



# Roller, aktörsrelationer och risker på elvägsmarknaden

---

2019-02-27

Uppdragsgivare: Trafikverket, Elvägsprogrammet, genom Björn Hasselgren  
EY: Linda Andersson, Per Skallefell, Kristin Skjutar, Emil Suko, Viktor  
Arfwidsson

## SAMMANFATTNING

---

Sveriges långsiktiga klimatmål är att 2045 inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser för att därefter uppnå negativa nettoutsläpp. För växthusgasutsläppen från inrikes transporter, utom inrikes flyg, är målet att dessa ska minska med 70 procent till 2030 jämfört med 2010. En av flera möjligheter för att nå detta mål är elektrifiering av tunga transporter, där Trafikverket bland annat bedriver ett större arbete med att utveckla och bygga ut elvägar.

I maj 2018 beslutade regeringen att ge Trafikverket i uppdrag att genomföra en större elvägpilot. Målsättningen är att en pilotsträcka ska driftsättas 2021 och förutsätter statlig finansiering om maximalt 50% av kostnaden och högst 300 MSEK. Pilotfasen syftar till att testa parametrar så som rättsliga förutsättningar, potentiella affärsmodeller och planeringsarbete.

Inför genomförandet av pilotfasen har EY tilldelats uppdraget att bistå Trafikverket i arbetet med att mer specifikt utreda förutsättningarna när det gäller affärsmodeller utifrån regeringens beslut och ta fram förslag på genomförande. Fokus har således legat på pilotfasen, men under arbetets gång har det blivit tydligt att frågeställningarna för de olika faserna i den kommande utvecklingen av elvägssystemet till stor del är likartade. Rapporten omfattar därför båda tidsperspektiven, dvs pilotfasen och den långsiktiga utbyggnaden. Denna utredning kompletterar och fördjupar den utredning som genomfördes våren och sommaren 2018 rörande tänkbar organisering och finansieringslösningar för den framtida utbyggnaden av elvägar [1].

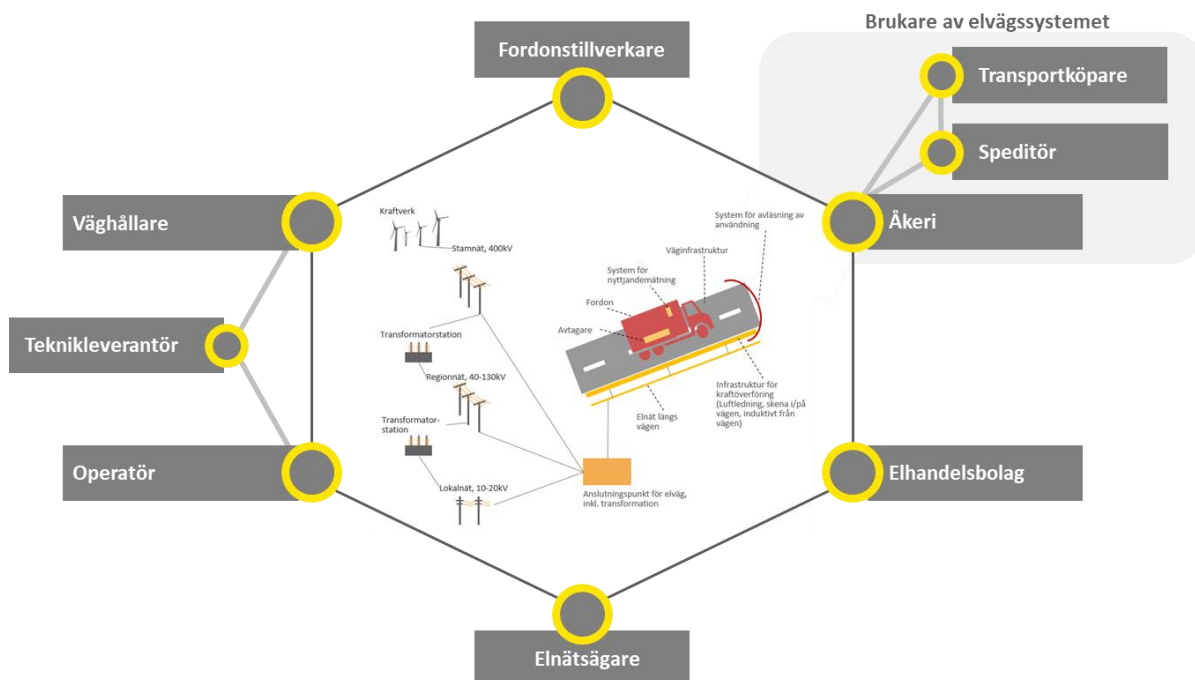
Uppdraget har genomförts i nära samarbete med Trafikverket och i dialog med aktörer från marknaden. Totalt har tio separata dialogmöten genomförts med olika aktörer inom el-, telekom-, transport- och fordonsbranschen. Mötena har syftat till att undersöka vilken roll olika aktörer kan tänkas ha på en framtida elvägsmarknad och vilka förutsättningarna är för dem att vara intresserade av att medverka. Utöver marknadsdialogen har två informationsmöten genomförts, under ledning av Trafikverket, där flera olika aktörer på marknaden samlats.

