4. CHAdeMO-kontakt och -laddhandske

Av dagens elbilar är CHAdeMO vanligast förekommande laddstandard för snabbladdning med 30 % av det befintliga beståndet på ca 12.700 rena elbilar i slutet på oktober 2017. CCS-standarden var vid samma tidpunkt kompatibel med knappt 23 % av elbilarna medan Teslas Superchargers kan ladda lite drygt 29 % av elbilarna i Sverige. 18 % av de rena elbilarna på svenska vägar kan inte snabbladda alls.

2.5. Hemmaladdning

I europeisk och svensk 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 säkerhetsnivå som används vid laddning av elfordon och består av ett vanligt vägguttag utrustat med en jord-felsbrytare. Mode 1 saknar extra säkerhetsfunktioner då det inte sker någon kommunikation mellan uttaget och bilens inbyggda laddare. Mode 1-laddning förekommer främst på äldre elbilar då samtliga moderna elbilar som presenteras i tabellen på sida 5 stödjer som lägst Mode 2-laddning vid anslutning till vanliga hushållsuttag.

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. Mode 2-laddning är vanligen begränsad till max 2,3 kW men det finns eftermarknads-sladdar som stödjer laddningseffekt upp till 3,7 kW vid anslutning till 230V 16 A. För att förenkla laddningen och korta ned laddningstiden rekommenderas installation av en Mode 3-laddbox vilket kan överföra betydligt större laddningseffekter. Beroende på fastighetens elinstallation kan effekten höjas till 22 kW med Mode 3 laddning vid anslutning till 400V/32A. Vanliga villor är oftast anslutna till elnätet med max 25 A som då begränsar anslutning av laddboxen till 230V/16A alternativt 400V/16A, vilket ger en laddeffekt på 3,7 respektive 11 kW.

2.6. 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 står parkerade och anslutna

till en laddstation, som energilager för att stötta elnätet vid behov och på så sätt öka tillförlitlighet och elkvaliteten på elnätet.

2.5.1 Destinationsladdning

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).

Nätanslutning	Näteffekt	Uttag i laddare	Kontakt i bil	Laddeffekt	Km/tim
230V/10A	2,3 kW	Schuko	Typ 1 & Typ 2	2,3 kW	13 km
230V/16A	3,7 kW	Typ 2	Typ 1 & Typ 2	3,7 kW	20 km
230V/32A	7,4 kW	Typ 2	Typ 1 & Typ 2	7,4 kW	40 km
400V/16A	11 kW	Typ 2	Typ 1	3,7 kW	20 km
400V/16A	11 kW	Typ 2	Typ 2	11 kW	60 km
400V/32A	22 kW	Typ 2	Typ 1	7,4 kW	40 km
400V/32A	22 kW	Typ 2	Typ 2	22 kW	120 km

Tabell 2, Max uppladdad räckvidd per timme beroende på nätanslutning och kontakt

2.5.2. Snabbladdning

Enligt EUs direktiv för laddinfrastruktur så är laddning med en effekt större än 22 kW klassificerad som snabbladdning. 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 nedkylt 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 begräsningar 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 biltillverkare 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 Super-chargerstationer har en laddeffekt på 120 kW och möjlighet att ladda mellan åtta och tolv elbilar samtidigt är det inte ovanligt att det blir laddkö vilket gör att laddstopp vid längre resor riskerar att ta längre tid än planerat.

Bild 5 Laddkö vid Teslas Superchargerstation i Uddevalla Bild: Gordon Strömfelt

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-laddare för snabbladdning av elfordon. CCS-standarden stödjer idag en överförd effekt upp till 150 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. Ökad laddeffekt är en förutsättning för att korta ned laddtiden vid snabbladdning vilket i sin tur minskar risken för köbildning då elbilarna blir allt vanligare på våra svenska vägar.

2.5.3. Betalmodeller vid laddning

Samtliga större laddoperatörer erbjuder medlemskap för betalning med laddkort eller RFID-bricka. Detta är antingen är förladdat som ett kontantkort eller så faktureras användaren för laddningen i efterhand. Det går även att betala för laddning genom att registrera ett betalkort för betalning via laddoperatörernas egna mobilapplikationer eller betalning med SMS. Båda dessa betalsätt kräver registrering av betalkort hos operatören och är alltså att likna vid ett medlemskap.

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 med betalkort eller via en mobilapplikation samt SMS-betalning. Viktigt att tänka på då man som operatör erbjuder betalning via parkeringsautomat är att det ska gå att betala med vanliga betal- eller kreditkort 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 betallösning kallas ”InCharge” och

Fortums heter ”Charge & Drive”, båda tillämpar debitering per minut på sina snabbladdare.

En annan betallösning är att debitera för den mängd energi som överförs till fordonet vid laddning, på motsvarande sätt som används vid tankning på bensinstationer. Clever och E.ON tar betalt för överförd energi via RFID-kort. Clever erbjuder även betalning via mobilapp och laddning hos E.ON kan betalas med betal- eller kreditkort på web-sida samt i kortterminal på snabbladdstationerna. Fördelen att betala för den överförda energin är att man bara betalar för det antal kWh man har laddat, precis som man betalar för den mängd bensin man tankar i en fossildriven bil.

Vid sidan av ovan betalmodeller pågår diskussioner om roamingtjänster som i framtiden kommer göra det möjligt att ladda på alla operatörers laddplatser, både inom Sverige och utomlands. Roaming fungerar på liknande sätt som att man kan ringa med sitt svenska mobilabonnemang även utomlands.

3. Nulägesbeskrivning

3.1. Befintlig laddinfrastruktur i Västra Götaland

Utbyggnaden av publika laddplatser i Västra Götalands län har långsamt utökat laddmöjligheterna från ca 100 laddpunkter i början på 2015 till 300 laddpunkter i slutet på 2016. Under senaste året har utbyggnaden tagit fart tack vare bidrag från Klimatklivet och ytterligare 200 laddpunkter har installerats under året och det fanns ca 490 laddpunkter i länet i oktober 2017.

Graf 3. Utbyggnaden av laddplatser i Västra Götalands Län. Källa: Power Circle

I maj 2013 fanns det endast tre snabbladdare i Västra Götalands län, alla med stöd för CHAdeMO-laddning. I Göteborg fanns en snabbladdare placerad vid Gatubolagets Tekniska kontor på Ringön och ytterligare en fanns hos Hedin Bil i Mölndal. Båda dessa laddare led av kraftiga driftstörningar vilket begränsade tillgängligheten och de är ej längre i drift idag.

Bohusläns första snabbladdare invigdes i maj 2013 och är nu placerad vid Orust Sparbank i Henån på Orust. Denna snabbladdare hade ursprungligen endast stöd för CHAdeMO-laddning men uppgraderades under sommaren 2017 även för CCS.

Bild 6 Bohusläns första snabbladdare i Henån på Orust. Foto från uppladdning.nu

I oktober 2017 fanns snabbladdare på totalt 50 platser i Västra Götaland men trots det är inte samtliga större vägar farbara med elbil. Utefter E6 har de större laddoperatörer uppfört snabbladdare på många platser vilket gör att det går utmärkt att resa utan problem från Kungsbacka upp till den norska gränsen.

Kartan nedan visar befintliga snabbladdare där de lite större punkterna anger snabbladdningsstationer utrustade med flera snabbladdare på samma plats. Räckviddscirklarna i blått visar på glapp i korridorstrukturen vilket alltså utgör hinder för elbilsresor.

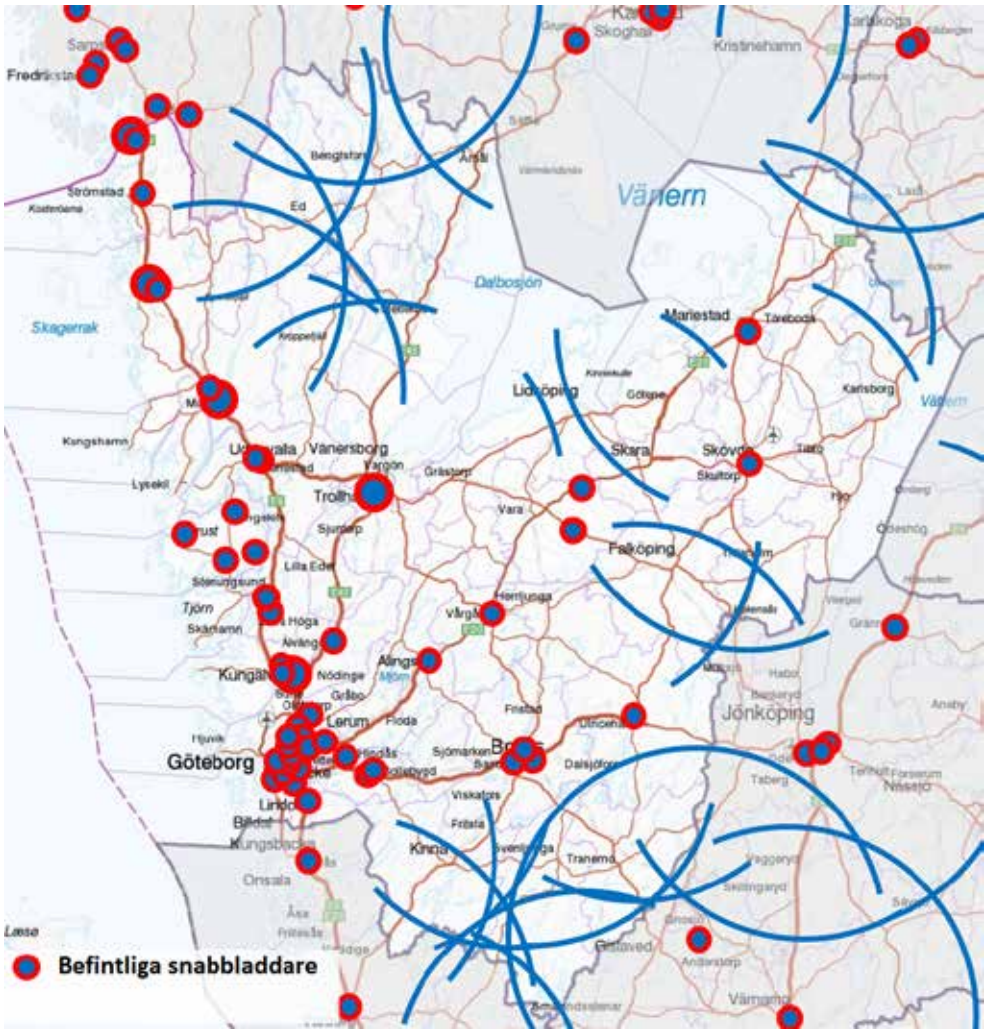


Bild 7 Befintliga snabbladdare i Västra Götalands län

Väg 40 har snabbladdare på flera platser som gör vägen farbar hela vägen mellan Göteborg och Jönköping. Det största avståndet mellan laddmöjligheterna är 50 km mellan Ulricehamn och Jönköping vilket alla befintliga elbilar klarar utan problem oavsett årstid och väderlek.

Utefter E45 saknas det möjlighet till snabbladdning mellan Trollhättan och Grums, en sträcka på 140 km som få av dagens elbilar klarar vintertid.

