

Elsäkerhet och elektrisk infrastruktur för transportsektorn

Dnr: 17EV372

Förord

Intresset för att använda el som energibärare för olika transportbehov ökar snabbt. Genom att använda el ökar möjligheterna att effektivisera energianvändningen och att använda förnybara energikällor och el utan koldioxidutsläpp. För personbilar har laddhybrider och elbilar slagit igenom, samtidigt som laddningsinfrastrukturen byggs ut i hela Europa.

För tyngre trafik såsom lastbilar och bussar utvecklas och testas alternativ till batterilagring vid eldrift, exempelvis elvägar och induktiv laddning. Det innebär ofta att stora energimängder behöver överföras till fordonen i publika miljöer där det kan vistas människor och finnas andra fordon. Elsäkerhet och elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) måste finnas med redan i utvecklingsstadiet, parallellt med andra krav på prestanda och säkerhet. De system som utformas ska uppnå låg miljöpåverkan, hög effektivitet, tillräcklig elsäkerhet och god EMC.

Elsäkerhetsverkets rapport ger en bred belysning av de metoder som nu utvecklas och vad som är viktigt att uppmärksamma för att undvika risker av olika slag. Vi hoppas att rapporten kommer att läsas av många som är intresserade av eller ska arbeta med nya transportsystem. Rapporten är också en utgångspunkt för kommande arbete och informationsinsatser.

Projektledare hos Elsäkerhetsverket har varit Adam Hedbom. Flera andra medarbetare har på olika sätt bidragit i arbetet. Vi riktar ett särskilt tack till de personer som deltagit vid diskussioner och studiebesök vid de olika anläggningarna.

Kristinehamn oktober 2017

Elisabet Falemo

Generaldirektör

Sammanfattning

Elsäkerhet och elektromagnetisk kompatibilitet (EMC) är viktig för elvägar. Sådana starkströmsanläggningar kommer vanligen att vara geografiskt utsträckta och i många fall vara tillgängliga för allmänheten, varför innehavarens fortlöpande kontroll av anläggningen blir av särskild betydelse så att anläggningens användning ger betryggande säkerhet mot person- och sakskada. Elvägar och elfordon kommer också att finnas där människor vistas och bor, vilket ställer krav på god EMC. Sverige har kommit långt med att testa tekniker för elvägar. Elsäkerhetsverket har besökt ett antal pilotanläggningar och vårt intryck är att det finns en stor medvetenhet om elsäkerhet och EMC i branschen.

Elsäkerhetsregelverket och EMC-regelverket ger redan idag tydliga krav på hur en starkströmsanläggning, exempelvis för laddning eller framdrift av elfordon ska vara utförd och hur den ska användas och underhållas. Elsektorn är av tradition innovationspräglad och regelverket är väl utformat för att tillåta teknisk utveckling. Det finns inte skäl att tro att regelverket kan komma att bli otillräckligt eller föråldrat på sikt. Eftersom branschen är ny och i en inledningsfas saknas dock till stor del standardisering för elektrisk infrastruktur inom transportsektorn och det viktigaste arbetet inför framtiden ligger inom internationell standardisering.

Innehåll

1	Inledning	7
1.1	Uppdragets omfattning	7
1.2	Avgränsningar	7
1.3	Begrepp och förkortningar	8
1.4	Bakgrund	10
1.5	Elsäkerhet – generella risker	10
1.6	Elsäkerhet och elvägar.....	11
1.7	Följder av EMC-problem	11
1.8	Elvägar och EMC	12
1.8.1	Att omvandla energi.....	12
1.8.2	Att överföra energi.....	13
1.8.3	Att använda energin i fordonet.....	13
2	Elektrisk infrastruktur för transportsektorn	14
2.1	Elektrisk infrastruktur i Sverige	14
2.2	Kontaktledningar	15
2.3	Kontaktskena i vägbanan.....	17
2.3.1	eRoad	17
2.3.2	Elonroad.....	19
2.4	Laddningsstationer	21
2.4.1	Opportunity Charge.....	21
2.4.2	Trådbunden laddning	21
2.5	Induktiv laddning	22
3	Elsäkerhetsregelverket	24
3.1	Anläggningarna ska alltid vara säkra – anläggningsinnehavarnas ansvar.....	25
3.1.1	Utförande av en starkströmsanläggning.....	25
3.1.2	Krav på märkning.....	26
3.1.3	Krav på dokumentation	26
3.1.4	Fortlöpande kontroll.....	26
3.1.5	Särskild kontroll	26
3.1.6	Arbete vid elektriska starkströmsanläggningar	26
3.2	Produkten ska vara säker – tillverkarnas, importörernas och distributörernas ansvar	27
3.2.1	EU-försäkran och CE-märkning	27
3.3	Installationen ska utföras på rätt sätt – elinstallationsföretagens ansvar.....	28
3.4	Anmälningsskyldighet	29
3.5	Nätkoncession	29
4	Regelverket för elektromagnetisk kompatibilitet	31
4.1	Utrustningen ska inte störa – tillverkarnas, importörernas, distributörernas och installatörernas ansvar	31
4.1.1	EMC – produkt	32
4.1.2	EMC – fast installation	32

4.2	Användning av utrustning	33
4.3	EMC för fordonet	33
5	Standardisering	34
5.1	Europeisk standard	34
5.2	Harmoniserad standard	34
5.3	Produktstandarder	35
5.4	Installationsstandarder	35
5.5	Standarder för elektrisk infrastruktur	35
5.5.1	Standarder för kontaktledningar	35
5.5.2	Standarder för frästa spår	36
5.5.3	Standarder för laddningsstationer	36
5.5.4	Standarder för induktiv laddning	37
6	Analys av regelverk och standarder	39
6.1	Elsäkerhet	39
6.2	EMC	40
6.3	Elsäkerhets- och EMC-regelverket i relation till innovationer	40
6.4	Standardisering	42
6.5	CE-märkning	42
6.6	Anmälningsskyldighet	42
6.7	Koncessionsplikt	43
7	Slutsatser	44
	Referenser	45

1 Inledning

1.1 Uppdragets omfattning

I Elsäkerhetsverkets regleringsbrev för 2017 fick myndigheten ett uppdrag kring Elsäkerhet och EMC för elektrisk infrastruktur i transportsektorn.

”Elsäkerhetsverket ska utreda förutsättningarna för en elsäker och störningsfri utbyggnad och användning av elvägar med kontaktledningar eller frästa spår samt induktiv laddning och laddningsstationer. Uppdraget omfattar både lätta och tunga fordon. Elsäkerhetsverket ska, där behov föreligger, föreslå regelförändringar eller andra åtgärder som främjar en elsäker och störningsfri utbyggnad av elektrisk infrastruktur utifrån existerande regelverk och med hänsyn till dagens standarder och pågående standardiseringsarbete.”¹

Analysen är grundad i det befintliga regelverket med fokus på att identifiera eventuella behov av att utveckla regelverket på medellång och lång sikt för att kunna omhänderta risker och tillåta utveckling. Idag ser vi pilotprojekt inom elektrisk infrastruktur där olika tekniker testas. Aktörerna tävlar till stor del genom tekniska landvinningar. Rapporten behandlar hur regelverket kan tänkas ta hand om ett senare scenario där teknik för elektrisk infrastruktur är etablerad och konkurrensen sker med ett tydligare fokus på pressade priser.

1.2 Avgränsningar

Denna rapport omfattar elfordon som kan framdrivas och/eller laddas via elektrisk infrastruktur, exempelvis elvägar eller laddningsstationer. Laddning av elfordon i hemmet tas inte upp särskilt i denna rapport. Elsäkerhetsverket har tidigare rapporterat om sådan användning².

¹ Regleringsbrev för budgetåret 2017 avseende Elsäkerhetsverket, Miljö- och energidepartementet M2016/02975/S
² Informationsbehov rörande elsäkerhet kring laddinfrastruktur

1.3 Begrepp och förkortningar

Apparat	Färdig anordning, eller en kombination av sådana anordningar, som finns kommersiellt tillgänglig som en funktionell enhet och är avsedd för slutanvändaren och som kan alstra elektromagnetiska störningar, eller vars funktion kan påverkas av sådana störningar. ³
CE-märkning	Märkning genom vilken tillverkaren visar att den elektriska utrustningen överensstämmer med de tillämpliga kraven i harmoniserad unionslagstiftning som föreskriver CE-märkning. ⁴
EMC	<i>Elektromagnetisk kompatibilitet.</i> En utrustnings förmåga att fungera tillfredsställande i sin elektromagnetiska omgivning utan att introducera oacceptabla elektromagnetiska störningar för annan utrustning i denna omgivning. Regleras i EMC-direktivet. ³
Elektrisk utrustning	En anordning, apparat eller annat föremål som producerar, överför, använder eller förbrukar el eller en komponent i en sådan utrustning eller i en starkströmsanläggning.
Emission	Oavsiktliga signaler som avges från utrustning, som en biprodukt till den avsedda funktionen. Kan avges strålat eller ledningsbundet.
Immunitet	En utrustnings tålighet mot ett elektromagnetiskt fenomen i den närmaste omgivningen. Kan vara strålat eller ledningsbundet.
Fast installation	En särskild kombination av olika typer av apparater och i förekommande fall andra anordningar som är monterade, installerade och avsedda för permanent användning på en på förhand fastställd plats. ⁵ (Notera att det är en helt annan sak än ”fast anslutning” som avser en elinstallationsterm)
Utrustning	Apparat eller fast installation. ⁶

³ EMC-direktivet 2014/30/EU

⁴ Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 1025/2012

⁵ EMC-direktivet 2014/30/EU

⁶ www.electropedia.org

LVD

Low Voltage Directive, lågspänningsdirektivet är till för att skydda människor, egendom och husdjur från skada orsakad av elektriska produkter.

1.4 Bakgrund

År 2009 lade regeringen fram en inriktning att Sverige år 2050 har en hållbar och resurseffektiv energiförsörjning utan nettoutsläpp av växthusgaser i atmosfären. Ett delmål i detta är att stegvis öka energieffektiviteten i transportsystemet, bryta fossilberoendet och därigenom minska klimatpåverkan. År 2030 bör Sverige ha en fordonsflotta som är oberoende av fossila bränslen.⁷

Att driva fordon med el är ett centralt alternativ för att ersätta den fossilberoende fordonsflottan. En utmaning för att ersätta fossilberoende fordon mot elfordon är batterikapacitet. De batterier som tillverkas idag har kapacitet att framdriva ett mindre elfordon (exempelvis för persontransport) över avstånd som är jämförbara med dem som idag görs med hjälp av förbränningsmotor. Idag finns också stadsbussar som laddas vid hållplats och sedan kör på busslinjen i batteridrift.

Det finns aktörer som arbetar med att ta fram batteridrivna ellastbilar med lång räckvidd⁸. För tunga transporter ger dock batteriernas kapacitet i relation till vikt en utmaning. Med den kapacitet som finns i dagens batterier skulle ett batteri för hela sträckan i de flesta fall bli för stort och tungt i förhållande till lasten eller behöva laddas för ofta. Med de krav på snabb leverans som råder inom industrin är det inte sannolikt att godstransporter kan göra upprepade stopp för laddning. Ett sätt att lösa utmaningen är genom att göra det möjligt att ladda fordonet under färd.