### **Antagande och utgångspunkter för Trafikverkets roll**

Trafikverkets roll vid utbyggnaden av elvägar kan beskrivas som att sätta ramverket och skapa förutsättningar för marknaden att utvecklas. Det är inte Trafikverkets uppdrag att definiera samtliga delar i det framväxande elvägssystemets affärsrelationer, men Trafikverket har ett ansvar att driva på utvecklingen och om möjligt att bidra till formerandet av marknaden. I pilotfasen bedöms Trafikverket, givet den korta tid som återstår innan en pilotanläggning ska vara färdig, behöva ta en mer aktiv roll jämfört med vad som kan vara möjligt i den långsiktiga utbyggnaden. T.ex. gäller det att Trafikverket kan komma att behöva ta en mer aktiv finansierings- och ägarroll för elvägsinfrastrukturen inom vägområdet, än vad som bedöms vara nödvändigt i en mer långsiktig utbyggnadsfas.

### **Roller och aktörsrelationer inom elvägssystemet**

En tänkbar organisering av elvägutbyggnaden, både i en pilotfas och under en mer långsiktig utbyggnad, beskrivs nedan utifrån en övergripande struktur för de roller som förväntas innefattas i elvägssystemet. I mitten av figuren finns den schematiska bild av elvägsmarknadens struktur som utarbetades i den föregående rapporten [1].



## Väghållare

Trafikverket har enligt lag väghållansvar för statens allmänna vägar och således även för sådana vägar som kommer att elektrifieras. Väghållaren har direktkontakt med främst två aktörer inom elvägssystemet – operatörer (en tillkommande roll som beskrivs i denna rapport) och elnätsägare. Relationen med operatörer följer av att dessa bedriver verksamhet inom vägområdet<sup>1</sup>, där Trafikverket har ansvar för drift och underhåll och frågor om t.ex. framkomlighet. Centrala delar i Trafikverkets relationer med elvägsoperatörer är t.ex. driftsäkerhet, övervakning och underhåll av elvägssystemet, eftersom dessa roller kan påverka Trafikverkets ansvarsområden.

Väghållaren har sannolikt även en relation med elnätsägare, då det kommer finnas ett fysiskt gränssnitt i elanläggningen mellan vägområdet och elnätsinfrastrukturen. I pilotfasen är det enligt EYs bedömning mycket som talar för att Trafikverket kommer äga elvägsinfrastrukturen. Det är helt enkelt kort om tid att arrangera för externa ägare att ta denna roll fram till 2021.

Medan väghållansvaret sannolikt inte kommer att ändras och staten genom Trafikverket fortsatt är den formella väghållaren också för elvägar finns det flera olika möjligheter för hur elvägssystemets roller för att tillhandahålla elnät, elvägsinfrastruktur och mätning/fakturerings kan fördelas mellan aktörer i offentlig och privat sektor. I utredningen har EY hållit öppet för såväl ett statligt som privat ägande och finansiering av dessa olika delar i systemet.

## Operatör

På en övergripande nivå kan den hypotetiskt tänkta operatörsrollen beskrivas som den sammanbindande fysiska och/eller operativa länken mellan väg, el, fordon och infrastruktur. Den uppenbara drivkraften för företag att ta rollen som operatör är att få ta del av en helt ny marknad med nya affärsmöjligheter och intäkter som inte tidigare funnits. Incitamenten för att delta i pilotfasen torde vara att i tidigt skede bygga kunskap inom denna framväxande marknad och ta

<sup>1</sup> I Väglagen (1971:948) definieras begreppet vägområde som mark som har tagits i anspråk för en väganordning, och som väganordningen. Som väganordningar räknas anordningar som stadigvarande behövs för vägens bestånd, drift eller brukande och som kommit till stånd genom väghållarens försorg eller övertagits av denne. [27]

marknadsposition. Det kan även finnas incitament för operatörer att äga elvägsinfrastrukturen, eftersom det kan leda till en långsiktig och grön investering, med stabila kassaflöden över tid. Olika organisatoriska och finansiella lösningar är dock möjliga.

Ur marknadsdialogen framgår det att elnätsbolagen, som är tillgångsdrivna bolag och tillämpar långa avskrivningstider, kan ses som möjliga aktörer i operatörsrollen och ägare av elvägsinfrastrukturen. Det är även möjligt att operatörsrollen kan innehas av andra aktörer och att rollen inte medför ägande av elvägsinfrastruktur. Telekombolag, drivmedelsaktörer och elhandlare har kunskap och erfarenhet som kan vara användbara för en operatör, vilket har framkommit under utredningen. Det är heller inte otänkbart att staten genom Trafikverket tar denna roll.

### **Elnätsägare**

Det elnätsbolag som ansvarar för elvägens anslutning till elnätet kommer att ha en viktig roll i utbyggnaden av elvägar, såväl under pilotfasen som i en mer omfattande utbyggnad av elvägar. Elnätsägaren kommer att ha ett gränssnitt mot ägaren av elvägsinfrastrukturen eftersom respektive aktörs komponenter i den samlade elanläggningen fysiskt kommer anslutas till varandra. För vidare utbyggnad av elvägssystemet skulle elnätsägare även kunna ha intresse av att äga elvägsinfrastrukturen.

### **Elhandlare**

Elhandlarnas roll på elvägsmarknaden kommer troligen vara lik deras traditionella roll på elmarknaden, där försäljning av el och fakturering ingår. Relationen kan vara direkt mot brukarna eller kanaliseras via elvägsoperatören. Det finns även ett gränssnitt mot den aktör som kommer att ansvara för mätningen av brukarnas elförbrukning, antingen som en del av operatörsrollen eller som en fristående tjänst. För att säkerställa fritt val av elhandlare enligt de allmänna principerna i ellagen (1997:857) är det rimligt att brukarna ges möjlighet att välja elhandlare.