E20 norr om Mariestad saknar snabbladdningsmöjlighet då avståndet på 110 km till Örebro är allt för långt för att alla elbilar ska klara denna resa. Avståndet på 65 km mellan de befintliga snabbladdarna i Mariestad och Jung är också i längsta laget för att man enkelt ska kunna göra denna resa vintertid.

Det saknas helt laddmöjligheter i stora delar av Västra Götaland, speciellt i de nordöstra delarna av Fyrbodal samt söder om väg 40 vilket torde ha en hämmande inverkan på elbilsförsäljning i dessa områden. Även stora delar av Skaraborg saknar laddinfrastruktur för problemfria resor inom denna del av Västra Götaland.

På flera platser har snabbladdstationer med tre st snabbladdare uppförts på samma plats vilket gör att det går att snabbladda upp till tre olika elbilar på samma gång.

Detta minskar risken för köbildning om flera elbilsförare kommer till laddstationen tätt efter varandra. Dessa framtidssäkrade snabbladdningsstationer är samtliga utrustade med tre st 50 kW snabbladdare och är placerade vid Nordby Köpcentrum, Tanum Shopping, Håby Rastplats och Överby Köpcentrum. Vid ICA Maxi i Kungälv har Kungälv Energi en snabbladdningsstation med två snabbladdare och denna är förberedd för ännu en snabbladdare under samma väderskydd.

3.1.1. Laddinfrastruktur Fyrbodal

Totalt finns det snabbladdare på 14 platser och destinationsladdning på 34 platser inom Fyrbodal.

Bild 8 Snabbladdningsstation på Överby köpcentrum uppför av Trollhättan Energi

I januari 2014 uppförde Trollhättan Energi en snabbladdningsstation på Överby köpcentrum ca 300 meter från E45. Laddstationen består av tre snabbladdare med stöd för både CHAdeMO och CCS. Laddstationen som har en sammanlagd effekt på 150 kW kan ladda tre elbilar samtidigt samt är försedd med väderskydd och det finns även WiFi-på platsen. Snabbladdstationen har endast stöd för CHAdeMO och CCS och kommer i november 2017 kompletteras med 10 st laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW effekt avsedda för destinationsladdning.

Bild 9 Snabbladdstation vid Tanum Shopping. Bild från uppladdning.nu

Snabbladdningsstationer med tre snabbladdare på samma plats finns utefter E6 vid Tanum Shopping i Tanumshede och Håby Rastplats i Munkedal. Gemensamt för dessa snabbladdstationer är att de har en sammanlagd laddeffekt på 150 kW och

kan ladda upp till tre elbilar samtidigt vilket minskar risken för köbildning. Vid ICA Maxi i Kungälv har Kungälv Energi uppfört en snabbladdningsstation med två snabbladdare som även är förberedd för ytterligare en snabbladdare och vid Nordby Köpcentrum norr om Strömstad har Fortum Charge & Drive nyligen installerat två st 50 kW snabbladdare i sin första svenska snabbladdningsstation som kan snabbladda två elbilar samtidigt.

Orust Kretsloppsakademi har fram till idag uppfört 4 snabbladdare på ön och ytterligare en planeras tas i drift innan årsskiftet. Även ett stort antal laddplatser för destinationsladdning har installerats på Orust vilket har resulterat i ett ökat antal elbilar i kommunen.

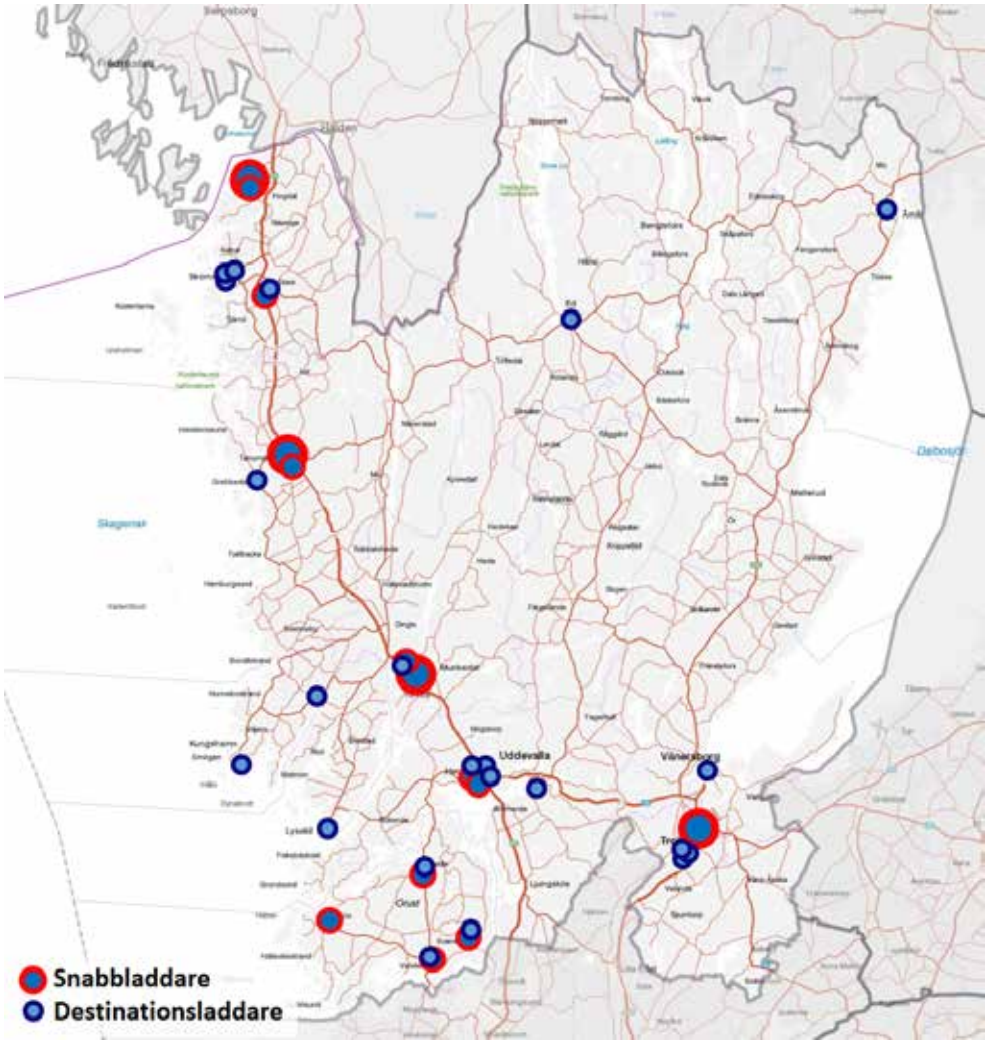


Bild 10 Publika laddplatser i Fyrbodal

Snabbladdare är uppförda på följande platser i Fyrbodal:

· Vattenfall InCharge, Parkeringsgaraget Nordby	1 st 50 kW
· Fortum Charge & Drive, McDonalds Nordby	2 st 50 kW
· Clever, Circle K Strömstad	1 st 50 kW
· Oppen, Tanum Shopping i Tanumshede	3 st 50 kW
· Clever, Preem Tanumshede	1 st 50 kW
· Fortum Charge & Drive, McDonalds Munkedal	1 st 50 kW
· Laddpunkten.se, Håby Rastplats	2 st 50 kW
· Clever, Preem Torp Köpcentrum	1 st 50 kW
· Vattenfall InCharge, MAX Restaurang Torp	1 st 50 kW

- Trollhättan Energi (InCharge), Överby Köpcentrum 3 st 50 kW
- Orust Kretsloppsakademi, Henån 1 st 50 kW
- Orust Kretsloppsakademi, Ellös 1 st 50 kW
- Orust Kretsloppsakademi, Svanesund 1 st 50 kW
- Orust Kretsloppsakademi, Varekil 1 st 50 kW

Destinationsladdning är möjligt på fem adresser i Strömstad:

- Skeppsbroplatsen i centrala Strömstad har två laddplatser med Typ 2-uttag på 3,6 kW effekt
- P-huset vid Strömstad Köpcenter har en laddplats med Typ 2-uttag på 22 kW
- Gallerian Strömstad har tio laddplatser med Typ 2-uttag på 22 kW
- Strömstad Ferry Terminal har fyra laddplatser med Typ 2-uttag på 22 kW
- Nilsson Bil i Skee har åtta laddplatser med Typ 2-uttag på 3,6 kW

Destinationsladdning finns på sex platser i Uddevalla:

- Parkeringen vid Gamla Sagabion har två laddplatser med Typ 2-uttag på 22 kW laddeffekt
- IKEA i Torp har fyra laddplatser med Typ 2-uttag på 3,6 kW effekt
- Östra Torp Handelsplats har två laddplatser med Typ 2-uttag, effekt okänd
- ICA Maxi vid Torp Köpcentrum har tre laddplatser med fast kabel och Typ 2-hanske som levererar 22 kW samt tre laddplatser med fast kabel och Typ 1-handske på 7,4 kW laddeffekt
- Parkeringshuset Herrnhut i centrala Uddevalla har en laddplats med Typ 2-uttag på 11 kW

Destinationsladdning finns på fyra adresser i Trollhättan:

- Parkeringen Innovatum teknikpark har en laddplats med Typ 2-uttag på 22 kW
- Innovatumhallen har två laddplatser med Typ 2-uttag och 12 kW laddeffekt
- Parkeringen vid kommunhuset har en laddplats med Typ 2-uttag på 22 kW samt två laddplatser med fast kabel och Typ 1-handske på 3,6 kW resp. 7,4 kW
- Åkersjövägen vid Innovatum Science Center har en laddplats med Typ 2-uttag och 7,4 kW effekt

Destinationsladdning finns på tre orter på Orust:

- Parkeringen vid Orust Sparbank i Henån har fyra laddplatser med Typ 2-uttag på 22 kW
- Parkeringen vid Hemköp i Svanesund har fyra laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW effekt
- Pendelparkeringen i Varekil har fyra laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW effekt

Destinationsladdning finns på två platser i Ed:

- Kommunhuset har två laddplatser med Typ 2-uttag på vardera 22 kW effekt
- Parkeringen vid Willys har två laddplatser med Typ 2-uttag på vardera 22 kW laddeffekt

Destinationsladdning finns på två platser i Mellerud:

- På Köpmanstorget finns två laddplatser med Typ 2-uttag med 22 kW effekt
- Pendelparkeringen vid Resecentrum har två laddplatser med Typ 2-uttag med 11 kW effekt

Destinationsladdning finns på två platser i Lysekil:

- Vid Börjessonsliden i Lysekil finns två laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW
- Rosvikstorg i Lysekil har två laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW laddeffekt

Destinationsladdare finns på ytterligare elva olika platser i Fyrbodal:

- McDonalds vid Nordby Köpcentrum har tre laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW laddeffekt
- McDonalds i Håby i Munkedal har två laddplatser med Typ 2-uttag på 22 kW
- Åby Säteri i Hunnebostrand har två laddplatser med Typ 2-uttag med 7,4 kW
- Nordens Ark har fyra laddplatser med Typ 2-uttag och 3,7 kW laddeffekt
- Gullmarstrands Hotell i Fiskebäckskil har två laddplatser med Typ 2-uttag och 11 kW effekt
- Villa Sjötorp i Ljungskile har en laddplats med Typ 2-uttag och 7,4 kW effekt
- Sport Shopen i Grebbestad har tio laddplatser med Typ 2-uttag på 22 kW
- Parkeringen vid Sotenäs Turistbyrå i Kungshamn har två platser med Typ 2-uttag på 7,4 kW
- Torget i centrala Åmål har två laddplatser med Typ 2-uttag på 22 kW effekt
- Trestads Center har två laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW laddeffekt
- Vänersborg har 6 laddplatser utrustade med sex st Typ 2-uttag på 11 kW laddeffekt vardera. Tidigare saknades skyltning av dessa platser vilket gjorde att dessa ofta blockerades av fossilbilar. Detta är nu åtgärdat.