1.5 Elsäkerhet – generella risker

Elektricitet är en förutsättning för vårt samhälle idag, men fel använt kan det vara farligt. De risker som främst förknippas med el är elchock och brand.

Elchock uppstår vid kontakt med en spänningssatt del i exempelvis en elektrisk utrustning. Beröring av en sådan spänningssatt del medför en strömgenomgång i kroppen. Vanligen sker sådana olyckor genom att en plötslig skada uppstått på anläggningen eller till följd av ett bristfälligt underhåll av den elektriska utrustningen eller starkströmsanläggningen. En annan stor fara att ta hänsyn till i elinstallationer är brandrisken. Ledningar och elektrisk apparatur kan bli överhettade och orsaka bränder om strömstyrkor som är högre än vilket de är designade för passerar dem. Detta kan även hända vid till exempel en kortslutning, ett jordfel eller en felgjord elinstallation. Oönskad gnistbildning i slitna kontakter eller dåligt dragna anslutningar är också en potentiell orsak till bränder.

Mindre vanligt förekommande situationer för allmänheten är uppkomst av ljusbågar. En ljusbåge är en elektrisk ström som leds genom luften (jämför ett åsknedslag). Ljusbågar uppstår främst i anläggningar med högre effekter till följd

⁷ Proposition 2008/2009:162 En sammanhållen klimat- och energipolitik sid 1-2.

⁸ <https://www.nyteknik.se/forдон/cummins-klar-tesla-blir-forst-med-ellastbil-6868285#conversion-122831618>

av fel, felaktigt handhavande eller att en människa befinner sig för nära spänningsförande delar i en högspänningsanläggning.

För att hantera dessa och andra risker finns regelverk och standarder som föreskriver hur elektrisk utrustning och starkströmsanläggningar ska vara beskaffade. Utföranden ska exempelvis beakta skydd mot elchock, termiska verkningar, överströmmar, felströmmar, överspänningar, elektromagnetisk påverkan etc. Exempel på sådana skyddsanordningar är till exempel säkringar eller jordfelsbrytare.

1.6 Elsäkerhet och elvägar

Exempel på risker vid användning av elvägar eller laddningsstationer är att människor kommer åt spänningsförande delar i laddinfrastrukturen eller fordonet. Det är också viktigt att fordon inte påverkar anläggningen på ett sätt som inte är avsett. Exempel på sådant som behöver tas i beaktande är trafikolyckor, kollision med anläggningsdelar eller att andra fordon än de som är avsedda för den elektriska infrastrukturen ansluts till den.

Vid nybyggnation av elektrisk infrastruktur ska elinstallationerna anpassas för de effekter som laddning och framdrift av elfordon medför, vilket reducerar risker för elolyckor. Elsäkerhetsverket har i en tidigare rapport⁹ behandlat riskerna med att ansluta en laddningsstation till en redan befintlig elinstallation där anläggningens ålder och skick identifierades som en tänkbar riskkälla.

1.7 Följder av EMC-problem

Elektromagnetisk kompatibilitet har i takt med teknikutvecklingen blivit allt viktigare, något som beror på att vi omger oss med allt mer teknik samtidigt som nästan all teknik utvecklats i en riktning som blivit allt mer utmanande ur ett EMC-perspektiv. Följderna av bristande EMC kan variera från att vara irriterande till att medföra allvarliga risker. Om EMC råder så märker vi inget av det – ett tillstånd att sträva efter.

EMC har sitt ursprung i kampen mot radiostörningar och är jämngammal med radiotekniken. Radio är ett vitt begrepp och trådlös kommunikation i olika former är viktigt i samhället. Vi tar för givet att vi ska kunna lyssna på rundradio överallt men även använda mobiltelefoni för samtal och datakommunikation.

Beskrivningen av EMC i den här rapporten berör främst avgivna signaler från produkter, så kallad emission. Elektrisk utrustning kan avge radiofrekventa signaler som biprodukt från den avsedda funktionen. Om sådana signaler är tillräckligt starka kan olika former av radiokommunikation störas. För den icke tekniskt

⁹ Informationsbehov rörande elsäkerhet kring laddinfrastruktur

bevandrade känns det ofta väldigt abstrakt att något som inte är en radiosändare ändå är fullt kapabelt att alstra radiosignaler.

Det är också möjligt att utrustningar oavsiktligt kan påverkas av radiofrekventa signaler, exempelvis från en radiosändare. Följderna kan bli allt från att vara irriterande till att i värsta fall utgöra en säkerhetsrisk. Historien har visat på händelser där fordon stannat under kraftledningar men också värre fall där de börjat röra på sig under påverkan av mobiltelefoners radiosändare.

Elektromagnetiska störningar kan också påverka elkvalitet om störningar fortplantas via elnätet. Utrustningar som ansluts till elnätet måste klara av de fenomen som kan uppstå och ledas vidare via elnätet, exempelvis korta spänningsavbrott ”dippar”, över- och underspänning eller energirika pulser som kan orsakas av åska. Omvänt gäller också här att utrustningen inte ska påverka annat via elnätet.

1.8 Elvägar och EMC

EMC kan delas upp i tre steg för denna specifika tillämpning. Ett steg är att överföra energi till fordonet från elnätet. Energiomvandlingen till elfordonet sker alltid på elektronisk väg. Någonstans behövs också ett steg som anpassar elnätets spänning till någon form som passar överföringen till fordonet. Ytterligare ett steg är användningen av energin genom omsättning till rörelse eller laddning av ett batteri. Det är inte alls säkert att ordningen alltid är given. Vid exempelvis laddning av en elbil så är vanligen omvandlingen från nätspänning till något som passar bilen, inbyggt i själva bilen. I fallet induktiv laddning och elvägar som bygger på överföring av likspänning sker omvandlingen som ett första steg.

1.8.1 Att omvandla energi

Att omvandla elektrisk energi till något som passar för tillämpningen är numera ganska enkelt tack vare modern kraftelektronik. Så kallade switchade omvandlare med olika former av halvledarkomponenter löser det. Switchtekniken är dock en utmaning för EMC som måste – och kan, hanteras. Utmaningen består i att hindra de oönskade biprodukterna av switchprocessen att lämna utrustningarna och störa något annat. Eftersom tekniken är etablerad finns metoder att hantera detta. Att tekniken, trots uppenbara EMC-utmaningar, används beror på att det finns andra fördelar som uppväger detta. Omvandlingen är till exempel mycket effektiv med låga förluster. Så gott som alltid är det stora effekter som ska omvandlas och förluster skulle innebära onödig värmeutveckling, något som inte alls är i linje med energisparande. Switchtekniken är också kompakt, tar liten plats rent fysiskt och väger inte så mycket.

1.8.2 Att överföra energi

I fallet laddning med en kabel kan det förefalla vara enkelt, här är kanske den uppenbara fallgropen att anslutningskabeln kan skicka ut oönskade signaler likt en radioantenn, eller plocka upp signaler i omgivningen. Som väl är kan det också hanteras. Överföring via kontaktledning, skenor och frästa spår påminner mycket om järnvägarnas överföring. Där har det funnits en del problem med gnistbildning som följd av dålig kontakt, dessa gnistor kan skapa radiostörningar och kräva åtgärder. Den kanske största utmaningen är nog den induktiva överföringen som är en ganska ny teknik. Energin överförs här från en sändarspole till en annan mottagarspole som finns i fordonet. Fördelen är uppenbar – ingen metallisk förbindelse. EMC-utmaningen i detta fall är att undvika onödig överföring av energi till omgivningen.

1.8.3 Att använda energin i fordonet

Först och främst ska förstås fordonet framdrivas eller så ska ett batteri laddas. Dessutom finns vanligen mängder av andra delsystem som också ska drivas, exempelvis belysning, ventilation och infotainmentsystem ("bilstereon", navigering mm) för att ta några exempel. I princip är det här i stort sett samma energiomvandling som vi inledde med och även i fordonet kan man utgå från att switchad omvandling används med samma fördelar och utmaningar.

2 Elektrisk infrastruktur för transportsektorn

2.1 Elektrisk infrastruktur i Sverige

Sverige har ambitionen att bli ett av världens första fossilfria välfärdsländer¹⁰ och Energimyndigheten fick i uppdrag att samordna omställningen av transportsektorn till fossilfrihet. Rapporten ”Strategisk plan för omställning av transportsektorn till fossilfrihet” överlämnades till regeringen 28 april 2017.

Sverige har också kommit långt med att utveckla tekniker för elvägar och flera pilotprojekt har varit av intresse för vår utredning av förutsättningarna för en elsäker och störningsfri utbyggnad och användning av elvägar.

Trafikverket, Energimyndigheten och Vinnova har upphandlat en rapport för hur svenska vägtransportssystemet ska fortsätta att utvecklas i framtiden och om elväg för tung fordonstrafik är det bästa alternativet¹¹.

För att få fram det önskade beslutsunderlaget beslöts att två demonstrationssträckor baserade på två olika tekniker ska byggas och testas på varsin vägsträcka i Sverige. I Region Gävleborg byggdes en anläggning med luftledning och vid Arlanda byggs en anläggning en kontaktskena nedsänkt i vägbanan.

I Lund har Energimyndigheten delfinansierat projekt för Elonroad där en elväg byggs genom att kontaktskenor installeras på vägens yta utan nedsänkning.

I Södertälje finns en busslinje med induktionsladdning och i Göteborg, Umeå, Värnamo och Stockholm finns busslinjer där bussarna laddas konduktivt vid laddningsstationer i linjens sträckning. I Landskrona finns trådbussar i trafik.

Utöver dem finns ett antal andra städer som har system med eldrivna bussar som laddas i bussdepå. Fler satsningar på elbussar är på gång, bland annat i Malmö och Norrtälje.

¹⁰ <http://www.regeringen.se/regeringens-politik/regeringens-prioriteringar/sverige-som-foregangsland-for-minskade-klimatutslapp/fossilfria-transporter-och-resor-regeringens-arbete-for-att-minska-transporternas-klimatpaverkan/>

¹¹ <https://www.trafikverket.se/om-oss/nyheter/Nationellt/2015-06/sverige-testar-elvegar-i-verklig-miljo/>

2.2 Kontaktledningar

Onsdagen den 22 juni 2017 invigdes världens första elväg på E16 mellan Kungsgården och Sandviken¹². Demonstrationsanläggningen är en av de två testanläggningar som blev resultatet av den upphandling som Trafikverket, Energimyndigheten och Vinnova har gjort¹³. Att komplettera befintlig väg med kontaktledning ovanför vägbanan är en tekniklösning som har förekommit länge. Historiskt sett har denna lösning främst utnyttjats för strömförsörjning av spårvagnar och trådbussar men även tidigare för trådlastbilar. Vid försöksanläggningen på E16 i Sandviken testas tekniken nu på nytt för lastbilar¹⁴.

Försöksanläggningen på E16 i Sandviken är två kilometer lång. Teststräckan är uppbyggd med stolpar på 60 meters mellanrum som håller upp kontaktledningar 5,4 meter över körbanan. I försöket används lastbil med elhybridsystem där lastbilens strömvtagare förses med 750 volt likström till elhybridsystemet. Via två automatiskt höj- och sänkbara pantografer (strömvtagare) överförs elenergin till fordonet. Upp till 90 km/h kan lastbilens pantografer automatiskt koppla upp sig¹⁵. Spänningen från distributionsnätet görs om till likspänning i likriktarstationer som är utplacerade på olika avstånd utifrån belastning.