### **Brukare av vägen**

Elvägssystemet har potential att bidra med konkurrensfördelar för brukarna i form av lägre kostnader och möjligheten att positionera sig som grön logistikaktör med hållbara leveranser. Lägre drivmedelskostnader och underhållskostnader för elfordon jämfört med dieselfordon bedöms vara de primära drivkrafterna för att få brukare att faktiskt använda elvägen i både pilotfasen och på längre sikt. Det kan även tänkas att brukarna nyttjar elvägssystemet även om totalkostnaden är densamma som för dieselfordon, men troligen inte om totalkostnaden överstiger den för dieselfordon.

### **Fordonstillverkare**

Fordonstillverkarnas deltagande i pilotfasen drivs rimligen av att tidigt få konkurrensfördelar och i längden ta marknadsandelar. För att hinna tillverka fordon inför driftstarten för pilotanläggningen 2021 är det viktigt att tidigt ta fram information om vägsträcka och elvägens utbyggnad på sträckan, eftersom detta påverkar fordonets specifikationer. Beställningar av fordon måste göras i god tid, troligen senast i slutet av 2019.

### **Utformning av roller och aktörsrelationer**

Det finns flera aktörer som kan tänkas ta olika roller och vara med i utformningen av den framtida elvägsmarknaden. Rollerna har flera gränssnitt gentemot varandra som innebär olika typer av affärsrelationer, incitament och utmaningar. Rollen som elnätsägare framstår som en av de mest avgörande för systemets uppbyggnad, både i form av ansvar för eldistribution men även som potentiell investerare i och ägare av elvägsinfrastrukturen. Elnätsägarens engagemang och

affärsmöjligheter avgörs bl.a. av om elnät för elvägar ska anses vara koncessionspliktiga eller inte, en fråga som utreds av i nätkoncessionsutredningen [2].

### **Förslag om organisering i pilotfasen**

Två huvudsakliga gränssnitt eller uppdrag föreslås för Trafikverket:

1. Anskaffa, uppföra och ansvara för elvägsinfrastrukturen
2. Organisera och handla upp operatörsrollen.

De aktörer som ges dessa uppdrag har sedan i sin tur frihet att knyta till sig eventuella underleverantörer och samarbetspartners för att uppfylla de roller som krävs i systemet. Fördelen med endast två uppdrag är att riskerna för att krav och beroenden parter emellan minimeras och rent organisatoriskt efterliknar det en trolig långsiktig lösning så långt som möjligt.

### **Potentiell organisering på längre sikt**

För en utbyggnad på längre sikt finns det ett antal förutsättningar som skiljer sig i relation till pilotfasen. För vidare utbyggnad av elvägar kan följande ses som tänkbara möjligheter:

- Privata aktörer kan initiera, uppföra, äga och driva elvägsinfrastruktur
- Alternativt kan Trafikverket äga elvägsinfrastrukturen och sedan upphandla operatörsverksamhet som tjänstekoncession under en längre period
- Elvägsoperatören har ett helhetsansvar för att driva elvägsanläggningen
- En elvägsoperatör kan driva flera elvägssträckor
- Brukarna har fritt val av elhandlare och debiteras utifrån faktisk förbrukning
- Teknik och avläsning är standardiserat och brukarna kan enkelt köra på olika elvägssträckor
- Nya tjänster anpassade till elvägen utvecklas och tillhandahålls av tredjepartsleverantörer
- Ytterligare affärsmöjligheter utvecklas genom kringtjänster till elvägen

### **Osäkerheter och risker att vidare utreda och hantera**

Det finns flera osäkerheter och risker kopplade till pilotfasen, framförallt avseende finansiering och lönsamhet, men också kring Trafikverkets roll. Eftersom många frågor återstår att utreda, framförallt av rättslig och finansiell karaktär, framstår det som osäkert om målet om driftsättning av pilotfasen 2021 med önskvärd omfattning är möjligt att nå.

### **Rekommendationer för nästa steg**

Som nästa steg rekommenderas Trafikverket att gå vidare med tre upphandlingsliknande projekt inför pilotfasen:

- Val av vägsträcka (pågående)
- Uppförande av elvägsinfrastruktur
- Fortsatt utredning av operatörsrollen samt upphandling av operatör

Utöver de tre projekten ovan rekommenderas även att den rättsliga utredningen prioriteras då resultatet från den kan komma att ha avgörande betydelse för hur utbyggnaden av elvägar kan genomföras. Även framtagande av en, åtminstone översiktlig, företagsekonomisk investeringskalkyl, både för utbyggnaden i helhet men även för respektive ingående aktör, rekommenderas som nästa steg.

För att kunna bedriva de tre projekten ovan samtidigt som många komplexa frågor återstår är det av stor vikt att arbetet bedrivs på ett effektivt och för marknaden fortsatt förtroendeskapande sätt.

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

---

Sammanfattning .....	2
1 Inledning .....	8
1.1 Bakgrund .....	8
1.2 Syfte .....	10
1.3 Metod .....	10
1.4 Avgränsningar .....	11
2 Förutsättningar för genomförandet av pilotfasen .....	11
2.1 Antaganden och utgångspunkter för Trafikverkets roll .....	12
3 Kompletterande marknadsdialog kring utbyggnaden av elvägar på kort och lång sikt .....	13
3.1 Elmarknadsaktörer .....	13
3.2 Fordonstillverkare .....	14
3.3 Åkerier och speditörer .....	14
3.4 Telekom .....	15
4 Roller och aktörsrelationer inom elvägssystemet .....	16
4.1 Väghållare .....	16
4.2 Operatör .....	17
4.3 Elnätsägare .....	17
4.4 Elhandlare .....	18
4.5 Brukare av vägen .....	19
4.6 Fordonstillverkare .....	19
4.7 Sammanfattning av incitament och villkor för privata aktörers medverkan i elvägsutbyggnaden .....	20
5 Frågor med avgörande betydelse för den kommande utbyggnaden .....	21
5.1 Finansiering, lönsamhet och kalkylmässiga förutsättningar .....	21
5.2 Trafikverkets ansvar och gränssnitt mot privata aktörer .....	23
5.3 Anslutning till elnätet .....	25
6 Slutsatser kring modeller för genomförande .....	26
6.1 Utformning av roller och aktörsrelationer .....	26
6.2 Förslag om organisering av pilotfasen .....	27
6.2.1 Anskaffande och uppförande av elvägsinfrastruktur .....	28
6.2.2 Organisering och upphandling av operatörsrollen .....	29
6.3 Potentiell organisering på längre sikt .....	30
6.4 Osäkerheter och risker att vidare utreda och hantera .....	31
7 Rekommendationer för nästa steg .....	31