Bild 11 Laddplatser som tidigare blockerades av fossilbilar i Vänersborg. Bild från uppladdning.nu

3.1.2. Laddinfrastruktur Skaraborg

Skaraborg har fyra st snabbladdare och destinationsladdplatser på 2 olika platser.

Skövde Kommun var först ut när de i augusti 2014 uppförde en snabbladdare på parkeringsplatsen vid Skaraborgs Allehanda i centrala Skövde. I juni 2015 installerade Kvänum Energi en snabbladdare vid rastplatsen i Jung där även Tesla uppfört 6 st Superchargerstationer. Sedan dröjde det ända till april 2017 då Fortum Charge & Drive driftsatte en snabbladdare vid McDonalds Lekeberg i Mariestad. Hösten 2017 uppförde Kvänum Energi en snabbladdare vid Tempobutiken i Tråvad i nära anslutning till väg 47.

Snabbladdarna i Jung och Mariestad är placerade i direkt närhet av E20 och de fyller en viktig funktion som första länkarna i en laddkorridor utefter vägsträckan. Snabbladdaren i centrala Skövde är mer att betrakta som klusterladdare för att utöka den dagliga räckvidden för elbilar som trafikerar Skövde. Det finns dock

inget som hindrar att elbilister som färdas utefter väg 26 och väg 49 också nyttjar laddstationen.

Snabbladdare är uppförda på följande platser i Skaraborg:

· Kvänum energi, Jung Rastplats	1 st 50 kW
· Kvänum energi, Tempobutiken i Tråvad	1 st 50 kW
· Skövde Kommun,Parkering vid Skaraborgs Allehanda	1 st 50 kW
· Fortum Charge & Drive, McDonalds Lekeberg I Mariestad	1 st 50 kW

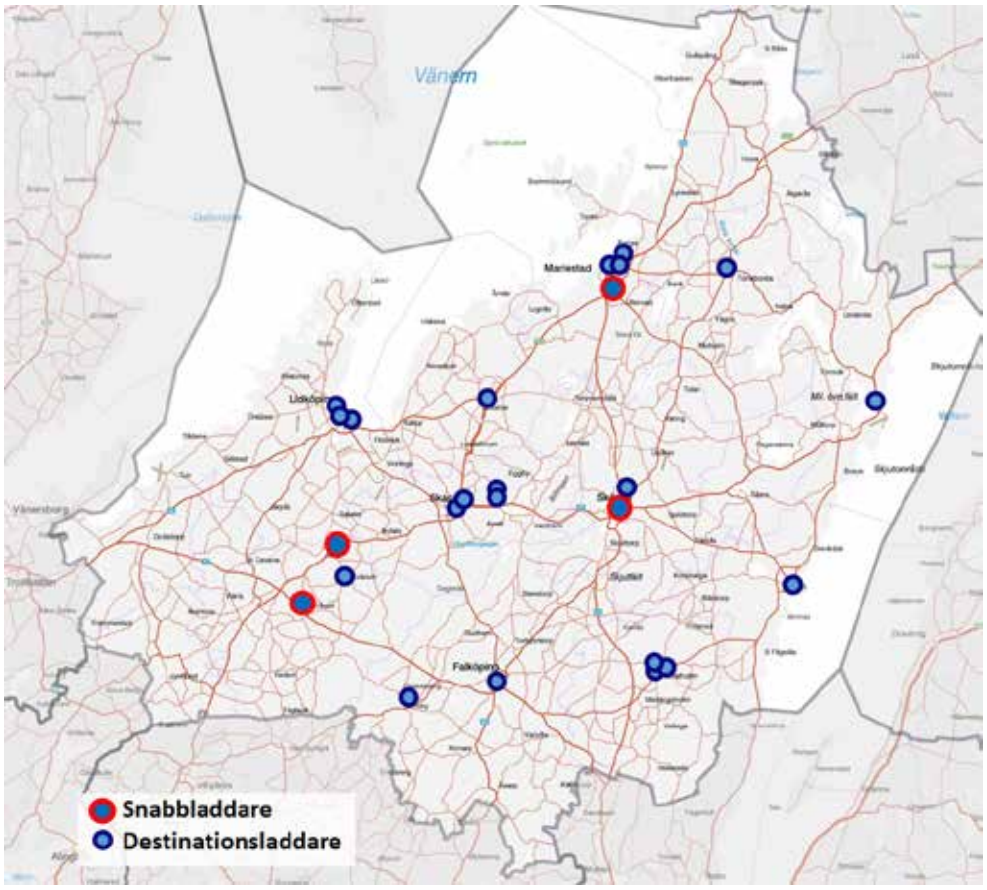


Bild 12 Karta över publika laddplatser i Skaraborg

Destinationsladdning kan göras på följande adresser i Mariestad:

- Väner Energis kontor på Strandvägen har två st laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW effekt
- Kommunhuset på Kyrkogatan i Mariestad har en laddstolpe med två Typ 2-uttag på 22 kW
- Parkeringen bakom Mariestads Stadshotell har en laddstolpe med två Typ 2-uttag på 22 kW

Destinationsladdning kan göras på fyra adresser i Lidköping:

- Turistbyrån på Nya Stadens Torg har en laddstolpe med två Typ 2-uttag på 22 kW laddeffekt
- Parkeringen vid Framnäs Köpcenter har två laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW effekt
- Burger King har två laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW tillgänglig laddeffekt
- Atelje Bastun i Sunnersberg har uppfört en laddbox med ett Typ 2-uttag och 18 kW effekt

Destinationsladdning kan göras på fyra platser i Skara:

- Besöksparkeringen vid Skara Energi har två laddplatser med Typ 2-uttag 7,4 kW
- Parkeringen vid ICA Munken har två laddplatser med Typ 2-uttag och 7,4 kW
- Skara Sommarland har två laddplatser med Typ 2-uttag på 22 kW samt två laddplatser, reserverade för Teslas elbilar, med Typ 2-handske och 22 kW
- Skara Sommarlands Camping har fyra laddplatser med Typ 2-uttag på 22 kW och ytterligare två laddplatser reserverade enbart för Tesla som har Typ 2-handske och 22 kW laddeffekt

Destinationsladdning kan göras på tre platser i Tidaholm:

- Besöksparkeringen vid Tidaholms Energi har två laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW
- Parkeringen mitt emot turistbyrån har två laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW laddeffekt
- Egnahemsvägen 9 har en laddstolpe med Typ 2-uttag, effekt okänd

Destinationsladdning kan göras på ytterligare åtta platser i Skaraborg:

- Falbygdens Energi har en laddplats med Typ 1-handske och 3,7 kW laddeffekt utanför entrén till sitt kontor i Falköping
- Svenska Motor i Skövde har två laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW
- Töreboda har en laddstolpe på Torget med två Typ 2-uttag på 22 kW
- Restaurang Femkanten i Floby har två laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW
- Hjo har en laddstolpe vid hamn med två Typ 2-uttag på 22 kW resp. 7,4 kW
- Infocenter i Karlsborg har två laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW
- Lilla Torget i Götene har två laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW
- Bakom restaurangen vid bensinmacken i Hova finns en laddplats med Typ 2-uttag på 11 kW
- Hotell Lumber & Karle i Kvänum har två laddplatser med Typ 2-uttag på 22 kW och ytterligare en laddplats, reserverad för Teslas elbilar, som har Typ 2-handske och 22 kW laddeffekt

Bild 13 Laddplats i Hjo med tydlig skyltning om parkeringsförbud. Bild från www.uppladdning.nu

3.1.3. Laddinfrastruktur Sjuhärad

Det finns tre st snabbladdare och 13 platser för destinationsladdning i Sjuhärad.

Fortum Charge & Drive var först ut och installerade en snabbladdare på Preem i Borås redan i april 2014. Denna laddaren öppnade upp Väg 40 för elbilsresor mellan Göteborg och Jönköping. I oktober 2015 uppförde Clever en snabbladdare på Statoil i Borås vilket utökade laddmöjligheterna utefter Väg 40.

I mars 2017 driftsatte Fortum Charge & Drive en snabbladdare vid McDonalds i Vårgårda vilken utgör en förstärkning av korridorstrukturen utefter E20 för elbilsresor mellan Göteborg och Mariestad.

Snabbladdare finns på följande platser i Sjuhärad:

· Fortum Charge & Drive	Preem, Borås	1 st 50 kW
· Clever	Cirkle K, Borås	1 st 50 kW
· Vattenfall InCharge	Knalleland, Borås	1 st 50 kW
· E.On	OKQ8, Borås	1 st 50 kW
· Fortum Charge & Drive	McDonalds Vårgårda	1 st 50 kW
· Fortum Charge & Drive	McDonalds, Ulricehamn	1 st 50 kW