Det som skiljer kontaktledningssystemet med fordonshjul från exempelvis kontaktledningen till järnväg är att systemet inte har en återledare via rälen. På grund av detta behöver kontaktledningen för lastbilar använda två strömtagare och två ledare ovanför fordonet. Det ställs därmed högre krav på strömvtagarens flexibilitet. Strömvtagaren måste kunna förflyttas i sidled med fordonets rörelser men även kunna koppla in och ur, det vill säga sänkas ned och höjas upp, beroende på om det finns en kontaktledning för fordonet att ansluta till eller ej.

¹² <http://www.regiongavleborg.se/regional-utveckling/Infrastruktur/elvag/nyheter/invigning-av-varldens-forsta-elvag/>

¹³ <http://www.regiongavleborg.se/regional-utveckling/Infrastruktur/elvag/om-projektet/>

¹⁴ Promemoria gällande konsekvenser i vårt regelverk till följd av en introduktion av elvägar (elektrifierade tunga transporter) Dnr:13EV206

¹⁵ <http://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2016/forsta-elvagen-i-sverige-invigs/>



Bild 1, Försöksanläggningen på E16 i Sandviken¹⁶.

Det finns alternativ till kontaktledningssystem med stolpar längs vägen. Ett alternativ är ett kontaktledningssystem med linspann över samtliga körbanor. Stolparna kan då placeras längre ifrån vägbanan. Ledningsbryggor används vanligtvis vid järnvägar och på bangårdar där det inte är lämpligt att sätta stolpar mellan spåren¹⁷.

¹⁶ <http://sandvikenpurepower.se/elvag.html>

¹⁷ <http://elvag.se/en/archive/2011-12-02/Elvag-rapport-version-2011-12-02a.pdf>

2.3 Kontaktskena i vägbanan

2.3.1 eRoad

eRoad Arlanda på väg 893 mellan Arlandas frakterminal och Rosersbergs logistikområde är det andra projektet i Trafikverket, Energimyndigheten och Vinnovas förkommersiella innovationsupphandling för utveckling av elvägar.

Tekniken med att underifrån, via ett elektrifierat spår i vägbanan, konduktivt överföra spänning till ett fordon är ännu inte utvecklat i samma omfattning som det luftburna kontaktledningssystemet.

Elways AB är en av företrädarna för detta teknikval. De har en testbana vid Arlanda som är 400 m lång och som används för att utveckla tekniken. Tekniken kan användas för framdrivning och laddning av både lätta och tunga fordon.

Tekniken fungerar enligt följande: en rörlig strömavtagare (tvåpolig kontaktarm) sänks ner från fordonet i en kontaktledning som är nedfräst i vägbanan.

Strömtagaren lokaliserar kontaktledningen med hjälp av GPS-teknologi.

Kontaktledningen är endast strömförande när ett fordon passerar en kontaktledningssektion. I början på varje spänningsförande sektion som är 51 meter lång sitter en givare som beordrar tillslag av spänningen till skenan.

I tester används en lastbil som går på el där lastbilens strömavtagare förses med 800 volt växelspanning. Spänningen kommer från distributionsnätet via transformatorstationer. Tester har visat att varken snö, sand eller andra objekt hindrar möjligheten att överföra spänning till fordonet.

En provsträcka på cirka 2 km i närheten av Arlanda flygplats har projekteras och ett startbesked från Trafikverket inväntas för ett genomförande.

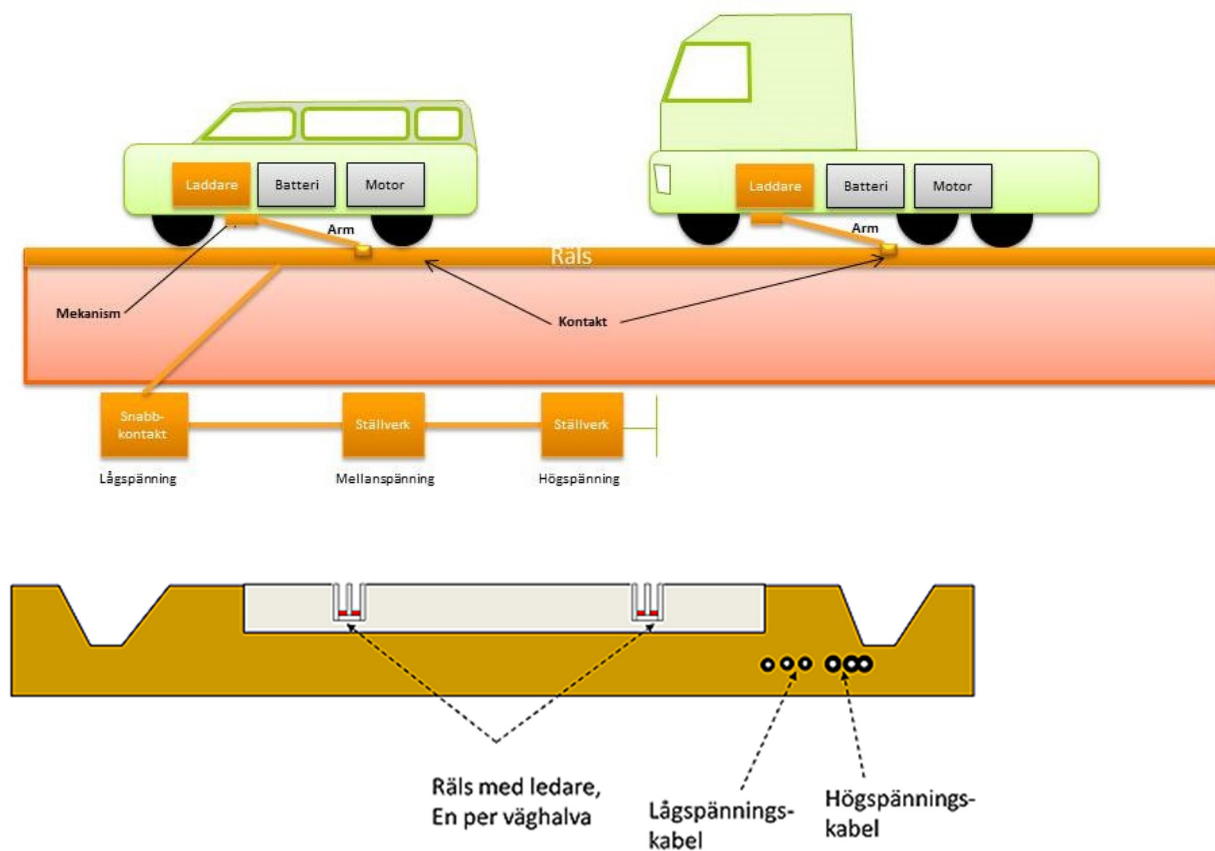


Bild 2, Elways lösning med att underifrån, i ett elektrifierat spår i en vägkana, konduktivt överföra spänning till ett fordon¹⁸.



Bild 3, eRoad - ellastbil på testanläggningen invid Arlanda¹⁹.

¹⁸ Systemskisser: Elways AB Gunnar Asplund <http://elways.se/elways-losning/>

¹⁹ Foto: Elways AB Gunnar Asplund

2.3.2 Elonroad

Elonroads lösning utgörs av en elektriskt ledande skena som läggs ovanpå den befintliga vägbanan. Skenan består av korta sektioner som spänningssätts när fordonet passerar aktuell sektion. Enkelt uttryckt kan man säga att spänningsmatningen följer fordonet medan övriga delar av skenan inte är spänningsförande. Fordonet är försett med en strömvtagare som sänks ner mot skenan. Varje sektion av skenan innehåller elektronik som ser till att sektionen bara spänningssätts när fordonet passerar, samt övervakar överföringen och bryter vid fel. Spänningen som överförs till fordonet är 600 volt likspänning. Skensystemet matas från det publika elnätet via omvandlare. Skensystemet lämnar bara spänning om det kan känna av ett fordon med korrekt identifiering med ”RF Tag” liknande de som används vid passagesystem.

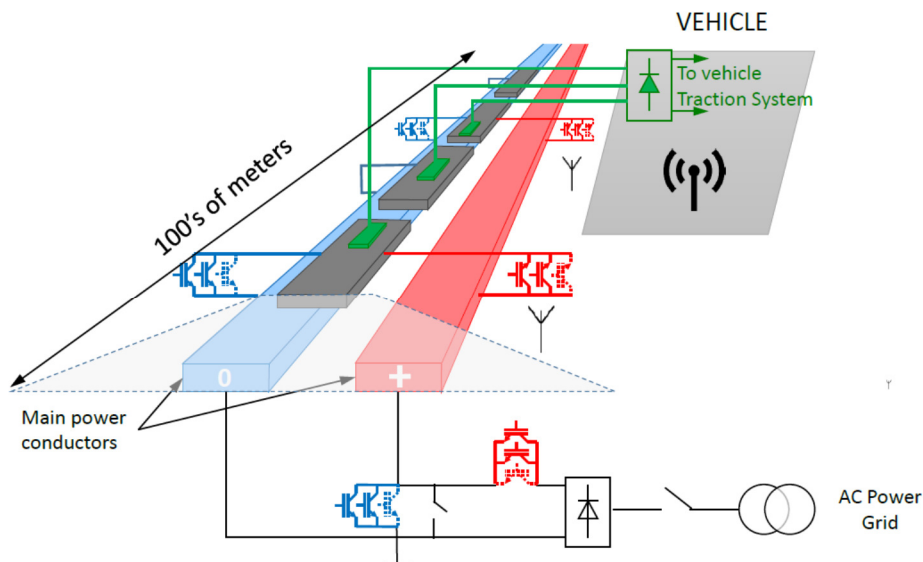


Bild 4, Elonroads lösning med att underifrån, i en elektrifierad skena ovanpå vägbanan, konduktivt överföra spänning till ett fordon²⁰.

Tillverkaren gör bedömningen att risken för att eventuellt kunna beröra en spänningssatt skensektion är liten, faran är större att bli påkörd av fordonet. Vid stillastående skyddas den spänningssatta sektionen av en avskärmning som fälls ner tillsammans med strömvtagaren under bilen.

Tanken är inte att alla vägar ska förses med skenor utan det är tillräckligt med skenor enbart på vissa vägsträckor. Förutom att driva fordonet vid färd laddar det också fordonets batteri. På sträckor som saknar skenor drivs fordonet från batteriet.

²⁰ Systemskiss: Elonroad, Dan Zethraeus

Denna teknik kan användas för framdrivning och laddning av både lätta och tunga fordon.



Bild 5, Del av Elonroads elvägslösning²¹

²¹ Bild: Elonroad, <http://elonroad.com/info/>

2.4 Laddningsstationer

2.4.1 Opportunity Charge

Opportunity Charge är en term som används för laddning som sker under normal betjäning av exempelvis en busslinje. Det vill säga bussen behöver inte tas ur drift för att laddas. Vid sådan användning laddas bussen vanligtvis vid en hållplats vilket ställer höga krav på snabbhet och överföringskapacitet. En utbredd lösning för sådan snabbbladdning är att använda strömvtagare som kan vara extern nedsänkbar eller inbyggd i bussen och höjbar. I Göteborg, Umeå, Värnamo och Stockholm finns elbussar som laddas via nedsänkbara strömvtagare.