8	Källförteckning.....	33
---	----------------------	----

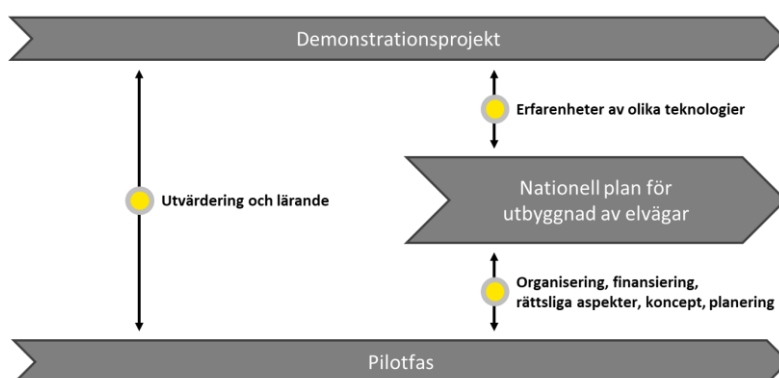
# 1 INLEDNING

## 1.1 BAKGRUND

Sveriges långsiktiga klimatmål är att 2045 inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser för att därefter uppnå negativa nettoutsläpp. För växthusgasutsläppen från inrikes transporter, utom inrikes flyg, är målet att dessa ska minska med 70 procent till 2030 jämfört med 2010. En av flera möjligheter för att nå detta mål är elektrifiering av tunga transporter, där Trafikverket bland annat bedriver ett större arbete med att utveckla och bygga ut elvägar.

Trafikverkets arbete med elvägar bedrivs inom Elvägsprogrammet [3] som bland annat testar olika metoder för elväg i syfte att samla kunskap kring byggande, drift och användande. Elvägsprogrammet omfattar samtliga verksamhetsområden i Trafikverket. Hittills finns i Sverige två demonstrationssträckor för elvägar, en på E16 utanför Sandviken och en i Rosersberg utanför Arlanda [3]. Trafikverket arbetar nu med att genomföra tre ytterligare demonstrationsprojekt för att utveckla olika elvägstekniker, samt med en större pilotfas.

I maj 2018 beslutade regeringen att ge Trafikverket i uppdrag att genomföra åtminstone en större elvägpilot [4]. Målet är att en pilotsträcka ska driftsättas 2021 med medfinansiering av näringslivet och att statens finansiering maximalt får uppgå till 50% av kostnaden och högst 300 MSEK. Jämfört med demonstrationsprojekten som avser testa olika elvägstekniker syftar pilotfasen till att omfatta rättsliga förutsättningar, organisering, finansiering och fysiskt planeringsarbete, se Figur 1 nedan.

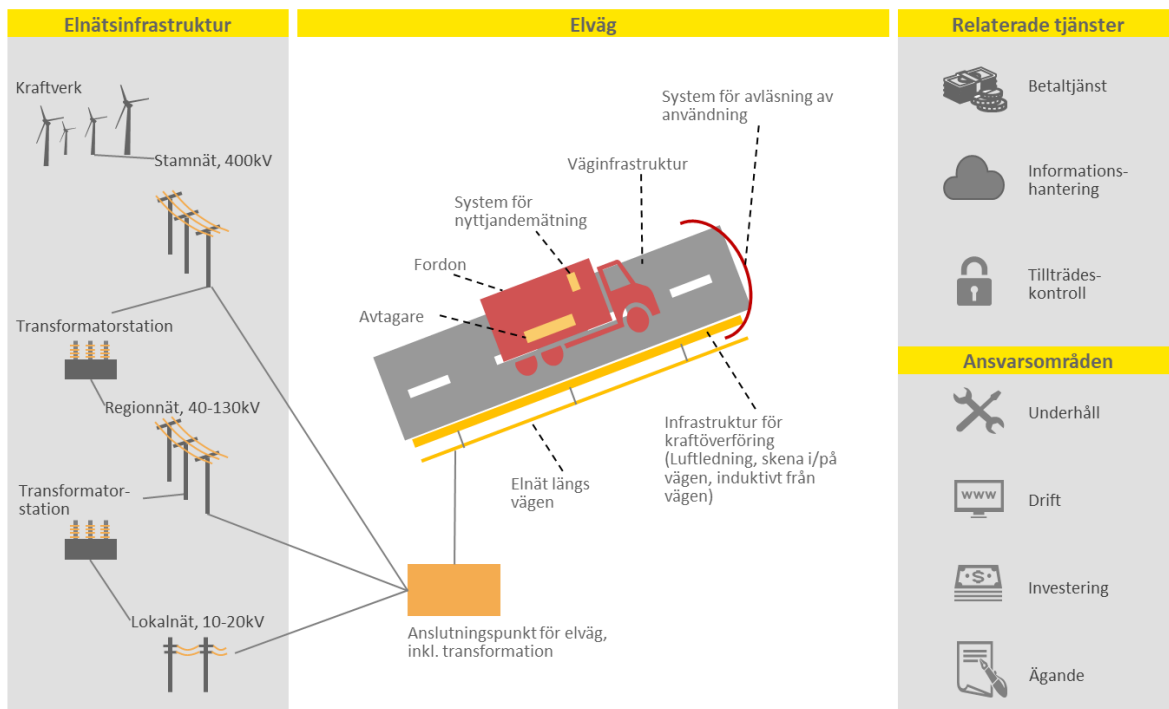


Figur 1. Elvägsprogrammets arbete 2018–2022 [5]