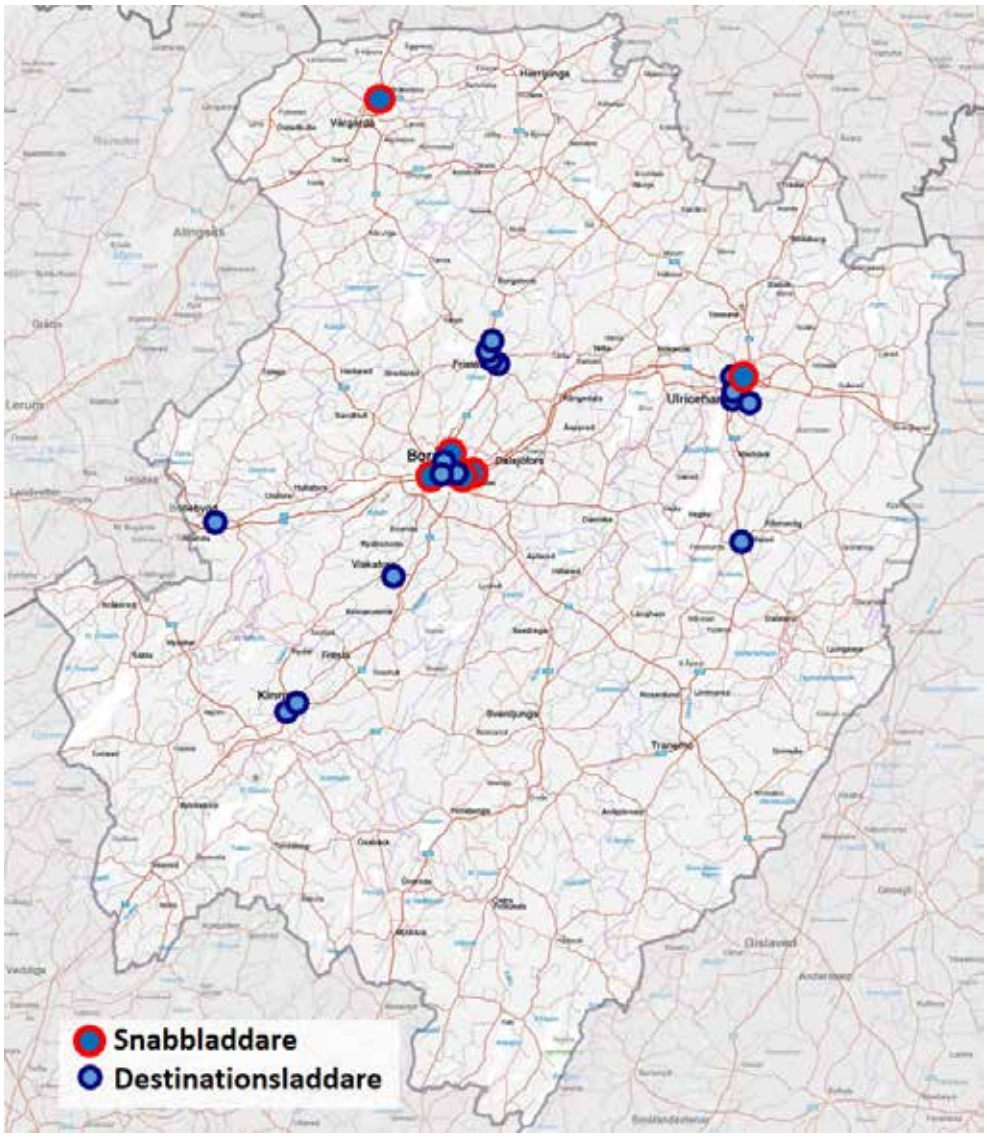


Bild 14 Karta över publika laddplatser i Sjuhärad

Destinationsladdning kan göras på sju platser i Borås:

- Parkeringshuset Kungsbron har två laddplatser med Typ 2-uttag på 3,7 kW
- Parkeringshuset Valhall har två laddplatser med Typ 2-uttag på 3,7 kW effekt
- Brodalsgaraget har två laddplatser med Typ 2-uttag och 3,7 kW laddeffekt
- Gjutarens parkeringsområde har fyra laddplatser med Typ 2-uttag och 3,7 kW
- Nybrons parkeringshus har två laddplatser med Typ 2-uttag och 3,7 kW effekt
- Söderbrons parkeringsplats har två laddplatser med Typ 2-uttag och 3,7 kW
- Textilstaden Sirius AB har uppfört en laddbox med Typ 2-uttag och 22 kW på Källegatan

Destinationsladdning kan göras på fem platser i Ulricehamn:

- Besöksparkeringen vid Ulricehamns Energi har två laddplatser, en med fast kabel och Typ 2-handske på 22 kW och en med fast kabel och Typ 1-handske med 7,4 kW laddeffekt
- Parkeringen vid Skidstadion Lassalyckan har två laddplatser, en med Typ 2-handske på 22 kW och en med Typ 1-hanske med 7,4 kW laddeffekt
- Rådhustorget har en laddstolpe med en Typ 2-handske på 22 kW och en Typ 1-hanske med 7,4 kW laddeffekt
- I anslutning till biogasmacken finns det två laddstolpar som är utrustade med en Typ 2-handske på 22 kW och en Typ 1-hanske med 7,4 kW laddeffekt
- Marknadsplatsen i centrala Ulricehamn har två laddplatser, en med Typ 2-handske på 22 kW och en med Typ 1-handske med 7,4 kW laddeffekt

Destinationsladdning kan göras på fyra platser i Fristad:

- Besöksparkeringen vid Prästskogsvägen har två laddplatser med Typ 2-uttag på 7,4 kW
- Besöksparkeringen vid Åsbroplan har två laddplatser med Typ 2-uttag 7,4 kW
- Besöksparkeringen vid Hammarbyvägen har två laddplatser med Typ 2-uttag på 7,4 kW
- Besöksparkeringen vid Tärnavägen har två laddplatser med Typ 2-uttag 7,4 kW

Destinationsladdning kan göras på ytterligare fem platser i Sjuhärad:

- Parkeringen vid Kommunhuset i Bollebygd har två laddplatser med Typ 2-uttag på 11 kW
- Parkeringen vid Ahman & Nielsen i Gällstad har två laddplatser med Typ 2-uttag på 22 kW
- Viskafors torg har en laddplats med Typ 2-uttag och 22 kW laddeffekt
- Kunskapens Hus (gymnasium) har två laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW laddeffekt
- Kinna kommunhus har två laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW laddeffekt

3.1.4. Laddinfrastruktur Göteborgsregionen

Gatubolaget har tillsammans med Göteborg Energi uppfört snabbladdare med stöd för CHAdeMO, CCS och Typ 2-laddning på 12 olika parkeringsplatser i Göteborg stad och dessa ingår nu i Vattenfalls InCharge laddnätverk.

Bild 16 Göteborg Energis snabbladdare på Lindholmen i Göteborg

Ytterligare snabbladdare har installerats vid de större genomfartslederna och ringlederna av Fortum Charge & Drive, Clever och Vattenfall InCharge och i november 2017 fanns det totalt 19 snabbladdare i Göteborg.

Mölndal stad har två snabbladdare uppförda av E.On och Clever.
Vid Landvetter flygplats finns två publika snabbladdare uppförda av OKQ8 och Fortum Charge & Drive samt ytterligare två icke publika snabbladdare för eltaxi uppförda av Vattenfall InCharge.
Kungälv har en snabbladdstation med två snabbladdare uppförd av Kungälv Energi. Ytterligare två snabbladdare driftas av Fortum Charge & Drive och Hurtigs Bil i Kungälv.
Stenungsund har två snabbladdare utefter E6, en uppförd av Clever vid Circle K Stora Höga motet samt en uppförd av E.On vid Preem i Munkeröd.
Det finns en snabbladdare i Älvängen som driftas av AleEl och i Alingsås har Fortum Charge & Drive uppfört en snabbladdare.

Publika snabbladdare finns på följande platser i Göteborgsregionen:

· Göteborg Energi (InCharge), Hedens parkering, Göteborg	1 st 50 kW
· Göteborg Energi (InCharge), Linnéplatsen, Göteborg	1 st 50 kW
· Göteborg Energi (InCharge), Jaegerdorffsplatsen, Göteborg	1 st 50 kW
· Göteborg Energi (InCharge), Frölunda Torg, Göteborg	1 st 50 kW
· Göteborg Energi (InCharge), Casinot, Göteborg	1 st 50 kW
· Göteborg Energi (InCharge), Backaplan, Göteborg	1 st 50 kW
· Göteborg Energi (InCharge), Lindholmen, Göteborg	1 st 50 kW
· Göteborg Energi (InCharge), Eriksberg, Göteborg	1 st 50 kW
· Göteborg Energi (InCharge), Rastplats Delsjön, Göteborg	1 st 50 kW
· Göteborg Energi (InCharge), Munkebäck, Göteborg	1 st 50 kW
· Göteborg Energi (InCharge), Bäckebol, Göteborg	1 st 50 kW
· Göteborg Energi (InCharge), Angered Centrum, Göteborg	1 st 50 kW
· Vattenfall InCharge, MAX Torpavallen, Göteborg	1 st 50 kW
· Vattenfall InCharge, MAX Bäckebolsmotet, Göteborg	1 st 50 kW
· Härryda Energi (InCharge), Mölnlyckemotet, Härryda	1 st 50 kW
· Fortum Charge & Drive, Preem Ullevi, Göteborg	1 st 50 kW
· Fortum Charge & Drive, McDonalds, Kungälv	1 st 50 kW
· Fortum Charge & Drive, McDonalds Flygplatsmotet, Härryda	1 st 50 kW
· Fortum Charge & Drive, McDonalds, Alingsås	1 st 50 kW

- Fortum Charge & Drive, McDonalds Joengatan, Mölndal 1 st 50 kW
- Fortum Charge & Drive, McDonalds Importgatan, Göteborg 1 st 50 kW
- Fortum Charge & Drive, McDonalds Gamla Kronvägen, Partille 1 st 50 kW
- Fortum Charge & Drive, McDonalds Upparp, Ulricehamn 1 st 50 kW
- Clever, Circle K Fässbergsmotet, Göteborg 1 st 50 kW
- Clever, Preem Hisings Backa, Göteborg 1 st 50 kW
- Clever, Circle K Spekeröd, Stenungsund 1 st 50 kW
- E.ON, OKQ8 Hultagatan, Borås 1 st 50 kW
- E.ON, OKQ8 Kållered, Göteborg 1 st 50 kW
- E.ON, Preem Munkeröd, Stenungsund 1 st 50 kW
- OKQ8, Flygplatsmotet, Härryda 1 st 50 kW
- Kungälv Energi, ICA Maxi, Kungälv 2 st 50 kW
- Lidl, Marconimotet, Göteborg 1 st 50 kW
- Hurtigs Bil, Solbräcke, Kungälv 1 st 100 kW
- AleEl, Handelsplats Älvängen, Ale 1 st 50 kW

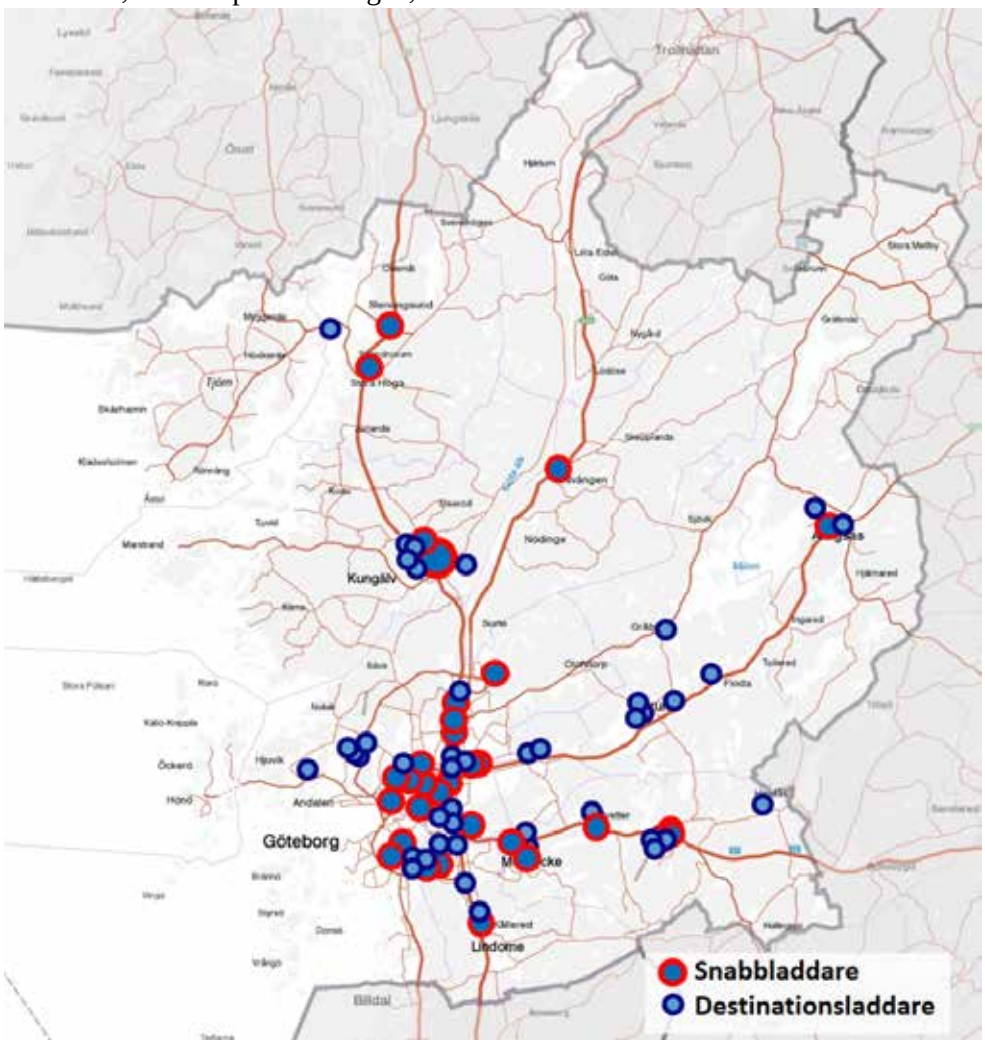


Bild 15 Karta över publika laddplatser i Göteborgsregionen

Destinationsladdning kan göras på sex platser i centrala Göteborg:

- Parkeringen vid Lindholmen Science Park har två laddstolpar med fasta kablage och en Typ 1-handske och tre med Typ 2-handske, samtliga med 3,7 kW
- Parkeringen utanför Restaurang Sjömagasinet har två laddplatser med Typ 2-hanske, 11 kW

- Parkeringen vid ICA Kvantum Sannegården har fem laddplatser med Typ 2-uttag och 11 kW
- Storels kundparkering i Gamlestaden har två laddplatser med Typ 2-uttag och 3,7 kW effekt
- Parkeringen vid Biltema i Sisjön har fyra laddplatser med Typ 2-uttag och 11 kW
- Parkeringen vid Jula i Sisjön har en laddplats med Typ 2-uttag och 11 kW
- Parkeringen vid Schneider Electric på Mölndalsvägen har en laddplats med Typ 2-uttag 3,7 kW
- Hedin Bil på Mölndalsvägen har två laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW
- IKEA Bäckebol har fyra laddplatser med Typ 2-uttag och 3,7 kWeffekt
- McDonalds Stigs Center i Hisings Backa har två laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW
- Parkeringen vid Rimmaregatan i Backa har två laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW
- Parkeringen vid Backa Strandgata i Hisings Backa har två laddplatser med Typ 2-uttag, 22 kW
- Parkeringen vid Backa Bergögata i Hisings Backa har två laddplatser med Typ 2-uttag, 22 kW
- P-hus Nordstan har 21 laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW laddeffekt
- Chalmers elbilspool i Johanneberg har två publika laddplatser med Typ 2-uttag och 3,7 kW
- Chalmers parkering Gibraltargatan har fyra laddplatser med Typ 2-uttag och 3,7 kW
- Johannebergs Science Park har två laddplatser med Typ 2-uttag och 3,7 kW

Destinationsladdning kan göras på fem platser i Mölndal:

- Parkeringen vid gamla Pedagogen i Mölndal har en laddplats med Typ 2-handske och 7,4 kW
- Kundparkeringen till Hager Elektro vid Pedagogen har två laddplatser med Typ 2-uttag, 11 kW
- Parkeringshus Tempelgatan har två st laddplatser med Typ 2-uttag på 3,7 kW
- IKEA Kållered har fyra laddplatser med Typ 2-uttag och 11 kW laddeffekt
- McDonalds i Kållered har två laddplatser med Typ 2-uttag och 3,7 kW
- P-hus Krokslätts Fabriker har 96 laddplatser med Typ 2-uttag och 11 kW
- McDonalds i Mölndal har två laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW
- Parkeringen vid Taljegårdsgatan har ett Typ 2-uttag med 22 kW laddeffekt

Destinationsladdning kan göras på åtta platser i Torslanda:

- Parkeringen vid ICA Maxi Torslanda har en laddplats med Typ 2-hanske, okänd effekt
- Besöksparkeringen vid Volvo Cars Visitor Center har två platser med Typ 2-handske, 11 kW
- Parkeringshus PVV vid Volvo Cars har åtta laddplatser med Typ 2-handske och 11 kW effekt
- Besöksparkering VAK vid Volvo Cars har 15 laddplatser, nio med Typ 2-handske och sex med Typ 2-uttag, samtliga med 11 kW laddeffekt
- Besöksparkering PVE vid Volvo Cars har fem laddplatser, en med Typ 2-handske och fyra med Typ 2-uttag, alla med 11 kW effekt
- Parkeringshus PVÖS vid Volvo Cars har 28 laddplatser, 14 med Typ 2-handske och 14 med Typ 2-uttag, samtliga med 11 kW laddeffekt

- Parkeringsplats PVH vid Volvo Cars har två laddplatser med Typ 2-uttag och 11 kW laddeffekt
- Parkering PVB vid Volvo Cars har fyra laddplatser med Typ 2-uttag och 3,7 kW laddeffekt

Destinationsladdning kan göras på fyra platser i Lerum:

- Vattenpalatset i Lerum har två laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW
- På Bagges Torg i Lerum finns två laddplatser med Typ 2-uttag och 11 kW
- P-huset vid Lerums station har 16 laddplatser med Typ 2-uttag med 3,7 kW
- Vid Aludden i Lerum finns 4 laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW effekt
- Gråbo Torg har fyra laddplatser med Typ 2-uttag och 11 kW effekt
- Stenkullens idrottsområde har fyra laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW
- Floda Torg har fyra laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW laddeffekt

Destinationsladdning kan göras på tre platser i Alingsås:

- Köpcentrum Vimpeln har fyra laddplatser med Typ 2-uttag med 22kW
- Besöksparkeringen vid Alingsåshem har två laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW effekt
- McDonalds i Alingsås har tre laddplatser med Typ 2-uttag på 22 kW

Destinationsladdning kan göras på två platser i Partille:

- Takparkeringen på Allum köpcentrum har fyra laddplatser med Typ 2-uttag på 11 kW
- McDonalds i Partille har två laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW effekt

Destinationsladdning kan göras på nio platser i Härryda:

- Pendelparkeringen i Landvetter centrum har sex laddplatser med Typ 2-uttag på 3,7 kW
- Pendelparkeringen i Landvetter har två laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW laddeffekt
- Mölnlycke kommunhus har tolv laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW
- Härryda Energis kontor i Mölnlycke har två laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW effekt
- Besöksparkering till Solstensgärdet har två laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW effekt
- Parkeringshus P3 vid Landvetter Flygplats har sex laddplatser med Typ 2-uttag och 3,7 kW
- Parkeringshus P4 vid Landvetter Flygplats har tio laddplatser med Typ 2-uttag och 3,7 kW
- Parkeringshus P7 vid Landvetter Flygplats har tio laddplatser med Typ 2-uttag och 3,7 kW
- Pendelparkeringen i Hindås har två laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW

Destinationsladdning kan göras på fyra platser i Kungälv:

- Parkeringen vid Motionscentral Fontin har två laddplatser med Typ 2-uttag och 7,4 kW effekt
- Parkering på Rollsbovägen har två laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW laddeffekt
- Parkering vid Friskis&Svettis på Bultgatan har två laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW
- Parkering på Bultgatan 14 har två laddplatser med Typ 2-uttag och 22 kW

Destinationsladdning kan göras på en plats i Stenungsund:

- Stenungsbadens Yacht Club har två laddplatser med Typ 2-uttag på 11 kW

3.2. Utbyggnadsplaner

Genom Klimatklivet har kommuner och andra aktörer ansökt om ekonomiskt bidrag för uppförande av laddinfrastruktur. Sedan 2016 och fram till den senaste ansökningsomgången i april 2017 har 68 olika projekt blivit beviljade stöd på totalt 24,4 MSEK i Västra Götaland, varav 6,8 MSEK har beviljats för 13 st snabbladdare. Tre har installerats vid McDonalds-restauranger i Alingsås, Mariestad och Vårgårda. Kartan på nästa sida visar befintliga och planerade snabbladdare där de lite större punkterna anger snabbladdningsstationer med flera snabbladdare på samma plats. Räckviddscirklarna i blått visar på glapp i korridorstrukturen som utgör hinder för elbilsresor.

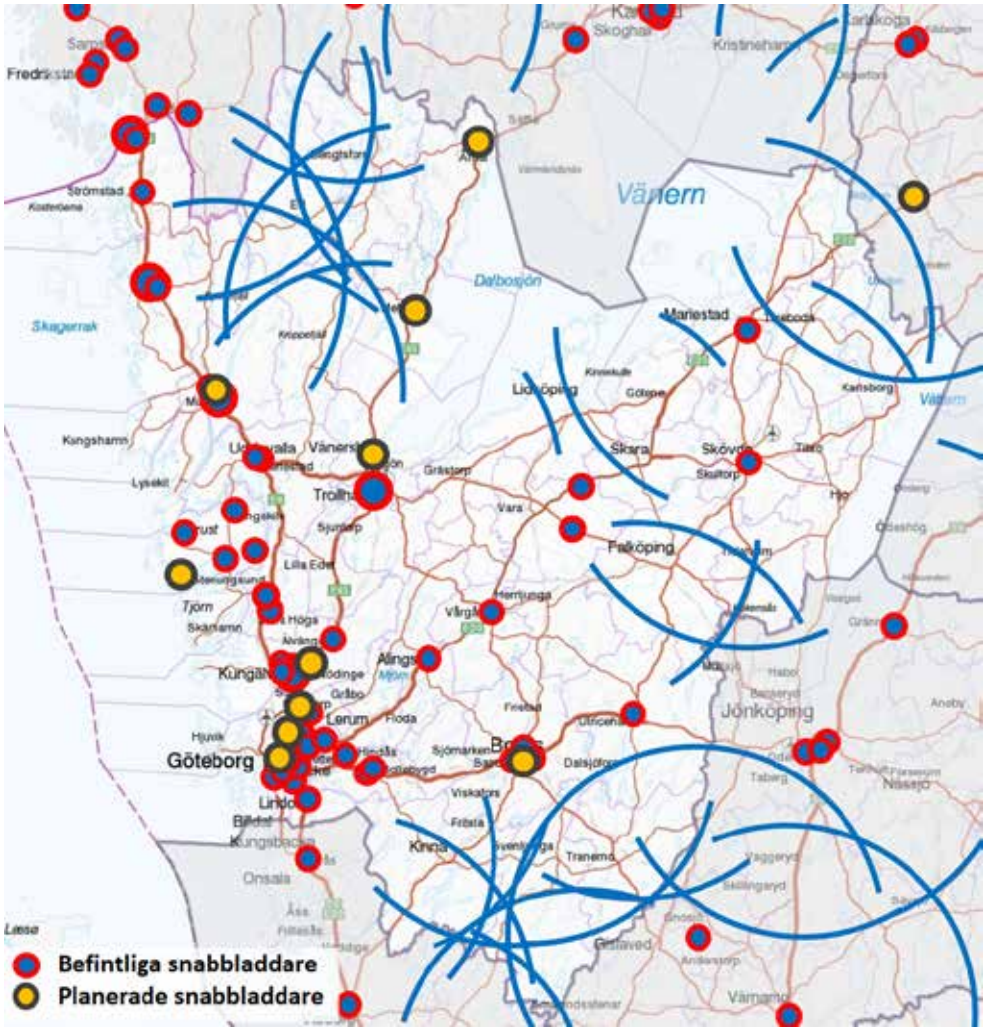


Bild 17 Befintliga snabbladdare samt snabbladdare som är under uppförande

Snabbladdare som beviljats stöd via Klimatklivet:

- Clever — E45, Vänersborg
- Clever — E45, Mellerud
- Clever — E45, Åmål
- Orust Kretsloppsakademi — Mollösund, Orust
- Johanneberg Science Park, Chalmers & Wallenstams kontor, Göteborg
- Ale Kommun — Ledetvägen, Alafors

GREAT-projektet är en EU-finansierad infrastruktursatsning för att skapa en grön korridor med snabbladdare och gas-tankstationer från Hamburg upp till Oslo och Stockholm. Totalt ska det uppföras 70 snabbladdare för elbilar, varav 50 kommer att placeras i Sverige, och därmed skapa ett viktigt tillskott i byggandet av laddinfrastruktur för elfordon. E.On är den laddoperatör som kommer bygga laddnätverket i GREAT-projektet som ska stå klart senast 2019.