Bild 6, Konduktiv snabbbladdning i Göteborg²².

Utöver snabbbladdningsmöjligheten har elbussarna vanligtvis också ett uttag för trådbunden laddning i bussdepå nattetid.

2.4.2 Trådbunden laddning

Publika laddningsstationer för elbilar finns numera på ett par tusen ställen i Sverige²³. På ett antal orter finns stadsbusstrafik med elbussar som laddas enbart via trådbunden laddningsstation i bussdepå eller som har trådbunden laddning som kompletterande laddningsalternativ.

Om man blickar bakåt kan det konstateras att under en lång period var det stor fokus på att ta fram en standardkontakt för elbilen och 2011 standardiserades det så kallade typ 2-donet inom IEC enligt standarden 62196-2. Nästa steg var att ett så kallat kombidon utvecklades för laddning med likström eller växelström och numera utvecklas ett högeffektdon för snabbare laddning.

En central standard som togs fram av standardiseringskommittén IEC TC 69 är standarden IEC 61851-1. Standarden omfattar konduktiv laddning och fyra laddningsmetoder, så kallade ”Mode”, beskrivs i standarden.

²² Bild: Electricity Göteborg, <https://www.electricitygoteborg.se/>

²³ <http://www.uppladdning.nu/List.aspx?In=sv>

I ett direktiv från 2014²⁴ ställs krav på laddningsstationer som är tillgängliga för allmänheten. Direktivet införlivas i svensk rätt genom förordningen (2016:917) om krav på installationer för alternativa drivmedel, där krav ställs på vilka anslutningsdon och moder som kan användas.

De europeiska standardiseringsorganisationerna har också fått i uppdrag av EU-kommissionen att utveckla standarder för att skapa en gemensam laddningsinfrastruktur för att underlätta rörlighet av elfordon inom EU.

I regelverket finns följande krav för publika laddningsstationer.

- För växelströmsbaserade normal och snabbbladdningspunkter gäller minst anslutningsdon Typ 2 och Mode 3.
- För likströmsbaserade snabbbladdningspunkter gäller minst anslutningsdon Combo 2 och Mode 4 (Mode 3 vid växelspänning).
- Varje publik laddningspunkt som tas i bruk eller förnyas från och med den 18 november 2017 ska ha minst ett uttag för Typ 2 eller Combo 2.

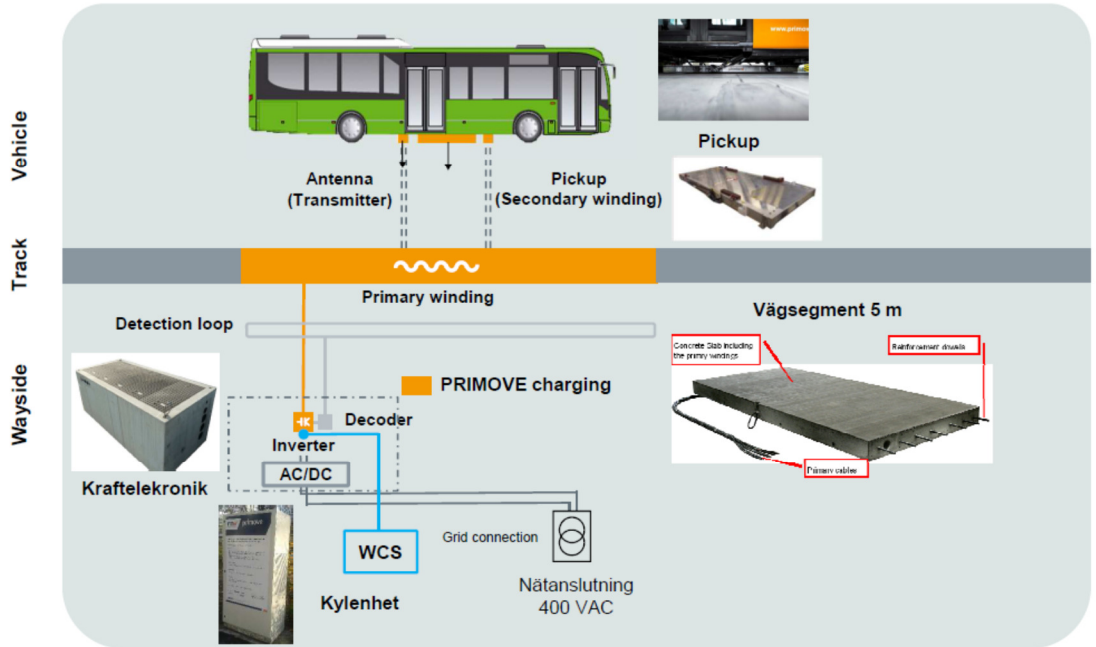
En närmare beskrivning av trådbunden laddning i laddningsstation, inklusive laddmoder och kontaktdon med mera, finns i Elsäkerhetsverkets rapport Informationsbehov rörande elsäkerhet kring laddinfrastruktur.

2.5 Induktiv laddning

Ett annat sätt att ladda bussen under bussens normala betjäning av en linje (Opportunity Charge) är att ladda fordonet induktivt. Induktiv laddning innebär att energin genom magnetfältet överförs från en spole till en annan utan direktkontakt mellan spolarna. Elförsörjningskablarna är placerade i marken, den ena spolen är placerad i marken på laddningsplatsen och den andra i fordonet och energiöverföringen sker genom de två spolarnas samverkan. Magnetfältet som uppstår mellan dessa två spolar omvandlas till ström för fordonets drift. Elsäkerhetsverket har under arbetet med denna rapport besökt Astrabacken i Södertälje där en elbuss laddas via induktiv laddning. Tekniken kan användas för framdrift och laddning av både lätta och tunga fordon.

²⁴ Europaparlamentets och Rådets direktiv 2014/94/EU

Scania & Vattenfall Bus stop charging in Södertälje System components



PRIVATE AND CONFIDENTIAL
PRIMOVE is a trademark of Bombardier Inc. or its subsidiaries. © Bombardier Inc. All rights reserved.

2

primove
true e-mobility

BOMBARDIER
the evolution of mobility

Bild 7, Schematisk bild över induktiv laddning²⁵.

²⁵Systemskiss: Bombardier Inc.

3 Elsäkerhetsregelverket

Den 8 juni 2016 tog riksdagen beslut om en ny elsäkerhetslag i Sverige. Den nya [Elsäkerhetslagen \(2016:732\)](#) trädde i kraft 1 juli 2017 tillsammans med [Elsäkerhetsförordning \(2017:218\)](#). Samma dag trädde Elsäkerhetsverkets nya föreskrifter, ELSÄK-FS 2017:2-4²⁶ i kraft.

Regelverket som anger vem som har ansvar för att elektrisk utrustning tillverkas, installeras, används och underhålls på rätt sätt är omfattande. Reglerna riktar sig till flera aktörer och det finns också flera olika typer av ansvarsbestämmelser som är relevanta.



Bild 8, Olika aktörers ansvar för elektrisk utrustning.

²⁶ [ELSÄK-FS 2017:2](#) Elsäkerhetsverkets föreskrifter och allmänna råd om elinstallationsarbete
[ELSÄK-FS 2017:3](#) Elsäkerhetsverkets föreskrifter om elinstallationsföretag och utförande av elinstallationsarbete
[ELSÄK-FS 2017:4](#) Elsäkerhetsverkets föreskrifter om auktorisation som elinstallatör

3.1 Anläggningarna ska alltid vara säkra – anläggningsinnehavarnas ansvar

Elsäkerhetsregelverket ställer särskilda krav på den som innehar en starkströmsanläggning.

6 § Elsäkerhetslagen (2016:732)

Den som innehar en starkströmsanläggning ska se till att

1. det fortlöpande kontrolleras att anläggningen ger betryggande säkerhet mot personskada och sakskada, och
2. arbete som utförs på eller i anslutning till anläggningen görs på ett sådant sätt och utförs av eller under ledning av personer med sådana kunskaper och färdigheter att betryggande säkerhet ges mot personskada och sakskada.

Elsäkerhetsverket ger ut närmare föreskrifter om hur en starkströmsanläggning ska vara utförd.

3.1.1 Utförande av en starkströmsanläggning

Elsäkerhetsverkets föreskrifter för utförande av en starkströmsanläggning är samlade i [ELSÄK-FS 2008:1](#) (ändrad genom [ELSÄK-FS 2010:1](#) och [ELSÄK-FS 2015:3](#)). Föreskrifterna är ramföreskrifter och innehåller endast några få detaljerade tekniska utförandekrav. Det grundläggande kravet att starkströmsanläggningar ska vara utförda enligt *god elsäkerhetsteknisk praxis*.

Med god elsäkerhetsteknisk praxis avses tillämpning av Elsäkerhetsverkets föreskrifter [ELSÄK-FS 2008:1](#) samt av den praxis i övrigt som har etablerats på elsäkerhetsområdet genom kompletterande standarder eller andra bedömningsgrunder, där detaljerade tekniska utförandekrav beskrivs.

Om svensk standard tillämpas som komplement till föreskrifterna anses anläggningen utförd enligt god elsäkerhetsteknisk praxis om inget annat visas, så kallad *presumption* om överrensstämmelse. Om en anläggnings utförande helt eller delvis avviker från svensk standard ska de bedömningar som ligger till grund för utförandet dokumenteras. Exempel på en viktig svensk standard gällande hur starkströmsanläggningar ska vara utförda är ”Elinstallationer för lågspänning – Utförande av elinstallationer för lågspänning” SS 436 40 00, för närvarande gäller utgåva 3.

Utöver kravet på god elsäkerhetsteknisk praxis finns ett antal grundläggande och särskilda säkerhetskrav. Dessutom ska tillverkarens anvisningar följas för de produkter som installeras i anläggningen.

3.1.2 Krav på märkning

I [ELSÄK-FS 2008:2](#) anges hur starkströmsanläggningens varselmärkning ska se ut.

3.1.3 Krav på dokumentation

En anläggning ska dokumenteras enligt 3 kap 8 § [ELSÄK-FS 2008:1](#). Om dokumentationen utförs i enlighet med SS 436 40 00 utgåva 3 anses den uppfylla kraven på dokumentation i föreskrifterna.

3.1.4 Fortlöpande kontroll

Enligt elsäkerhetslagen ([2016:732](#)) ska innehavaren av en starkströmsanläggning se till att anläggningen fortlöpande kontrolleras så att den ger betryggande säkerhet mot personskada och sakskada. Elsäkerhetsverkets föreskrifter för innehavarens kontroll av elektriska starkströmsanläggningar finns samlade i [ELSÄK-FS 2008:3](#) (ändrad genom [ELSÄK-FS 2010:3](#)). Där framgår bland annat att kontrollen ska vara anpassad till anläggningens beskaffenhet, ålder, omgivande miljö och användning. Om en anläggning befinner sig i fel eller brister som kan utgöra en omedelbar fara, ska de omgående åtgärdas eller så ska anläggningen eller de felaktiga delarna tas ur bruk och skyddas mot oavsiktlig användning.