Demons-trationsprojekten och pilotfasen som illustreras i Figur 1 bedrivs parallellt och ska gemensamt bidra med lärdomar och erfarenheter till den kommande nationella planen för transportsystemet 2022–2033 och den fortsatta utbyggnaden av elvägar i Sverige [5].

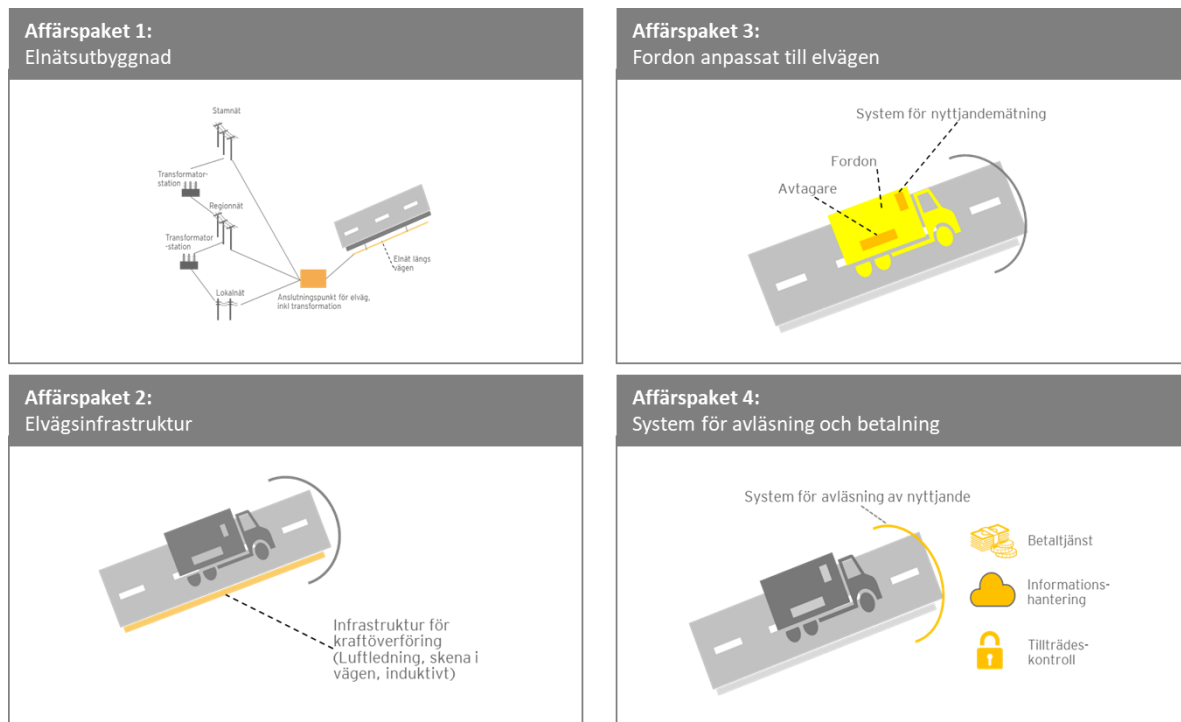
Under våren och sommaren 2018 utredde Trafikverket med stöd av EY tänkbar organisering av marknaden och finansieringslösningar för den framtida utbyggnaden av elvägar [1]. Resultatet var bland annat en helhetsbild av elvägssystemets komponenter och tjänster, se Figur 2.





Figur 2. Elvägssystemets komponenter och tjänster

Utredningen resulterade även i förslag på en preliminär organisering i fyra olika delaffärer, se Figur 3.



Figur 3. Organisering i fyra delaffärer

Inför en faktisk utbyggnad av elvägar och särskilt genomförandet av pilotfasen har EY tilldelats uppdraget att bistå Trafikverket och Elvägsprogrammet i arbetet med att mer specifikt utreda förutsättningarna när det gäller affärsmodeller utifrån regeringens beslut och ta fram förslag på praktiskt genomförande. Denna del av arbetet kring organisering och finansiering har pågått mellan oktober 2018 och januari 2019. Björn Hasselgren vid Trafikverket har varit beställare.

## 1.2 SYFTE

Syftet med denna utredning är att ta fram praktiskt genomförbara modeller för hur utbyggnaden av elvägar i Sverige initialt kan utföras när det gäller organisering, roller och ansvar.

Utredningen utgår från två perspektiv: en initial utbyggnad genom den av regeringen beslutade pilotfasen och en utbyggnad på längre sikt. Där så är möjligt beskrivs och jämförs de båda perspektiven och förslag och slutsatser kring organisering dras för både pilotfasen och den längre sikten.