Beslutade snabbladdare i Västra Götaland inom Great-projektet:

- OKQ8 Bäckebol, Göteborg Planerad
- OKQ8 Håby, Munkedal Planerad

3.3. Trafikflöden i Västra Götaland

Kartläggning av aktuella trafikflöden i Västra Götalands län är gjord utifrån resultat av Trafikverkets mätningar registrerade 2010 eller senare.

De största vägarna genom regionen är E6 med mycket hög trafikbelastning mellan Kungsbacka och Stenungsund vilket minskar ytterligare något norr om Munkedal. Väg 40 mellan Göteborg och Borås har höga trafikflöden liksom E20 mellan Göteborg och Vårgårda och vidare till Mariestad.

Väg 44 har höga trafikflöden mellan Uddevalla och Vänersborg / Trollhättan och vidare mot Götene. E45 har högst trafikflöden mellan Göteborg och Trollhättan med en liten minskning norr om Mellerud.

Andra större vägar med höga flöden är väg 26 mellan Gullspång och Skövde samt väg 49 mellan Skara och Skövde och vidare mot Karlsborg. Även väg 41 mellan Borås och Horred samt väg 27 från Borås ner till Tranemo har höga trafikflöden.

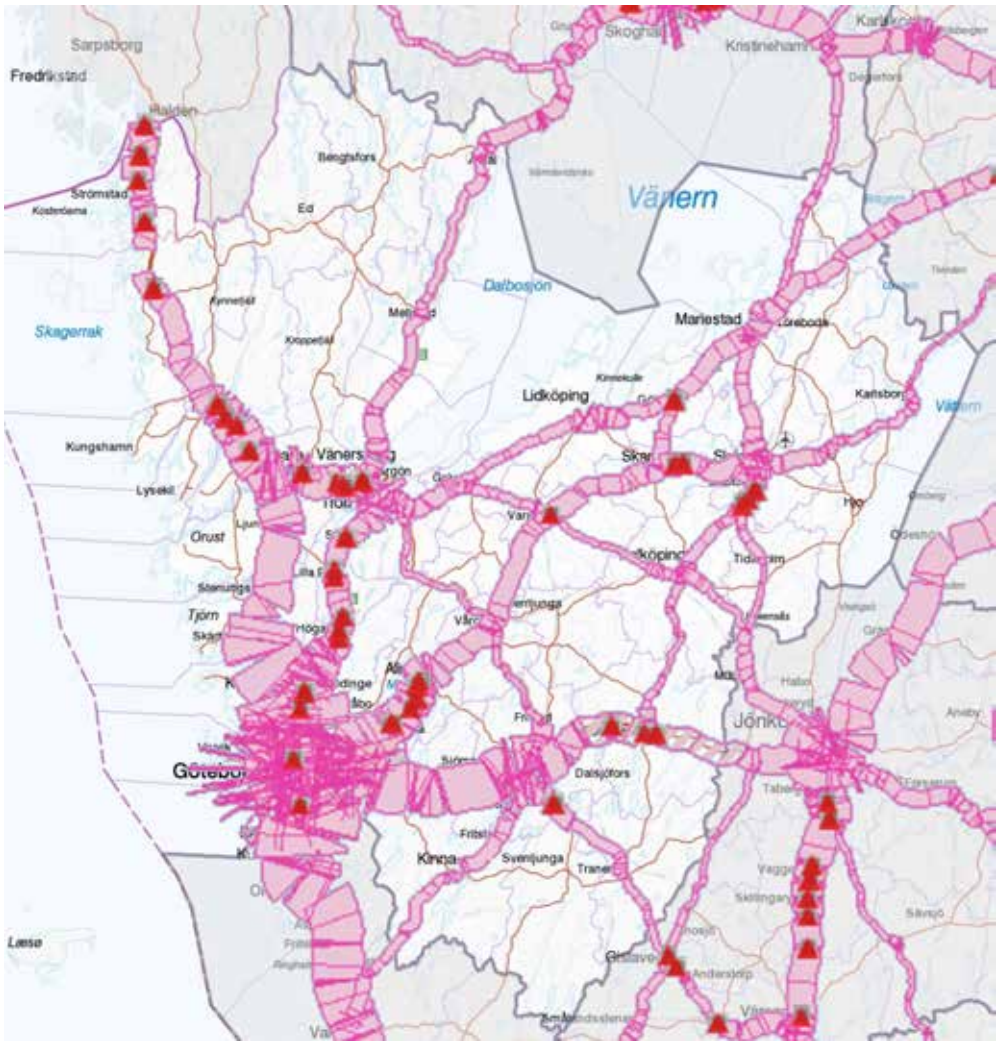


Bild 18 Trafikflöden i Västra Götalands län. Källa: Trafikverkets Vägtrafikflödeskartor

3.4. Pendling / Resmönster i regionen

Vid analys av resmönster för arbetspendling inom Västra Götaland syns det tydligt att Göteborg har en storregional funktion och har en pendlingsintegration med de andra städerna i övriga delregioner.

För Sjuhärad är Borås den största lokala knytpunkten med pendlingsströmmar orienterat mot Göteborg och Jönköping.

Skövde är den enskilt tydligaste knytpunkten i Skaraborg som över lag har en svag interaktion med Örebro län och Jönköpings län.

I Fyrbodal är det stark interaktion mellan Trollhättan, Vänersborg och Uddevalla som alla tre även har stora pendlingsströmmar. Närheten till Norge gör att Strömstad drar svagt mot Norge och Åmål drar mot Karlstad.

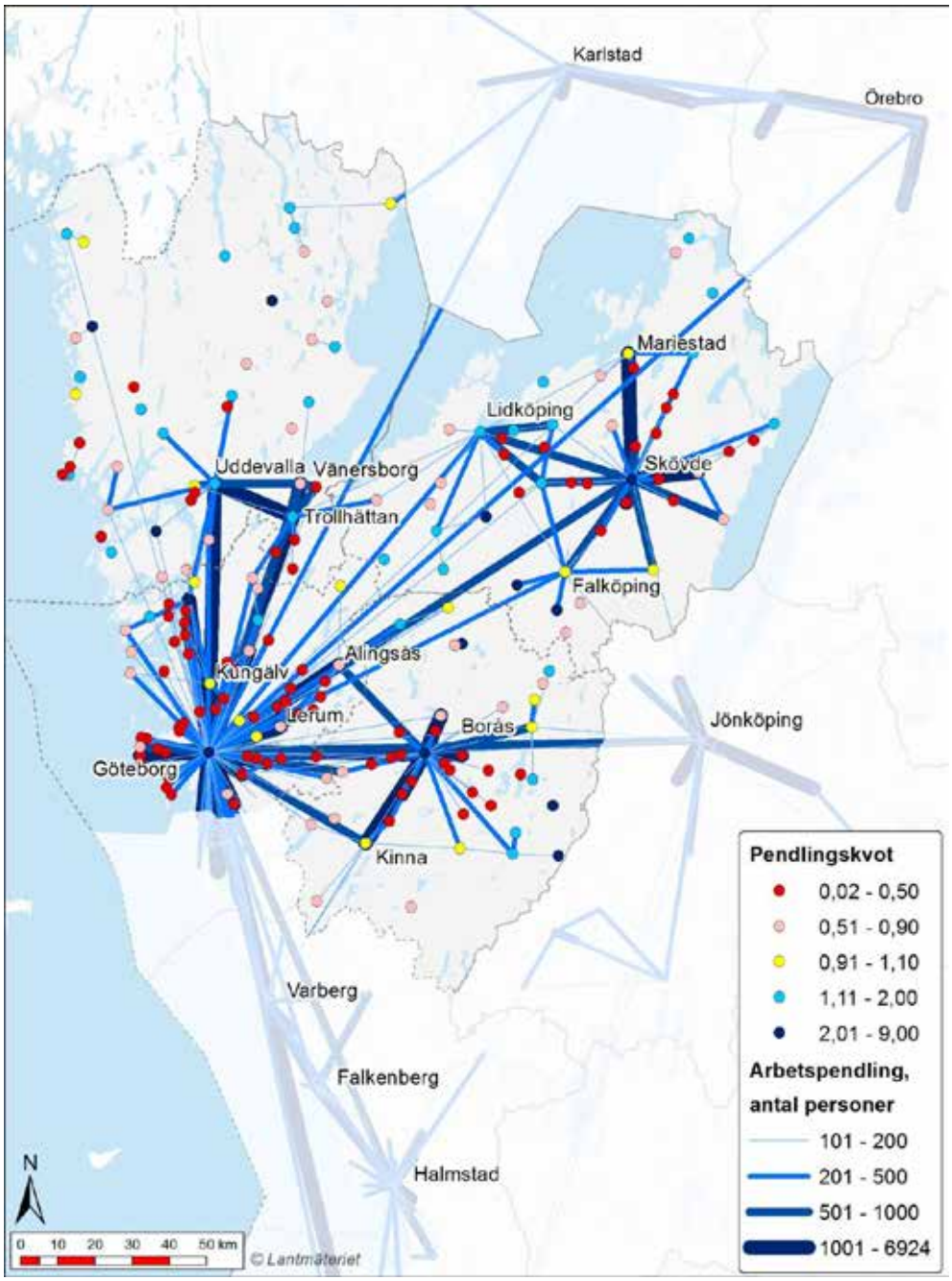


Bild 19 Resmönster inom Göteborgsregionen Källa: Västra Götalandsregionen

4. Strategi för utbyggnad i Västra Götaland

4.1. 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. I rekommendationerna nedan föreslås en utbyggnad i två etapper, vilket inte ska tolkas som någon angiven prioriteringsordning.

4.1.1. 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.