3.1.5 Särskild kontroll

För vissa typer av anläggningar finns, i [ELSÄK-FS 2008:3](#), krav på att det görs en *särskild kontroll* av anläggningen. Det omfattar bland annat kontaktledningsanläggningar med luftledning och strömskenanläggningar. För dessa typer av anläggningar ska en särskild kontroll med särskild periodicitet, vanligen med ettårsintervall. Resultatet av kontrollen och de åtgärder som har vidtagits med anledning av kontrollen ska dokumenteras.

3.1.6 Arbete vid elektriska starkströmsanläggningar

Elsäkerhetsverkets föreskrifter om elsäkerhet vid yrkesmässigt arbete på starkströmsanläggningar finns i [ELSÄK-FS 2006:1](#). Vid arbete där det finns elektrisk fara skall säkerhetsåtgärder vidtas enligt god elsäkerhetsteknisk praxis, så att betryggande säkerhet uppnås för dem som deltar i arbetet.

3.2 **Produkten ska vara säker – tillverkarnas, importörernas och distributörernas ansvar**

I grunden ska all elektrisk utrustning vara säker.

16 § Elsäkerhetslagen (2016:732)

Den som tillverkar, representerar den som tillverkar, importerar, distribuerar eller installerar en elektrisk utrustning ska se till att utrustningen uppfyller gällande säkerhetskrav.

Alla aktörer i leveranskedjan från tillverkare till återförsäljare har ett särskilt ansvar för att produkten är säker och uppfyller krav på säkerhetsinformation, märkning med mera.

Ett sätt att se till att utrustningen uppfyller gällande säkerhetskrav är att tillämpa harmoniserade standarder. Om endast en del av en harmoniserad standard tillämpas eller om den inte omfattar alla tillämpliga väsentliga krav måste tillverkaren dokumentera hur resterande krav uppfylls.

3.2.1 EU-försäkran och CE-märkning

Produkter som omfattas av EU:s särskilda produkt direktiv exempelvis LVD och EMC och är satta på marknaden ska vara CE-märkta. Varje CE-märkt produkt måste ha en EU-försäkran. Genom att skriva EU-försäkran intygar tillverkaren, eller dennes representant, att produkten uppfyller kraven i relevanta direktiv.

EU-rättens produkt direktiv syftar till att fastställa vissa väsentliga krav som produkterna ska uppfylla innan de får släppas på den europeiska unionens inre marknad. För att en produkt ska få sättas på marknaden måste tillverkaren först göra en riskanalys för att identifiera alla de risker som produkten kan utgöra. Tillverkaren måste därefter fastställa vilka väsentliga krav som gäller för produkten. Analysen ska dokumenteras och ingå i den tekniska dokumentationen. Dessutom behöver tillverkare dokumentera hur de tar itu med de risker som identifierats för att se till att produkten uppfyller de tillämpliga väsentliga kraven. Ett sätt att göra detta är att tillämpa harmoniserade standarder. Om endast en del av en harmoniserad standard tillämpas eller om den inte omfattar alla tillämpliga väsentliga krav måste tillverkaren dokumentera hur resterande krav uppfylls. Detta innebär att det ibland inte är tillräckligt att inför en EU-försäkran låta testa produkten enligt en eller flera harmoniserade standarder utan att ytterligare åtgärder måste vidtas för att säkerställa att säkerhetskraven uppfylls.

EU-kommissionens vägledning Blue Guide²⁷ beskriver hur reglerna i relevanta direktiv ska tillämpas.

3.3 Installationen ska utföras på rätt sätt – elinstallationsföretagens ansvar

En starkströmsanläggning utgörs av sammankopplad och samverkande elektrisk utrustning. Installationen ska vara anpassad till den miljö och den användning som finns på den aktuella platsen. Installationen av sådan elektrisk utrustning som utgör installationsmateriel är central för att anläggningarna ska vara säkra. Därför omfattas installationsmomentet, eller utförandet av elinstallationsarbetet, av särskilda krav.

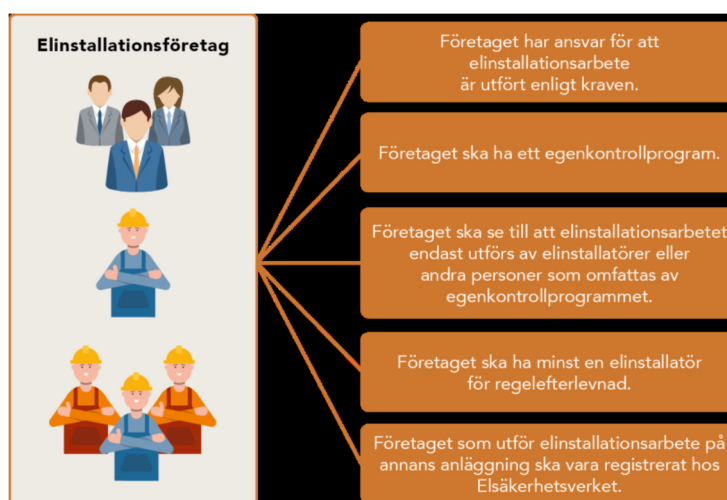
Från och med den 1 juli 2017 omfattas de som yrkesmässigt utför elinstallationsarbeten, så kallade elinstallationsföretag, av helt nya krav. Bland annat innebär de nya kraven att elinstallationsföretaget har ett ansvar för att arbetet är utfört i enlighet med de krav som gäller.

26 § Elsäkerhetslagen (2016:732)

Elinstallationsarbete ska utföras på ett sådant sätt att anläggningen ger betryggande säkerhet mot personskada och sakskada.

Ett elinstallationsarbete ska utföras så att den del av starkströmsanläggningen som arbetet omfattar uppfyller utförandekraven i Elsäkerhetsverkets utförandeföreskrifter, [ELSÄK-FS 2008:1](#) eller författning som trätt i dess ställe. Den som installerar en elektrisk utrustning ska också se till att utrustningen uppfyller gällande säkerhetskrav.

Utöver det allmänna säkerhetskravet för arbetets utförande ska elinstallationsföretaget uppfylla särskilda krav, se 23-27 §§ elsäkerhetslagen.²⁸



²⁷ Blue Guide: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2016:272:FULL&from=EN>

²⁸ Se även Elsäkerhetsverkets föreskrifter på Elsäkerhetsverkets webbplats, <http://www.elsakerhetsverket.se/om-oss/lag-och-ratt/gallande-regler/foreskrifter-sorterade-per-omrade/regler-om-elinstallationsarbete/>

3.4 Anmälningssplikt

För anläggningar av vissa typer finns i elsäkerhetsförordning (2017:218) anmälningssplikt. Anmälningssplikten omfattar typiskt sett sådana anläggningar med stor geografisk utsträckning och tillgänglighet för allmänheten.

4 § Elsäkerhetsförordning (2017:218)

Den som avser att ta en kontaktledning för järnvägs-, spårvägs-, tunnelbane- eller trådbussdrift i bruk ska anmäla detta till Elsäkerhetsverket.

5 § Elsäkerhetsförordning (2017:218)

Den som är nätkoncessionshavare enligt ellagen (1997:857) eller innehar en starkströmsanläggning för järnvägs-, spårvägs-, tunnelbane- eller trådbussdrift ska snarast möjligt anmäla till Elsäkerhetsverket

1. olycksfall i den egna starkströmsanläggningen som inträffat på grund av el och allvarliga tillbud till sådana olycksfall, och
2. driftstörningar i den egna starkströmsanläggningen som kan ha väsentlig betydelse för elsäkerheten.

3.5 Nätkoncession

En elektrisk starkströmsledning får inte byggas eller användas utan tillstånd (nätkoncession). Tillstånd krävs för alla starkströmsledningar som har en spänning, strömstyrka eller frekvens som kan vara farlig för personer eller egendom²⁹. Syftet med bestämmelsen är att ge Elsäkerhetsverket kännedom om att en ny kontaktledning kommer att tas i bruk. Sådana ledningar representerar en hög risk och finns ofta inom områden där det rör sig människor. Ansökan om nätkoncession görs hos Energimarknadsinspektionen.

Enligt förordningen (2007:215) om undantag från kravet på nätkoncession enligt ellagen (1997:857) undantas vissa elnät från ellagens (1997:857) krav på nätkoncession.

15 § Förordning (2007:215) om undantag från kravet på nätkoncession enligt ellagen (1997:857)

Ett internt nät inom trafikområdet för järnvägs-, spårvägs-, tunnelbane- eller trådbussdrift och som används för att tillgodose trafikens behov får byggas och användas utan nätkoncession.

²⁹ <http://www.ei.se/sv/for-energiforetag/el/Bygga-kraftledning-och-ansoka-om-tillstand/#hanchor1>

Elmarknadsinspektionen har i en rapport föreslagit ett undantag från kravet på nätkoncession för laddningsstationer, vilket resulterade i att även ett sådant undantag infördes i förordningen³⁰.

22 b § Förordning (2007:215) om undantag från kravet på nätkoncession enligt ellagen (1997:857)

Ett internt lågspänningsnät som huvudsakligen är avsett för fordons elbehov får byggas och användas utan nätkoncession.

Undantag från nätkoncession omfattar själva nätet för den elektriska infrastrukturen. Servisledningen omfattas inte av undantaget.

³⁰ EI R2010:20 Uppladdning för framtidens fordon – Undantag från koncession för laddinfrastruktur

4 Regelverket för elektromagnetisk kompatibilitet

Elektromagnetisk kompatibilitet, med den vedertagna förkortningen EMC som kommer från engelskans ”Electromagnetic Compatibility”, är enkelt uttryckt utrustningars förmåga att fungera tillsammans utan att störa varandra. Ibland används uttrycket förenlighet istället för kompatibilitet. [Lag \(1992:1512\) om elektromagnetisk kompatibilitet](#) gäller sedan 1 maj 1996. EMC-direktivet (2014/30/EU) har införlivats i svensk rätt genom [Förordning \(2016:363\) om elektromagnetisk kompatibilitet](#), och av Elsäkerhetsverkets föreskrifter om elektromagnetisk kompatibilitet ([ELSÄK-FS 2016:3](#)).

Regelverket är uppbyggt på ett sätt som påminner om elsäkerhetsregelverket, med den skillnaden att regelverket som rör elinstallationsföretag och elinstallatörer inte omfattar utrustningarnas EMC-egenskaper.

Notera att EMC inte behandlar hälsoaspekter av elektromagnetiska fält, inte heller avsiktlig påverkan med syfte att störa eller förstöra utrustning.

4.1 Utrustningen ska inte störa – tillverkarnas, importörernas, distributörernas och installatörernas ansvar

För att skydda radiokommunikation finns ett *skyddskrav* som är detsamma för produkter som för fasta installationer:

6 § Förordning (2016:363) om elektromagnetisk kompatibilitet

Utrustning ska med hänsyn till tillämpbar teknik vara konstruerad och tillverkad så att den

1. inte alstrar en elektromagnetisk störning som överskrider en nivå som tillåter radio- eller teleutrustning eller annan utrustning att fungera som avsett, och
2. har en sådan tålighet att den elektromagnetiska störning som kan förväntas vid avsedd användning inte medför att utrustningens funktion försämras i en oacceptabel utsträckning.

En fast installation ska dessutom installeras enligt god branschpraxis och i enlighet med information om hur de ingående komponenterna är avsedda att användas för att uppfylla skyddskraven.

Några absoluta nivåer är inte satta, varken i EU-direktiv eller i lagtexter. Det är främst funktion som avses. Kärnan i EMC-direktivet är skyddskravet. Direktivet hänvisar vidare till standarder som innehåller mätmetoder och kravgränser.