## 1.3 METOD

Utredningen har bedrivits i fem huvudsakliga faser under oktober 2018 – januari 2019:

1. Projektinitiering
2. Kartläggning av förutsättningar för genomförande av pilotfasen
3. Kompletterande marknadsdialog
4. Analys av resultat från marknadsdialog
5. Rapportering av resultat

Utredningen avser bidra till ökad förståelse för marknaden som helhet. I steg 3, marknadsdialogen, har 10 separata dialogmöten genomförts med olika aktörer. Marknadsdialogen i denna fas ämnar inte vara heltäckande, utan kompletterar och fördjupar den utredning som genomfördes våren 2018 [1]. De aktörer som har medverkat i individuella möten under marknadsdialogen är:

- E.ON Energidistribution
- Vattenfall Eldistribution
- Ellevio
- Fortum
- Volvo
- Sveriges Åkeriföretag
- Transportföretagen
- Tele2
- Nokia
- Telia

Mötena har syftat till att undersöka vilken roll olika aktörer kan tänkas ha på en framtida elvägsmarknad och vilka förutsättningarna är för dem att vara intresserade av att medverka. Som underlag har ett dialogmaterial, inklusive ett antal övergripande frågeställningar, tagits fram som underlag för samtalen, se bilaga.

Utöver marknadsdialogen har två informationsmöten samt ett större seminarium kring elvägar genomförts, där ett brett spektrum av aktörer på marknaden samlats. Utöver privata aktörer, främst från de branscher som nämns ovan, har även representanter från olika regioner, kommuner och akademien samt andra intressenter såsom RISE och Energimarknadsinspektionen medverkat på informationsmötena. Under informationsmötena har Trafikverket delat med sig av det pågående arbetet och en gemensam dialog har förts om olika förslag och idéer kring genomförandet. Vidare har informationsmötena bidragit till att utveckla och fördjupa relationen mellan Trafikverket och marknaden.

Resultatet från utredningen redovisas genom denna rapport som består av sju kapitel. I kapitel 2 beskrivs förutsättningar och antaganden, i kapitel 3 återges resultatet av genomförda marknadsdialoger och i kapitel 4-7 presenteras EYs analyser, bedömningar och rekommendationer.

Inom projektgruppen (Trafikverket och EY) har veckovisa arbetsmöten genomförts där resultat från dialogmöten, analyser och övrigt arbete löpande stämts av och bearbetats för att ta fram och

utvärdera förslag på genomförandemodeller. Analysarbetet har genomförts i nära samarbete mellan Trafikverket och EY och status i projektet har därtill löpande avrapporterats till Elvägsprogrammet.

Utredningen har pågått mellan oktober 2018 och januari 2019. Information som projektgruppen har tagit del av senare än 15 januari har inte tagits hänsyn till.

## 1.4 AVGRÄNSNINGAR

Utredningen har pilotfasen som huvudsakligt fokus men har i den mån det varit möjligt berört även den långsiktiga utbyggnaden. Vid genomförandet av denna utredning har valet av pilotsträcka ännu ej gjorts, vilket utreds inom ett parallellt spår i Elvägsprogrammet. Detta gör att de förslag och modeller som tagits fram inte tar hänsyn till specifika förutsättningar som trafikvolym, andel elväg på sträckan eller investeringsvolym. Resultaten och slutsatserna är därför mer generellt utformade än vad som kommer krävas vid en faktisk pilotutbyggnad. Att arbetet inte varit begränsat till en viss sträcka kan dock underlätta möjligheterna att dra mer generella slutsatser kring elvägsutbyggnaden även på längre sikt.

Som tidigare nämnts bedriver Elvägsprogrammet arbete i flera parallella spår som kommer att ha direkt påverkan på hur utbyggnaden kan organiseras, både i pilotfasen och långsiktigt. Av de delutredningar som genomförs inom Elvägsprogrammet har följande haft beröringspunkter med denna utredning under genomförandet:

- Valet av pilotsträcka
- Rättslig analys
- Ekonomisk analys

Det finns sannolikt betydligt fler utredningar av betydelse för den praktiska utbyggnaden men de som listas ovan är de som särskilt framkommit och identifierats under arbetet. Där det varit möjligt har erfarenheter från de pågående projekten inhämtats. Detta utredningsarbete har dock legat något före övriga i tid, vilket gjort det svårt att tillgodogöra sig några verkliga slutsatser från övriga utredningar.

## 2 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR GENOMFÖRANDET AV PILOTFASEN

---

För att påbörja utbyggnaden av elvägar i Sverige har Trafikverket fått i uppdrag av regeringen att bygga och driftsätta en pilotsträcka [4]. I detta avsnitt beskrivs kortfattat vilka förutsättningar och villkor som styr främst genomförandet av pilotfasen samt ett par utgångspunkter om organiseringen för pilotfasen och på längre sikt.

I regeringsbeslutet finns tre villkor för genomförandet i pilotfasen [4]:

- Driftsättning år 2021
- Statens finansiering får maximalt uppgå till 300 MSEK
  - Dessa medel fördelas mellan Trafikverkets anslag för forskning och innovation (20%) och för trimningsåtgärder (80%)
- Statens finansiering får maximalt uppgå till 50% av kostnaden, resterande del ska finansieras av näringslivet

Utöver de strikta villkoren ovan finns ett antal ytterligare arbetsförutsättningar för pilotfasen som Trafikverket i denna del av Elvägsprogrammet arbetar utifrån [5, 6]:

- Elvägstekniken ska ha lägst TRL<sup>2</sup> 8
- Pilotanläggningar ska ses som permanenta<sup>3</sup>
- Kommersiella aspekter som betalströmmar och aktörsförhållanden ska ingå för att kunna utvärdera möjliga affärsmodeller på längre sikt
- Drift och underhåll ska ingå och utredas som del i pilotfasen

Vidare bör genomförandet av pilotfasen främja fortsatt teknikutveckling, säkerställa god konkurrens i alla led och säkerställa att anläggningen är säker för medborgare och brukare. Rättsliga aspekter behöver även fortsätta utredas under pilotfasen. Eventuella inlåsnings effekter bör minimeras, dvs. att det inte får ge någon aktör orimliga fördelar att medverka i pilotfasen inför en kommande större utbyggnad. Möjligheten att på sikt byta elvägsteknik bör säkerställas, utifrån vilken teknik som framöver kommer utgöra standarden för elvägar.