4.1.2. Klusterstruktur

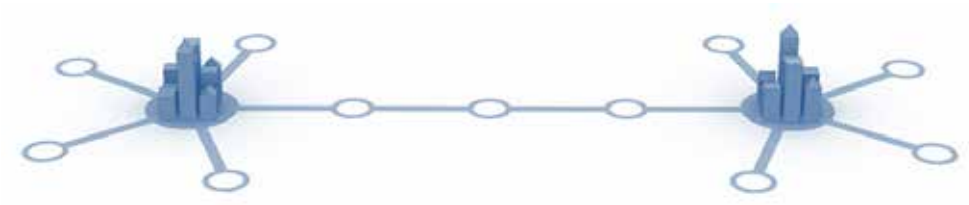
Då större delen av elbilsladdningen sker vid hemmet eller på arbetsplatsen används inte publika snabbladdningsstationer för frekvent laddning av privatbilister. Tillgång till publika snabbladdare ger i första hand en trygghet som ökar elbilsutnyttjandet hos befintliga elbilsägare samt är ett incitament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

4.1.3. 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.



4.2. 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 laddpunkter vid ett ökat behov av laddning och minskad risk 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
- Vägkrog / Snabbmatsrestaurang
- Bemannade bensinstationer

4.2. Rekommenderad komplettering av snabbladdare enligt korridorstruktur (Etapp 1)

För att möjliggöra resor med elbilar utefter de mest trafikerade vägarna i Västra Götaland rekommenderas fortsatt utbyggnad för att komplettera existerande korridorstruktur. Det är främst E45 norr om Vänersborg samt E20 nordöst om Vårgårda som i dagsläget saknar snabbladdare.

Även andra större vägar i Västra Götaland behöver sammanhängande laddkorridorer för att elbilister obehindrat ska kunna resa utanför de stora europavägarna. Totalt krävs snabbladdare på ytterligare 14 platser för att skapa

sammanhängande korridorer genom hela länet. Placeringen av dessa snabbladdare kompletterar befintliga snabbladdare samt de snabbladdare som fått beviljat stöd via Klimatklivet samt planeras inom GREAT-projektet.

Kartan nedan anger rekommenderad placering av snabbladdare där de lite större punkterna anger större snabbladdningsstationer med flera snabbladdare på samma plats. Räckviddscirklarna i blått indikerar kvarvarande svagheter i korridorstrukturen.

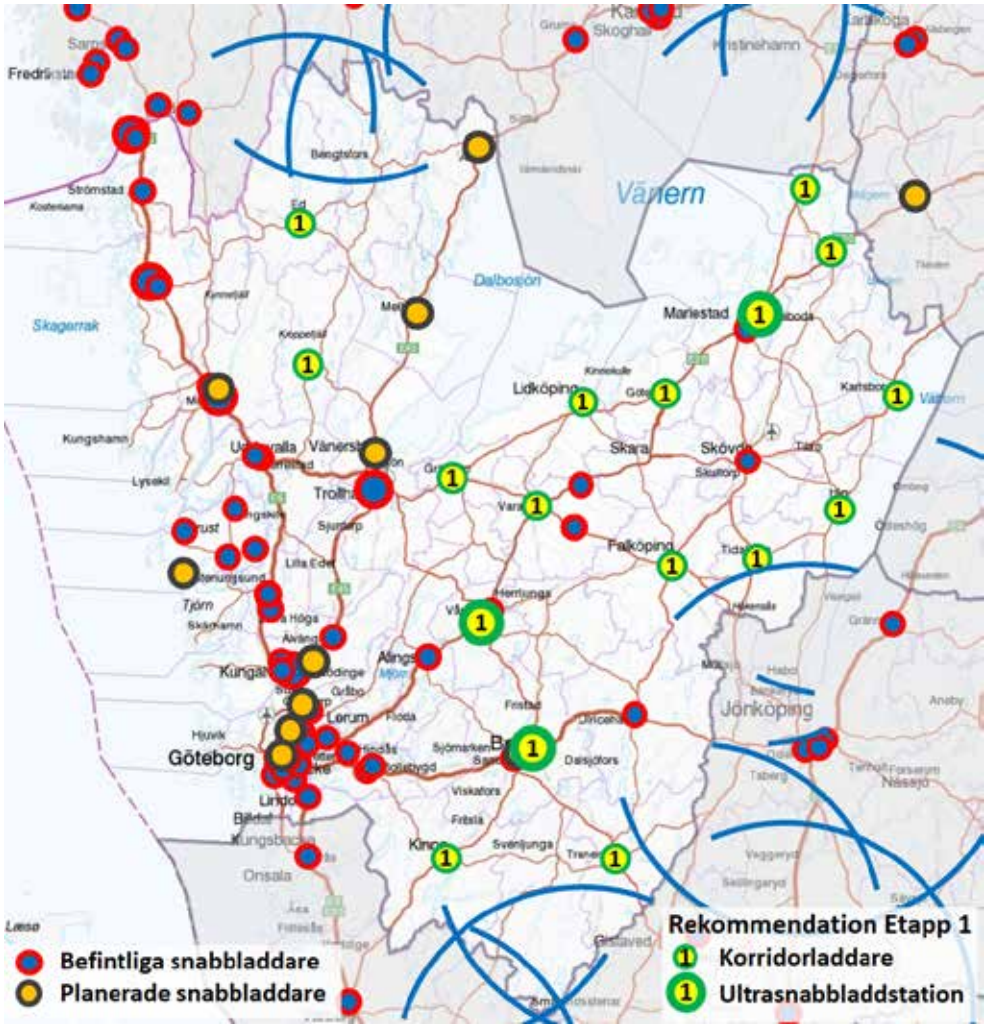


Bild 20 Karta över rekommenderad komplettering av korridorstruktur i Västra Götalands län

Korridorstruktur E20

E20 mellan Göteborg och Örebro är en av Sveriges mest eftersatta vägsträckor vad gäller laddinfrastruktur för elbilar. Det krävs ett flertal laddare för att skapa en sammanhängande korridorstruktur och ansluta till den planerade snabbladdaren i Laxå i Örebro län som fått ansökan beviljad via Klimatklivet.

- Snabbladdare Vara
- Snabbladdare Götene
- Snabbladdare Hova

Korridorstruktur E45

De redan planerade snabbladdarna i Vänersborg, Mellerud och Åmål gör att det inom kort skapas en laddkorridor som ansluter till den befintliga snabbladdaren i Grums.

Korridorstruktur Väg 26
Snabbladdarna i Mariestad och Skövde behöver kompletteras med fler laddmöjligheter på väg 26.

- Snabbladdare Gullspång
- Snabbladdare Tidaholm

Korridorstruktur Väg 44

För att öka framkomligheten med elbil på väg 44 mellan Trollhättan och Götene behövs två snabbladdare utefter vägen.

- Snabbladdare Grästorp
- Snabbladdare Lidköping

Korridorstruktur Väg 49

Väg 49 nordost om Skövde behöver förstärkas med en snabbladdare för att man som elbilist ska kunna köra hela vägen från Skövde till Askersund i Örebro län

- Snabbladdare Karlsborg

Korridorstruktur Väg 47

Väg 47 behöver en snabbladdare förutom de två som tidigare rekommenderats i Grästorp och Vara.

- Snabbladdare Grästorp (även väg 44)
- Snabbladdare Vara (även E20)
- Snabbladdare Falköping

Korridorstruktur Väg 41

Avståndet från Borås till Varberg är knappt 90 km vilket innebär att det behövs en möjlighet till snabbladdning på den sträckan.

- Snabbladdare Kinna

Korridorstruktur Väg 27

Väg 27 som sträcker sig sydöst från Borås och ner genom Småland behöver en snabbladdare för att nyttjas av elbilister.

- Snabbladdare Tranemo

Korridorstruktur Väg 195

Väg 195 är en förhållandevis liten väg men den utgör en viktig länk för elbilister som vill resa utefter Vätterns strand mellan Karlsborg och Jönköping.

- Snabbladdare Hjo

Korridorstruktur Väg 164/166/172

Fyrbodals inland har flera mindre vägar som binder ihop orterna och på dessa vägar är det relativt låga trafikflöden. Det är dock nödvändigt att öppna upp laddkorridorer för att öppna upp vägnätet för elfordon.

- Snabbladdare ED
- Snabbladdare Färgelanda

Större snabbladdningsstationer utefter större vägar
För att framtidssäkra korridorstrukturen rekommenderas att uppföra snabbladdningsstationer med laddeffekt på 150 kW eller mer på ett fåtal noga utvalda platser utefter de större vägarna genom regionen. En supersnabbladdstation kan utgöras av tre vanliga snabbladdare med 50 kW laddeffekt som tillsammans

kan ladda tre elbilar samtidigt alternativt uppförs nya generationens snabbladdare med en laddeffekt på 150 kW som ensam kan ladda flera elbilar på en gång.

Då de nya elbilar som lanseras inom bara några år kommer ha avsevärt större batterier räcker det att dessa supersnabbladdstationer placeras med ett avstånd på 100-140 km från varandra. Platserna bör förberedas för uppförande av ytterligare supersnabbladdare för att enkelt och snabbt kunna bygga ut laddkapaciteten när elbilarna blir fler på vägarna.

Rekommenderade placeringar av större snabbladdningsstationer:

- Mariestad
- Vårgårda
- Borås

Som redan nämnts så finns redan framtidssäkra snabbladdningsstationer utrustade med två eller tre st 50 kW snabbladdare vid Nordby Köpcentrum, Tanum Shopping, Håby Rastplats, Överby Köpcentrum och ICA Maxi i Kungälv vilka bör kompletteras med ytterligare snabbladdstationer för att skapa ett nätverk av dessa större snabbladdstationer.

4.3. Rekommenderad uppförande av snabbladdare enligt klusterstruktur (Etapp 2)

Parallellt med att de mest trafikerade vägarna i regionen får sammanhängande korridorer med snabbladdare rekommenderas att uppföra snabbladdare för klusterladdning på större orter för att öka den dagliga rörligheten med elfordon i och kring dessa orter. Dessa snabbladdare fungerar även som förstärkning av korridorstrukturen samt skapar ytterligare korridorer utefter vägar med mindre trafikflöden.

Klusterladdare rekommenderas på följande orter:

- Bengtsfors
- Östad
- Kungshamn
- Lysekil
- Skärhamn
- Torslanda
- Lilla Edet
- Lerum
- Skara
- Töreboda
- Tibro
- Herrljunga
- Fristad
- Sjömarken
- Svenljunga
- Trollhättan
- Stenungsund
- Uddevalla

Kartan nedan anger placering av snabbladdare enligt korridorstruktur, de blå räckvidds-cirklarna indikerar kvarvarande svagheter i korridorstrukturen.