4.1.1 EMC – produkt

Färdiga produkter som är satta på marknaden ska vara CE-märkta. Genom CE-märkningen intygar tillverkaren, eller dennes representant, att produkten uppfyller EMC-direktivets^{31, 32} skyddskrav. För att få en övergripande förståelse för hur EU-direktiven fungerar hänvisar vi till EU-kommissionens vägledning Blue Guide.³³ Se även beskrivningen av EU-försäkran och CE-märkning i avsnitt 3.2 ovan som tillämpas även avseende produkters EMC-krav.

4.1.2 EMC – fast installation

Stora anläggningar är ibland specialbyggda för sin användning och därmed blir varje anläggning unik. Sådana anläggningar anses vara en fast installation enligt EMC-direktivet. Eftersom anläggningen då är avsedd att användas permanent på en i förhand fastställd plats är fri rörlighet inte längre aktuellt, som för vanliga apparater som i princip kan tillhandahållas fritt mellan medlemsstaterna. Den fasta installationen ska därför inte CE-märkas avseende EMC och inte heller ha någon EU-försäkran. Installationen ska förstås uppfylla EMC-direktivets skyddskrav. Det ska också finnas dokumentation som visar att (och hur) skyddskravet är uppfyllt. En fast installation kan innehålla delar som inte är CE-märkta. Generellt kan man säga att den fasta installationen vanligen bara finns i ett exemplar, på en enda plats. Så fort det är liknande installationer som byggs på flera olika ställen är det mindre lämpligt att använda tankesättet fast installation – då är det i stället lämpligare att använda CE-märkta produkter.

Installationen kan kompliceras av att en installation består av en mängd delar, ofta betraktade som passiva, som inte är CE-märkta men ändå kan ha en avsevärd inverkan på slutresultatet. Sådant utrustning kan vara kablar och apparatskåp. Även utförandet av arbetet kan ha minst lika stor inverkan. Här menar vi förläggning av kablar, placering och val av ingående delar. Det är alltså inte självklart att något som enbart består av CE-märkta delar per automatik uppfyller skyddskravet. Erfarenheter från andra områden, exempelvis frekvensomriktare, har visat att installatörens EMC-kunskaper är avgörande. Det får också anses vara värdefullt om produkter konstruerats på så sätt att installationens utförande har liten inverkan på slutresultatet.

³¹ EMC-direktivet (2014/30/EU)

http://ec.europa.eu/growth/sectors/electrical-engineering/emc-directive/index_en.htm

³³ Blue Guide: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2016:272:FULL&from=EN>

4.2 Användning av utrustning

Kraven på EMC i utrustning och fasta installationer kompletteras med krav på användning. Utrustning får bara användas så att den fungerar tillfredsställande i sin elektromagnetiska omgivning och inte orsakar oacceptabla elektromagnetiska störningar för annan utrustning.

4.3 EMC för fordonet

För elektrisk infrastruktur finns en uppdelning av reglerna som kan vara av intresse. Fordonet omfattas av fordonslagen (2002:574), fordonsförordningen (2009:211) och Transportstyrelsens föreskrifter medan anläggningen för energiöverföringen omfattas av elsäkerhetsregelverket. I fordonsregelverket finns bestämmelser om EMC. EMC för en elväg hanteras alltså av två separata regelverk. EMC-kraven för avgiven emission syftar som nämnts till att skydda radiokommunikation, dels för radioutrustning som finns i själva fordonet men också för radioutrustning i den närmaste omgivningen. Dessutom finns immunitetskrav som exempelvis ska skydda fordon från att påverkas av bland annat radiofrekventa fält. Eftersom moderna fordon innehåller mängder av elektronik är EMC-egenskaperna viktiga. Det är förstås inte acceptabelt om ett fordon skulle påverkas av radiosignaler från en mobiltelefon som används i fordonet. Att fordonet inte påverkas av någon radiosändare kan man kanske främst se som en säkerhetsfråga, om det egna fordonet stör användningen av den egna bilradion är mest att betrakta som en kvalitetsfråga som ger upphov till irritation.

För fordon gäller krav på typgodkännande som bevis på att en fordons- eller komponenttyp uppfyller de aktuella tekniska kraven³⁴. I Sverige är Transportstyrelsen godkännandemyndighet och typgodkännanden finns på såväl internationell som nationell nivå.

- internationellt, det vill säga beviljat i enlighet med ett direktiv (EG-typgodkännande eller e-typgodkännande) eller med ECE-reglementet (ECE-typgodkännande)
- nationellt, det vill säga beviljat i enlighet med nationella författningar eller föreskrifter.³⁵

För ett internationellt typgodkännande omfattar de tekniska kraven bland annat EMC-direktivet och för ett nationellt godkännande omfattar de tekniska kraven förordningen om elektromagnetisk kompatibilitet³⁶.

³⁴ <http://www.transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/Fordon/Fordonsregler/Olika-slag-av-typgodkannanden/>

³⁵ <http://www.transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/Fordon/Fordonsregler/Olika-slag-av-typgodkannanden/>

³⁶ 10 § Fordonsförordning (2009:211)

5 Standardisering

Standarder kan vara svenska, europeiska, harmoniserade eller internationella. Inom det elektrotekniska området finns olika standardiseringsorganisationer för utarbetande och fastställande av standarder. De i detta sammanhang relevanta organisationerna är på internationell nivå International Electrotechnical Commission (IEC), på europeisk nivå European Committee for Electrotechnical Standardization (CENELEC) och på nationell nivå Svensk Elstandard (SEK). För standarder utanför det elektrotekniska området hanteras dessa i Sverige av SIS Swedish Standards Institute (SIS) och Svenska Informations- och telekommunikationsstandardiseringen (ITS).

SEK är medlem i såväl IEC som CENELEC. SEK är av regeringen utsett som Sveriges erkända standardiseringsorgan att verka inom IEC och CENELEC.

Inom de nämnda standardiseringsorganisationerna finns ett antal tekniska kommittéer som behandlar olika tekniska områden. Exempelvis finns över 200 tekniska kommittéer inom IEC. Det är de tekniska kommittéernas uppgift att utarbeta standarder och detta sker på dessa olika nivåer. Den grundläggande principen inom SEK och CENELEC för utarbetande av standarder är att det främst ska ske på internationell nivå. Det är först för de fall det saknas internationellt intresse som en europeisk standard utarbetas.

5.1 Europeisk standard

En europeisk standard är ett dokument som antagits av en erkänd europeisk standardiseringsorganisation, i detta sammanhang CENELEC som europeisk standard. Normalt utgörs underlaget helt, eller i delar, av en standard från IEC. Vissa mindre kompletteringar är vanligt förekommande. När en europeisk standard antagits innebär detta också att de nationella standardiseringsorganisationerna i Europa ska fastställa denna som nationell standard och nationella standarder som är i konflikt med denna ska upphävas.

5.2 Harmoniserad standard

En harmoniserad standard är en europeisk standard som tagits fram av en erkänd europeisk standardiseringsorganisation, i detta sammanhang CENELEC, efter förfrågan av Europeiska kommissionen. En europeisk standard blir efter offentliggörande i den Europeiska unionens officiella tidning (official journal) en harmoniserad standard. Detta innebär att standarden ges presumtion till överensstämmelse, helt eller i delar, med de väsentliga kraven i de delar av

unionens gemenskapslagstiftning som är tillämpliga, exempelvis de väsentliga krav som ska mötas enligt lågspännings-direktivet för elektrisk utrustning. Standarder som inte offentliggjorts i Europeiska unionens officiella tidning, eller behandlar område som inte innefattas av unionens harmoniseringslagstiftning, utgör inte en harmoniserad standard.

5.3 Produktstandarder

Produktstandarder utgörs till stor del av harmoniserade standarder. Inom elsäkerhet utgör lågspänningsdirektivet (LVD) den gemensamhetslagstiftning som standarden är harmoniserad mot.

För andra elektrotekniska områden än LVD gällande elsäkerhet, utgörs standarderna normalt av europeiska standarder såvida någon äldre nationell standard inte ersatts och den inte strider mot en europeisk standard. Även för icke harmoniserat område gäller grundprincipen att alla varor får cirkulera fritt.

5.4 Installationsstandarder

Installationsstandarder för elsäkerhet omfattas inte av gemenskapslagstiftningen. För svenskt vidkommande har det sedan 2004 funnits en ramlagstiftning som i allt väsentligt innebär en presumtion om att svensk standard utgör exempel på god elsäkerhetsteknisk praxis. Vissa nationella detaljer finns exempelvis kring luftledningars höjd över marken eller inom områden där standardiseringen inte varit utvecklad eller är stabil.

Det är troligt att många av de kommande systemen liksom de nedan beskrivna systemen kommer att spänningsmatas från lågspänningsnätet. Ett exempel på tillämplig Svensk standard gällande allmänna fordringar på elinstallationer är ”Elinstallationer för lågspänning – Utförande av elinstallationer för lågspänning” (SS 436 40 00 utgåva 3). För speciella tillämpningar finns särskilda standarder, exempelvis för elektrisk infrastruktur.

5.5 Standarder för elektrisk infrastruktur

5.5.1 Standarder för kontaktledningar

Av framkomna uppgifter gällande kontaktledningar specifikt för elvägar har inget standardiseringsarbete påbörjats. Utvecklingen är dock känd inom standardiseringen och kommittéer för framtida utarbetande av standarder inom området är identifierade. Vidare finns kontakt mellan europeiska nationella tekniska kommittéer. Så snart tekniken har nått viss mognad kan ett standardiseringsarbete påbörjas. För tekniken beträffande luftburna kontaktledningar finns dock beröringspunkter med redan befintliga standarder för

spårvägar och trådbussar. Exempel på en sådan gällande standard är”
Järnvägsanläggningar - Fasta installationer – Kontaktledningar” (SS-EN 50119).

EMC

Standarden SS EN 436 40 00, utgåva 3 ger inga detaljerade instruktioner om utförandet avseende EMC utan hänvisar istället till att tillverkarens anvisningar ska följas. Standarden är också generell så det vore opraktiskt att ge detaljerade anvisningar för alla tänkbara installationer. Även EMC-förordningen hänvisar till tillverkarens anvisningar men tar också upp begreppet ”god branschpraxis”. Vad som är ”god branschpraxis” ändras med tiden och beror till stor del på vad som ska installeras, något som innebär att man rimligtvis måste vara påläst inom EMC för att göra en helt korrekt installation. Installationsarbetet underlättas betydligt om tillverkaren gjort en genomtänkt produkt som är lätt att installera. Det är en fördel om tillverkaren har konstruerat produkten så installatören inte behöver lägga särskilt fokus på EMC.

5.5.2 Standarder för frästa spår

Av framkomna uppgifter gällande spår i vägbanan har inget standardiseringsarbete påbörjats. Utvecklingen är dock känd inom standardiseringen och kommittéer för framtida utarbetande av standarder inom området är identifierade. Vidare finns kontakt mellan europeiska nationella tekniska kommittéer. Så snart tekniken har nått viss mognad kan ett standardiseringsarbete påbörjas.