Lärande och erfarenheter från pilotfasen kommer att vara ett underlag till arbetet med att föra in elvägssystem i den kommande nationella planen för transportsystemet, 2022–2033.

## 2.1 ANTAGANDEN OCH UTGÅNGSPUNKTER FÖR TRAFIKVERKETS ROLL

Trafikverkets roll vid utbyggnaden av elvägar kan beskrivas som att sätta ramverket och skapa förutsättningar för marknaden att utvecklas. Det är inte Trafikverkets uppdrag att definiera hela systemets affärsrelationer, men Trafikverket har ett ansvar att driva på utvecklingen och bidra till formerandet av marknaden. Trafikverket kan också, inom vissa ramar, uttrycka vilka risker de som statlig myndighet önskar bära.

Generellt är utgångspunkten för denna utredning att Trafikverket inte ensamt ska ansvara för att uppföra och tillhandahålla elvägar. Att tillhandahålla drivmedel är idag en marknad inom privat sektor och förväntas vara så även fortsättningsvis, oavsett om det är diesel eller el som utgör själva energibäraren. Järnvägssystemet, där staten står för infrastruktur och eltillförsel, är ur detta perspektiv inte självklart en lämplig parallell och utgångspunkt för elvägar, utan motiveras främst av historiska skäl. Kravet på maximalt 50% statlig finansiering i pilotfasen signalerar en vilja att uppnå betydande privat engagemang i en framtida elvägsmarknad.

I pilotfasen bedöms Trafikverket, givet den korta tid som återstår innan en pilotanläggning ska vara färdig, behöva ta en mer aktiv roll jämfört med vad som kan vara möjligt i den långsiktiga utbyggnaden. T.ex. gäller det att Trafikverket kan komma att behöva ta en mer aktiv finansierings- och ägarroll för elvägsinfrastrukturen inom vägområdet, än vad som bedöms vara nödvändigt i en mer långsiktig utbyggnadsfas. Då Trafikverket är väghållare enligt väglagen (1971:948) förutsätts att Trafikverket behöver ha ett betydande inflytande över infrastrukturen inom vägområdet, åtminstone i pilotfasen. Utifrån den i dagsläget gällande lagstiftningen är det därför en utgångspunkt för utredningen att Trafikverket i pilotfasen kontrollerar anläggningskomponenter inom vägområdet antingen genom direkt ägande eller annan reglering t.ex. i avtal.

Utifrån de villkor som regeringen angivit om statens finansiering av pilotfasen, kan Trafikverket främst använda sina medel till upphandling av anläggningstillgångar, primärt inom vägområdet. Dock kan medlen avsätta till FoU användas till annat än fysiska tillgångar.

<sup>2</sup> Technology Readiness Level, där nivå 8 motsvarar en teknik redo för lansering och industrialisering [26].

<sup>3</sup> Till skillnad från demonstrationsanläggningarna som enligt villkor avvecklas efter en bestämd tid.

### 3 KOMPLETTERANDE MARKNADSDIALOG KRING UTBYGGNADEN AV ELVÄGAR PÅ KORT OCH LÅNG SIKT

---

I detta kapitel refereras de marknadsdialoger som genomförts. Aktörerna har grupperats enligt de branscher de är verksamma inom. Avsikten är inte att ge en heltäckande bild av respektive segment utan att lyfta fram synpunkter från aktörer som potentiellt kan vara en del av den framtida elvägsmarknaden.

#### 3.1 ELMARKNADSAKTÖRER

Följande avsnitt är baserat på dialog med E.ON [7], Vattenfall [8], Ellevio [9] och Fortum [10].

I dialogerna framkom att det hos flera av de stora bolagen internt pågår utredningar av finansiell och strategisk karaktär för att undersöka hur attraktiv elvägsmarknaden skulle vara sett till både pilotfasen och i ett mer långsiktigt perspektiv. Aktörernas egna beräkningar tyder på behov av relativt betydande investeringar i elnätinfrastruktur. Transformatorer lyfts fram som en tydlig kostnadsdrivare i det elnät som krävs utmed vägen. Enligt elnätsägarna kan deras roll på elvägsmarknaden liknas vid den nuvarande rollen på resten av elmarknaden. Ytterligare affärsmöjligheter för elnätsbolagen finns i rollen som operatör, varför denna roll blir attraktiv i deras ögon. Även elhandelsbolag, som inte kan ta rollen som elnätsägare, uttryckte att operatörsrollen kan vara intressant på längre sikt.

Elnätsbolagen tydliggjorde att deras traditionella affärsidé är att bygga, äga, drifta och underhålla olika typer av system för sina kunder. Eftersom rollen som operatör i elvägssystemet även skulle innebära att tillhandahålla en service menar elnätsbolagen att det är ett steg ifrån kärnverksamheten men fortfarande inom kompetensområdet. Det framgick även från marknadsdialogen att elnätsbolagen kan tänka sig att äga infrastrukturen inom vägområdet och inte bara fram till vägområdet. Vissa av elnätsbolagen framförde att operatörsrollen inte är intressant om den inte bär med sig ägande av elvägsinfrastrukturen. Detta då en långsiktig investering med stabil avkastning anses vara av lägre risk än att etablera sig som operatör i en ny bransch.