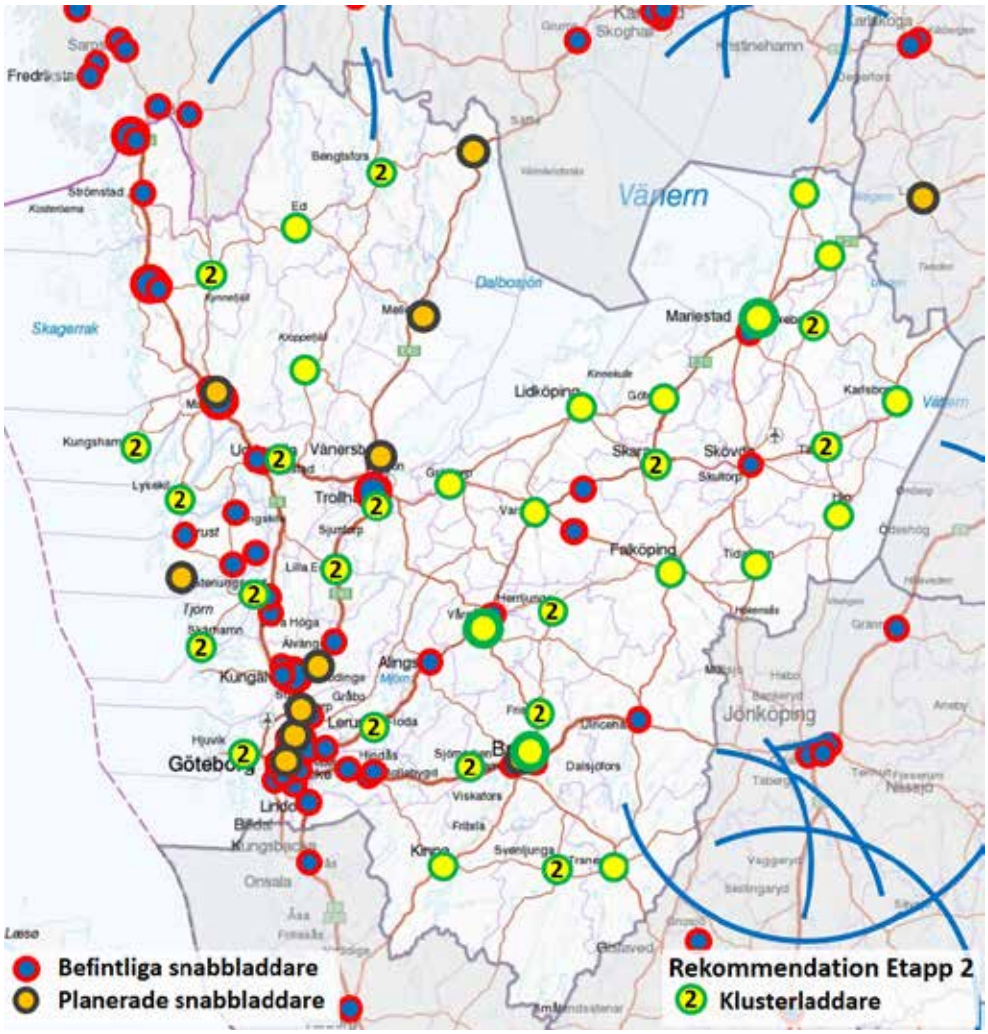


Bild 21 Karta över rekommenderad utbyggnad i en andra etapp i Västra Götalands län

Med 14 snabbladdare och 3 större snabbladdningsstationer för upprättande av laddkorridorer i kombination med ytterligare 18 snabbladdare för klusterladdning skapas en robust och sammanhängande laddinfrastruktur i hela Västra Götalands län. Genom att möjliggöra snabb återladdning av rena elbilars batterier var helst behovet uppstår kommer osäkerheten minska och intresset för samt försäljningen av rena elbilar i länet öka.

4.4. Principer för placering av destinationsladdare

Det är rimligt att koncentrera destinationsladdare till platser där bilanvändningen är som störst. Välbesökta parkeringar och parkeringshus bör ha fler laddare än mindre parkeringar med färre parkeringsplatser. Större inrättningar som sjukhus, flygplatser, kollektivtrafikknutpunkter, köpcentra och evenemangsplatser som normalt har ett vidare upptagningsområde bör erbjuda elbilsladdning då många som reser till denna typ av destination ofta har rest en längre sträcka och inte klarar en tur-och returresa på endast en laddning.

Vid grävning och framdragning av el för laddplatser bör redan från början fler tomrör anläggas 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 framtida framdragning av el till samtliga parkeringsrutor då kostnaden för detta oftast är marginell i relation till det övriga anläggningsarbetet.

Exempel på lämpliga destinationsladdplatser:

- Sjukhus/Flygplatser/Kollektivtrafikknutpunkter/Köpcentra/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

Pendelparkeringar vid busshållplatser och tågstationer i förorter är även lämpliga för uppförande av laddstolpar, främst för laddning av laddhybrider. Pendlare som reser med kollektivtrafik bor vanligtvis inom en radie på 15 km från hållplatsen vilket passar dessa fordon då de har en begränsad elektrisk räckvidd. För att kunna ladda både laddhybrider och lätta eldrivna fordon som elmopeder och elmopedbilar bör laddplatser vid pendelparkeringar utrustas med både Typ 2-uttag och vanliga Schuko-uttag.

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.

			Enfas laddning		Trefas laddning	
Typ av verksamhet	**Laddtid**	**Nätanslutning**	**Effekt**	**Räckvidd**	**Effekt**	**Räckvidd**
Flygplats	2-14 dygn	230V / 16A	3,7 kW	>400 km	3,7 kW	>400 km
Centralstation	12-24 tim	400V / 16A	3,7 kW	>240 km	11 kW	>700 km
Boendeparkering	12 tim	400V / 16A	3,7 kW	240 km	11 kW	700 km
Hotell / Vandrarhem	10 tim	400V / 16A	3,7 kW	200 km	11 kW	600 km
Arbetsplats	9 tim	230V / 16A	3,7 kW	180 km	3,7 kW	180 km
Arena / Nöjesfält / Sjukhus	4 tim	400V / 32A	7,4 kW	160 km	22 kW	480 km
Köpcentrum/Restaurang/Biograf	2 tim	400V / 32A	7,4 kW	80 km	22 kW	240 km
Lunchrestaurang/Livsmedelsbutik	1 tim	400V / 32A	7,4 kW	40 km	22 kW	120 km

Tabell 3, Dimensionera 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 verklig elektrisk räckvidd på 20-40 km på el och är vanligtvis utrustade med 3,7 kW (230V/16A) ombordladdare vilket är fullt tillräckligt för att ladda det lilla batteriet fullt på 3-4 timmar.

4.5. Rekommenderade placeringar av destinationsladdare

Som nämnts ovan avses med destinationsladdare laddstationer som placeras på parkeringar där bilen förväntas stå parkerad allt från en timme under dagtid till flera dygn i samband med övernattning eller längre resor. Identifiering av lämpliga placeringar av destinationsladdare på lokal nivå görs lämpligen av berörda aktörer.

5. 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.

5.1. 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. Större laddoperatörer erbjuder ofta helhetslösningar för uppförande, drift, övervakning, underhåll och betalningsslösningar för laddplatser.

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

5.2. 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.

5.2.1. Kommuner

Kommunerna ansvarar för markanvändning och detaljplanearbete i tätbebyggda områden och kan upplåta mark till satsningar inom ramen för det övergripande hållbarhetsarbetet.

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 eller laddoperatören om sådan är upphandlad.

5.2.2. 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.

5.2.3. Kommunala bostadsbolag

Allmännyttan förfogar över ett stort bestånd av flerbostadshus, ofta med många hyreslägenheter i samma byggnad. Uppförande av laddplatser i flerbilsgarage kräver nära samarbete med nätägare då laddning av flera elbilar i samma fastighet kräver lastbalansering. Detta för att jämna ut effekttoppar och elförbrukning då flera elbilar laddas samtidigt.

5.3. Privata aktörer

Privata näringsidkare kan genom anläggande av laddplatser för den egna bilparken och besökande kunder skapa förutsättning att öka andelen elektrifierade fordon i den egna organisationen samt för kunder och besökare.

5.3.1. 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 Energimyndigheten samt på www.fixaladdplats.se

5.3.2. Privata företag och arbetsgivare

Många privata företag förfogar över egna bruksfordon och det förekommer även tjänstebilar eller förmånsbilar som används av anställda. Genom att erbjuda destinationsladdning ökar möjligheten för anställda och kunder att gå över till eldrift. Laddning vid arbetsplatsen är speciellt värdefullt för den som kör laddhybrid eftersom dessa har kort elektrisk räckvidd och därför riskerar att köras hem på bensin om inte batteriet återladdas under arbetsdagen.

5.3.3. Dagligvaruhandel och handelsplatser

Köpcentrum och dagligvaruhandel förfogar ofta över stora parkeringsytor för kundparkering. Att erbjuda destinationsladdning kan ge konkurrensfördel och signalerar även ett miljöengagemang. Laddning är vanligen begränsad till butikens öppettider och laddning av besökande elfordon sker vanligen under kortare tid. Uppförandet av dessa laddplatser bekostas oftast av fastighetsägaren eller affärsinnehavaren som även själv står för drift och underhåll.

5.3.3. Hotell och restauranger

Hotell och restauranger jobbar oftast aktivt med sin miljöprofil vilken stärks ytterligare vid uppförande av laddplatser för besökande mat- och nattgäster. Hotell kan med fördel uppföra flera laddplatser med lägre laddeffekt då övernattande gäster har god tid att ladda upp elbilens batteri.

6. Generella rekommendationer

Rekommendationer för en framtidssäkrad och kostnadseffektiv utbyggnad av laddinfrastruktur för elbilsladdning.

6.2. 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 EU:s 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 övernattning 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”.
- Tillgänglighetsanpassa laddplatsen så att även rörelsehindrade enkelt kan parkera och ta sig ur bilen, ansluta kontaktdon och starta laddningen. Undvik trottoarkanter och placera laddstolpar och påkörningsskydd så dessa inte utgör hinder för rullstolsburna elbilister.
- Laddplatsen ska vara barnsäkrad så att det inte föreligger risk för personskada – varken genom elchock eller fysiska skador orsakade av fall- eller klämolyckor.
- Lägg upp laddplatsen i de nationella databaserna laddinfra.se och uppladdning.nu för att laddplatsen ska vara sökbar och lätt att hitta för elbilister i behov av 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.

6.1. 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 anslutning av fler snabbladdare.
- 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.
- Hitta rätt plats i förhållande till det befintliga elnätets utformning och placering av transformatorstationer.
- 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 EU:s riktlinjer avseende publik snabbladdning med minst ett CCS-uttag på platsen.
- Då många befintliga elbilar har stöd för laddstandarden CHAdeMO bör snabbladdstationen kompletteras med detta 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 normalladdar 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 på håll.
- Tillgänglighetsanpassa snabbladdningsstationen så att rörelsehindrade enkelt kan parkera och ta sig ur bilen, ansluta kontaktdon och stata laddningen. Undvik trottoarkanter och placera påkörningsskydd så dessa inte utgör hinder för rullstolsburna elbilister.
- Laddplatsen ska vara barnsäkrad så att det inte föreligger risk för personskada – varken genom elchock eller fysiska skador orsakade av fall- eller klämolyckor.
- Skylta upp med tydlig information om parkeringsförbud och ange max laddtid 30 minuter.
- Ansök om tilläggsskyltar vid motorvägsavfarter och tillfartsvägar hos Trafikverket för att tydligt visa vägen till snabbladdningsstationen så att laddplatsen är lätt att hitta.
- Lägg upp laddplatsen i de nationella databaserna laddinfra.se och uppladdning.nu för att laddplatsen ska vara sökbar och lätt att hitta för elbilister i behov av laddning.
- 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.

E-WEST

Energimyndigheten

LÄNSSTYRELSEN
VÄSTRA GÖTALANDS LÄN