5.5.3 Standarder för laddningsstationer

Opportunity charge

För snabbbladdningssystem via en konduktiv laddningsstation finns idag ingen standard, men standardiseringsarbete har påbörjats³⁷. Syftet är att specificera kontaktdonsgränssnitt för laddning av elfordon med en anordning för automatisk anslutning (Automated connection device, ACD)³⁸. Tekniken kan användas för bussar och eventuellt även för lastbilar vid distribution vid fasta platser. När tekniken ACD ska användas tillämpas likström och utifrån elsäkerhetsperspektivet arbetas det inom standardiseringen med exempelvis frågor som skydd mot elchock samt skydd mot överlast och kortslutning.

Trådbunden laddning

Standarden IEC 61851-1 tillsammans med elinstallationsreglerna SS 436 40 00 har sedan början av utvecklingen av elfordon varit grunden för elsäkerhet.

I samband med att laddstolpar började betraktas som en produkt har standarden IEC 61851-1 reviderats ett antal gånger och standardiseringen har kommit fram till att standarden ska behandla enbart delen som har med själva laddningen att göra³⁹.

³⁷ <http://www.mynewsdesk.com/se/sek-svensk-elstandard/pressreleases/laddning-av-elbussar-1800099>

³⁸ <http://www.mynewsdesk.com/se/sek-svensk-elstandard/pressreleases/laddning-av-elbussar-1800099>

³⁹ SEK, AKTUELLT NR 2 2017

De allmänna kraven för laddstolpar har istället flyttats över till del sju i serien IEC 61439 som rör kopplingsutrustningar för lågspänning. Den delen är än så länge enbart en teknisk specifikation inom IEC och ett arbete sker inom CENELEC för att avgöra om detta ska bli en europeisk standard.

De tre kärnfrågor som behandlas inom standardiseringen i nuläget är

- Automatisk anslutning
- Trådlös laddning
- Kommunikation mellan fordon och nät

Dessa frågor arbetar även Sverige aktivt med inom SEK TK 69.

EMC

Standarden IEC 61851-1 omfattas av Lågspänningsdirektivet (LVD), men inte av direktivet om elektromagnetisk kompatibilitet (EMC). Att standarden inte omfattar EMC ser inte Elsäkerhetsverket som ett problem eftersom den ekonomiska aktören kan göra en egen riskanalys, som ska dokumenteras, för att säkerställa att skyddskravet inom EMC uppfylls.

Fordonsladdning från laddstolpar är egentligen ingen revolutionerande teknik ur ett EMC-perspektiv. Omvandlingen från elnätets växelspanning med 50 hertz frekvens till det som fordonet kräver kan så gott som alltid antas ske med ett så kallat switchat krafttaggregat enligt inledningen i EMC-stycket.

5.5.4 Standarder för induktiv laddning

Elsäkerhet

När det kommer till tekniken då induktiv laddning ska användas kan exempelvis en utmaning vara fordonets positionering ovanför spolen i marken och frågor som rör elsäkerhet och elektromagnetiska fält. Det elektromagnetiska fältet som uppstår blir lite annorlunda än vid laddning med sladd och kontakter, det vill säga konduktiv laddning. Spolarnas konstruktion och passningen mellan dem påverkar laddningens effektivitet och hur elektrisk utrustning i omgivningen kommer att påverkas av det magnetiska fältet. En platta som exempelvis är ingjuten i gatan ska kunna tåla en hel del utan att bli skadad på ett sätt som gör att de som passerar kan utsättas för risker. Det ska inte heller vara möjligt att det uppstår strömmar som kan ge upphov till magnetfält när inget fordon eller fel typ av fordon står ovanför för laddning. För att tekniken bakom induktiv laddning skulle kunna bli en verklighet kom det ett förslag under 2013 inom standardiseringen till kommittén IEC 61980-1, Electric vehicle wireless power transfer systems (WPT) – Part 1: General requirements, om

att man skulle börja arbeta med dessa frågor. I dagsläget är arbetet uppdelat i tre delar⁴⁰:

1. Allmänna och särskilda fordringar på system för energiöverföring med hjälp av magnetfält – Standard IEC 61980-1:2015 Electric vehicle wireless power transfer systems (WPT) – Part 1: General requirements
2. Kommunikation mellan fordon och laddningsstation - Draft IEC/TS 61980-2 Ed. 1.0 Part 2 Communication between EV and infrastructure with respect to wireless power transfer (WPT) system
3. Fordringar – Draft IEC/TS 61980-3 Ed. Part 3 Specific requirements for the magnetic field power transfer systems

Den första delen i standarden IEC 61980-1 har funnits sedan 2015 och är nu under revision. Förslag till samtliga tre delar har utarbetats och det fortsatta arbetet med kommentering gällande dessa tre delar i standarden IEC 61980 pågår för tillfället och ska publiceras i år.

EMC

Induktiv laddning är ett ganska nytt område och det pågår arbete med att ta fram en standard. Det finns viss potential att orsaka radiostörningar eftersom tekniken bygger på användning av radiofrekventa signaler. Dessutom kan man antagligen utgå från att icke sinusformade vågformer används, något som ger upphov till så kallade övertoner i stora frekvensområden. Även om grundfrekvensen är låg kan det därför bli radiostörningar på betydligt högre frekvenser.

⁴⁰ SEK, AKTUELLT NR 2 2017

6 Analys av regelverk och standarder

6.1 Elsäkerhet

Elsäkerheten är viktig vid anläggningar för laddning eller framdrift av elfordon. Starkströmsanläggningarna kommer vanligen att vara geografiskt utsträckta och i många fall vara tillgängliga för allmänheten, varför krav på dess innehavare blir väsentliga exempelvis gällande innehavarens fortlöpande kontroll av anläggningen så att dess användning ger betryggande säkerhet mot person- och sakskada. Intrycket från besök på driftsatta anläggningar och försöksanläggningar inom ramen för denna rapport är att entreprenörerna tar elsäkerhet på stort allvar.

De pilotprojekt som vi har besökt utgörs av en starkströmsanläggning som matas från det allmänna lågspänningsnätet. Elsäkerhetsverkets utförandeföreskrifter⁴¹ är tillämpliga och bland annat elinstallationsstandarden SS 436 40 00 utgåva 3 har presumtion för överensstämmelse med kraven. I vår analys har vi utgått ifrån antagandet att även framtida elektrisk infrastruktur för transportsektorn sannolikt i huvudsak kommer att utnyttja lågspänning och rymmas inom detta regelverk. Vad Elsäkerhetsverket kan bedöma använder de nuvarande pilotprojekten inom elvägar lågspänning och vi ser för närvarande inte avgörande fördelar med att använda högre spänning. Detta gör att det finns ett omfattande och beprövat regelverk på plats som är tillämpligt. För de fall högspänningstillämpningar aktualiseras finns även här en befintlig bas av standarder för tillämpning. Hittills är dock tillämpning av högspänning inom områden där el används begränsat främst till viss industritillämpning och järnväg.

Vidare ställs krav på att anläggningsinnehavaren gör en *fortlöpande kontroll* av sin anläggning. Kontrollen ska vara anpassad till anläggningens beskaffenhet, ålder, omgivande miljö och användning. Om anläggningen har ny teknik eller nya användningssätt kan det motivera mer omfattande kontroll. Om en anläggning befinner sig ha fel eller brister som kan utgöra en omedelbar fara ska bristerna omgående åtgärdas. För anläggningstyperna kontaktledningsanläggningar med luftledning och strömskoleanläggningar ställs också krav på att det ska göras en *särskild kontroll*. Elsäkerhetsverket menar också att elvägar ska omfattas av anmälningsplikt men undantas från krav på nätkoncession. För ett mer utvecklat resonemang om detta se 6.6 och 6.7 nedan. Det finns alltså omfattande krav på hur anläggningen ska kontrolleras och åtgärdas efter idrifttagning.

⁴¹ för närvarande ELSÄK-FS 2008:1

Huvuddelen av komponenter som installeras vid pilotanläggningar vi har besökt är beprövad utrustning. De har också huvudsakligen varit sådana som omfattas av LVD och omfattas också till stor del av relevanta produktstandarder. Vår bedömning är att även i framtiden kommer anläggningar för laddning och framdrivning av elfordon huvudsakligen att utföras med komponenter som omfattas av LVD. Genom LVD och implementeringen av direktivet i svensk rätt finns ett gediget regelverk som omhändertar hur ingående produkter ska vara utformade.

Allt elinstallationsarbete omfattas av elsäkerhetsregelverkets bestämmelser om elinstallationsföretag. Regelverket som trädde ikraft 2017 medförde en anpassning till dagens samhälle och tydligare ansvarsförhållande mellan företag, elinstallatör och yrkesman. Dessutom stärktes konsumenternas ställning och Elsäkerhetsverket har givits bättre möjligheter att utöva tillsyn.

6.2 EMC

EMC är en viktig fråga för den här typen av anläggningar och det finns på grund av vissa ingående delar potential för problem, problem som i sig inte är några direkta nyheter utan kan bemästras med befintliga kunskaper inom EMC-området.

Genom regelverkets *skyddskrav* för fasta installationer och utrustning tillsammans med *krav på användning* finns ett gediget regelverk som sätter ramarna för god EMC.

En erfarenhet som man traditionellt tryckt mycket på, men som likväl missas, är att inte vänta för länge i olika projekt med att hantera EMC-frågor. Att vänta länge och i stället få införa brådskande åtgärder i efterhand brukar så gott som alltid bli dyrt. Risk finns också att ny teknik får ett dåligt rykte helt i onödan om man orsakar EMC-problem.

6.3 Elsäkerhets- och EMC-regelverket i relation till innovationer

De pilotprojekt vi har besökt är alla, som tidigare sagts, lågspänningsanläggningar där elinstallationsstandarden 436 40 00 utgåva 3 är har presumtion. Förväntningen är också att elvägar även i framtiden kommer att nyttja lågspänning. Även om det i framtiden skulle utföras anläggningar som inte omfattas av standarden ger systematiken i elsäkerhetsregelverket en bra plattform för innovationer genom krav på *betryggande säkerhet* mot person- eller sakskada på grund av el, utförandet enligt *god elsäkerhetsteknisk praxis* och *grundläggande säkerhetskrav*, en acceptabel kravnivå. Effekten vid avsaknad av standard är endast att det krävs ett större arbete för innovatören att göra riskanalys och dokumentera hur tillräcklig säkerhet uppnås.

De anläggningar vi har besökt har, som tidigare sagts, också till stor del varit konstruerade med CE-märkta komponenter. Produktregelverkets systematik erbjuder dock, liksom reglerna för anläggningar, goda förutsättningar för innovation även om standarder saknas. Liksom för anläggningar ger effekten vid avsaknad av standard endast att det krävs ett större arbete för innovatören att göra riskanalys och dokumentera hur kraven i LVD uppnås. Innehavaren av en elektrisk utrustning ska också se till att det fortlöpande kontrolleras att utrustningen ger *betryggande säkerhet* mot personskada och sakskada.

EMC regelverket är utformat enligt samma systematik. I detta regelverk finns *skyddskravet* för tillverkning av produkter och fasta installationer. De ska inte störa annan utrustning och de ska ha en tålighet mot elektromagnetisk störning. Det finns också ett krav på att utrustning bara får *användas* så att den fungerar tillfredsställande i sin elektromagnetiska omgivning och inte orsakar oacceptabla elektromagnetiska störningar för annan utrustning. Även i EMC-regelverket blir effekten vid avsaknad av standard endast att det krävs ett större arbete och ett större kunskapsbehov för innovatören att göra riskanalys och dokumentera hur tillräcklig säkerhet uppnås. För EMC finns goda möjligheter att hantera en försöksanläggning med icke CE-märkta delar (exempelvis rena prototyper) som en fast installation enligt EMC-direktivet. När tekniken rullas ut på allvar bör man dock sikta på att undvika det och i stället satsa på att produkterna ska vara CE-märkta och möjliga att installera generellt utan extra dokumentationskrav.

De pilotprojekt som Elsäkerhetsverket har besökt inom ramen för detta uppdrag har alla gett intryck av en hög medvetenhet och fokus på elsäkerhet och EMC. Regelverket har inte upplevts som hindrande för att uppföra pilotprojekten. Förklaringar till detta kan vara att elsektorn historiskt sett har varit mycket innovationspräglad och att regelverkets huvudsyfte är att sätta en acceptabel lägsta nivå för elsäkerhet. Genom regelverket fångas istället sådana situationer upp där en aktör inte har kunskande eller ambition att säkerställa god elsäkerhet eller EMC.

Erfarenheten från besök hos aktörer inom elvägssektorn är att det finns andra skäl för att värna om elsäkerhet och EMC än ensamt att följa regelverket. Vår uppfattning är att det har varit naturligt att följa regelverket och kompetens och säkerhetskultur finns hos aktörerna sedan tidigare. Regelverket förefaller snarare ha fungerat som ett stöd i arbetet än ett hinder.

Vi ser, med anledning av ovanstående, att regelverket omhändertar risker vid förenade med elektrisk infrastruktur för transportsektorn och vi ser inte att regelverket medför hinder för fortsatt utveckling av sådan infrastruktur.

6.4 Standardisering

Genom standardiseringen fångas faror upp för framtiden när prispress sannolikt blir en större del av konkurrensen. Det kommer genom standardiseringen att sättas en lägsta nivå av vad som är tillräcklig elsäkerhet och EMC, vilket gör att man förhindrar oacceptabla elsäkerhetsrisker och störningar. Arbete har påbörjats avseende laddning genom laddningsstationer (konduktiv och induktiv laddning). Arbete har dock inte påbörjats när det gäller standarder för elvägar. Arbete med standardisering av elvägar bör bedrivas på minst EU-nivå men gärna med bred internationell basis.

6.5 CE-märkning

De pilotprojekt som finns i Sverige är huvudsakligen byggda av komponenter som redan är etablerade på marknaden. De anläggningar som vi har besökt är anläggningar som har utförts genom att CE-märkta produkter har installerats enligt tillverkarens anvisningar tillsammans med elinstallationsreglerna och sammanfogats till en anläggning. Ett alternativ är att CE-märka en större enhet, exempelvis en laddningshallplats. Under arbetet med denna rapport har det framkommit att det finns ett önskemål om tydlig vägledning om valmöjligheter vid CE-märkning. Elsäkerhetsverket bör tillhandahålla en sådan vägledning.

6.6 Anmälningsplikt

Det finns, som beskrivits i avsnitt 3.4, olika anmälningsplikter för innehavare av starkströmsanläggningar för järnvägs-, spårvägs-, tunnelbane- eller trådbussdrift.

Vår bedömning är att elvägar bör omfattas av sådan anmälningsplikt. Motivet för anmälningsplikt gällande anläggningar för laddning eller framdrift av elfordon är att dessa liknar de anläggningar som idag omfattas av anmälningsplikt.

Anläggningarna är vanligen geografiskt omfattande, i de flesta fall tillgängliga för allmänheten samt att anläggningen är uppförd på platser som dess innehavare inte råder över. Andra anläggningar, elektriska såväl som ickeelektriska, kan finnas, eller uppkomma, i dess närhet utan innehavaren av anläggningen för de frästa spåren eller kontaktledningen har kännedom om det. Mot denna bakgrund har krav på innehavarens fortlöpande kontroll av anläggningen stor väsentlighet. Det finns också anledning för Elsäkerhetsverket att ha kännedom om dessa anläggningars lokalisering och dess innehavare för bland annat tillsyn.

Vi föreslår att i 4-5 §§ Elsäkerhetsförordning (2017:218) och i Elsäkerhetsverkets föreskrifter⁴² ersätts termen trådbuss med termen elväg. Det behöver också göras en definition av termen elväg.

⁴² Termen trådbuss förekommer i ELSÄK-FS 2008:1, ELSÄK-FS 2008:2, ELSÄK-FS 2012:1 ELSÄK-FS 2017:3 och ELSÄK-FS 2017:4

Vår mening är att termen elväg bör omfatta de anläggningar som tillåter ett elfordon att framdrivas och laddas genom infrastruktur på vägen. För fordon som laddas vid en laddningsstation och sedan kör via batteridrift är det inte nödvändigt med de extra krav som ställs i 4-5 §§. Sådana anläggningar är lättare för anläggningsinnehavaren att övervaka. Vår mening är att tillräcklig säkerhet uppnås genom att sådana anläggningar omfattas av samma krav som starkströmsanläggningar i övrigt.

6.7 Koncessionsplikt

Det finns undantag ifrån koncessionsplikt för järnvägs-, spårvägs-, tunnelbane- eller trådbussdrift samt laddningsstationer. Vi har i avsnitt 6.6 föreslagit att termen trådbuss ersätts med termen elväg. Om en sådan ersättning görs i Förordning (2007:215) om undantag från kravet på nätkoncession enligt ellagen (1997:857) medför detta att undantaget omfattar luftburet kontaktledningssystem och spår i vägbanan.

I förordningsmotiv⁴³ uttalade regeringen som skäl för undantaget för järnvägs-, spårvägs-, tunnelbane- eller trådbussdrift:

3.1.10 Koncession behövs inte för starkströmsledning för järnvägs-, spårvägs-, tunnelbane- eller trådbussdrift inom trafikområdet

De interna nät som behandlas under denna punkt omfattar dels två typer av interna nät inom trafikområden som är separerade från annan trafik, nämligen järnvägar och tunnelbanor, dels två typer av interna nät som inte är separerade från övrig trafik, nämligen spårvagnar och trådbussar. Oavsett om trafikområdet är separerat från övrig trafik eller ej torde det vara enkelt att avgöra vilka ledningar som är avsedda för den aktuella trafiken. Även om dessa interna nät kan ha en avsevärd omfattning kan de inte anses påverka koncessionshavarens möjligheter att bygga ut sitt nät.

Dessa ledningar bör därför även i fortsättningen omfattas av undantaget från koncessionskravet.

Det sagda talar för att elvägar kan omfattas av undantaget från koncessionsplikt och vårt förslag är möjligt att genomföra, men eftersom elvägarna blir tillgängliga för allmänheten och utbredningen kan bli avsevärt större än vad som är fallet i traditionella spårvägs- och trådbussanläggningar, det kan finnas skäl att överväga hanteringen utifrån vilka tekniker som etableras.

⁴³ FM 2007:1

7 Slutsatser

- Regelverket för såväl Elsäkerhet som EMC är väl anpassat för att ge förutsättningarna för en elsäker och störningsfri utbyggnad och användning av elvägar.
- Regelverket sätter inte upp hinder för en fortsatt utbyggnad och användning av elvägar.
- Anläggningsinnehavaren har ansvar för sin anläggning som alltid ska vara säker.
- En hel del av den teknik som används kan utgöra en utmaning för EMC. Utmaningarna borde dock vara välkända och kan hanteras med traditionella kunskaper inom området.
- Det saknas till stor del standarder för elektrisk infrastruktur särskilt för elvägar för framdrift av fordon.
- I 4-5 §§ elsäkerhetsförordningen (2017:218) och Elsäkerhetsverkets föreskrifter bör termen trådbuss ersättas med elväg. Det bör också göras en definition av termen elväg.
- Det bör finnas en anmälningsplikt för att ta en elväg i drift. Det bör också finnas en anmälningsplikt för olycksfall, allvarliga tillbud och driftstörningar som kan ha väsentlig betydelse för elsäkerheten.
- I förordning (2007:215) om undantag från kravet på nätkoncession enligt ellagen (1997:857) och Elsäkerhetsverkets föreskrifter kan termen trådbuss enligt vår uppfattning ersättas med elväg.
- Elsäkerhetsverket har inlett ett arbete med att tillhandahålla vägledning om elsäkerhetsaspekter riktad till beställare och inköpare av varor och tjänster. Denna vägledning bör tillhandahålla tydlig information om CE-märkning av anläggningens delar.

Referenser

1. Regleringsbrev för budgetåret 2017 avseende Elsäkerhetsverket, Miljö- och energidepartementet M2016/02975/S
2. Elsäkerhetsverkets rapport - Informationsbehov rörande elsäkerhet kring laddinfrastruktur, 14EV728
3. www.electropedia.org
4. Proposition 2008/2009:162 En sammanhållen klimat- och energipolitik.
5. <https://www.nyteknik.se/fordon/cummins-klar-tesla-blir-forst-med-ellastbil-6868285#conversion-122831618>
6. <http://www.regeringen.se/regeringens-politik/regeringens-prioriteringar/sverige-som-foregangsland-for-minskade-klimatutslapp/fossilfria-transporter-och-resor-regeringens-arbete-for-att-minska-transporternas-klimatpaverkan/>
7. <https://www.trafikverket.se/om-oss/nyheter/Nationellt/2015-06/sverige-testar-elvagar-i-verklig-miljo/>
8. <http://www.regiongavleborg.se/regional-utveckling/Infrastruktur/Elvag/nyheter/invigning-av-varldens-forsta-Elvag/>
9. <http://www.regiongavleborg.se/regional-utveckling/Infrastruktur/Elvag/om-projektet/>
10. Elsäkerhetsverkets promemoria gällande konsekvenser i vårt regelverk till följd av en introduktion av elvägar (elektrifierade tunga transporter)
Dnr: 13EV206
11. <http://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2016/forsta-Elvagen-i-sverige-invigs/>
12. <http://www.uppladdning.nu/List.aspx?ln=sv>
13. Blue Guide: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=OJ:C:2016:272:FULL&from=EN>

14. <http://www.ei.se/sv/for-energiforetag/el/Bygga-kraftledning-och-ansoka-om-tillstand/#hanchor1>
15. EI R2010:20 Uppladdning för framtidens fordon – Undantag från koncession för laddinfrastruktur
16. <http://www.transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/Fordon/Fordonsregler/Olika-slag-av-typgodkannanden/>
17. <http://www.mynewsdesk.com/se/sek-svensk-elstandard/pressreleases/laddning-av-elbussar-1800099>
18. SEK, AKTUELLT NR 2 2017, SEK Svensk elstandard
19. Förordningsmotiv FM 2007:1

Bildkällor:

20. Bild 1, <http://sandvikenpurepower.se/elvag.html>
21. Bild 2, Elways AB, Gunnar Asplund <http://elways.se/elways-losning/>
22. Bild 3, Elways AB, Gunnar Asplund
23. Bild 4, Elonroad, Dan Zethraeus
24. Bild 5, Elonroad, <http://elonroad.com/info/>
25. Bild 6, Electricity Göteborg, <https://www.electricitygoteborg.se/>
26. Bild 7, Bombardier Inc.