Elnätsägarna lyfte fram ett antal frågor som påverkar viljan att delta i pilotfasen. En av dessa är om elvägens anslutning till elnätet kommer ske via lokal områdeskoncession eller som icke koncessionspliktigt nät. Vid anslutning enligt rådande områdeskoncessioner distribueras elen av den lokala elnätsägaren som även har anslutningsplikt. Ur marknadsdialogen framgår att incitamenten att ta rollen som operatör är svagare om elnätsbolagen inte äger elnätet som elvägen ansluts till. Elnätsägarna lyfte fram att denna fråga är avgörande för deras roll i pilotfasen och på längre sikt.

En annan fråga som diskuterades var huruvida anläggningen under pilotfasen kommer vara lönsam eller inte. Elnätsägarnas tidiga överslagsberäkningar indikerar att kostnaden för att investera i elnätinfrastruktur utmed vägen och elvägsinfrastruktur är förhållandevis hög och att det även kan krävas utbyggnad av befintligt elnät. Flera elnätsbolag konstaterade att de behöver mer information för att kunna färdigställa sina kalkyler och således kunna värdera lönsamhet mot risk.

Elnätsbolagen poängterade även att Trafikverkets potentiella roll som ägare av elnätinfrastruktur i pilotfasen inte är en önskad långsiktig lösning från deras sida. Om tanken är att elnätsbolag ska äga och operera elvägssystemet i framtiden ser de fördelar om de även kan göra detta initialt. Det poängterades i dialog att det för en sådan lösning hade ansetts bättre om den statliga delen av finansieringen kunnat användas friare än nuvarande skrivning i regeringsbeslutet anger. Flera aktörer efterfrågade även en långsiktig plan från staten för etablering av ett elvägssystem.

### 3.2 FORDONSTILLVERKARE

Följande avsnitt är baserat på dialog med Volvo [11] och kommentarer från Scania under informationsmöten [5, 6].

Ur marknadsdialogen framgick att det är viktigt för fordonstillverkare att förstå hur deras kunder ska kunna uppnå lönsamhet på elvägar, framförallt i pilotfasen. Det anses önskvärt att pilotfasen innefattar flera åkare med flera fordon så att affärsförutsättningarna kan testas så realistiskt som möjligt. Fordon behöver användas mycket för att bli lönsamma, vilket kan bli en utmaning initialt för åkarna i och med att eldrift endast möjliggörs i anknötning till den begränsade elvägssträckan. Under dialog poängterades att restvärdesrisken antagligen blir stor under marknads utveckling och att det blir svårt för åkarna att bära denna. Leasing framförs som ett alternativ där restvärdesrisken kan hanteras på ett annat sätt än vid ett vanligt köp.

I dialog framkom även att elvägens utformning påverkar den tekniska specifikationen på fordonen. Enligt aktörerna påverkar avståndet mellan olika segment av elektrifierad väg vilken kapacitet batterier, eller annan drivkälla, behöver ha för att säkerställa tillräcklig framdrift däremellan. Även fordonens önskade räckvidd utanför elvägen påverkar nödvändig kapacitet i den alternativa drivkällan.

Enligt fordonstillverkarna behövs lång framförhållning vid beställning av fordon till pilotfasen eftersom produktionen kommer ske separat från den ordinarie verksamheten. Lastbilar som ska tas i drift 2021 behöver troligen beställas senast i slutet av 2019. Det poängterades även att om det i utbyggnaden av elvägar används en annan teknik än i pilotfasen medför detta en omständlig förändring för tillverkarna.

I dialogen framfördes möjligheten att fordonstillverkare i framtiden kan leverera värdeadderande tjänster inom området för betalning på elvägen. Exempel är analystjänster för prissegmentering och styrning av batteriladdning. Det poängterades att tjänster av denna typ även erbjuds av tredjepartsleverantörer.

### 3.3 ÅKERIER OCH SPEDITÖRER

Följande avsnitt är baserat på dialog med Sveriges Åkeriföretag [12] och Transportföretagen [13].

Under dialogen framgick det att mindre åkeriföretag ofta organiserar sig i så kallade lastbilscentraler för att lättare kunna administrera transporter. Transportköparna handlar upp transporttjänster av lastbilscentralen som sköter den gemensamma planeringen och ekonomin för medlemmarna. Förutom för lastbilscentraler kör åkerierna även för speditörer. Enligt aktörerna står de stora speditörerna för majoriteten av transporterna på de stora europavägarna och har ofta relativt långsiktiga relationer med åkerierna. De mindre speditörerna handlar ofta upp transporter på spotmarknaden. I de fall åkerier kör för större speditörer har de sällan direktkontakt med transportköparna.

På nuvarande marknad köper åkerierna sina fordon och skriver av dessa på ca 5–8 år. I dialogerna framgick att leasing har blivit vanligare, precis som på personbilsmarknaden, men står fortfarande för en liten del av anskaffningarna. Det underströks att åkerierna vill ha en förutsägbar investering, på grund av intensiv konkurrens och låga marginaler. För att åkerierna ska köpa ett fordon anpassat till elväg är det därför viktigt att minska osäkerheter kring t.ex. teknik. Ett fragmenterat system med olika tekniker på olika vägsträckor lyfts fram som negativt ur åkeriernas perspektiv och ett enhetligt system skulle innebära större flexibilitet för åkarna.

I dialogerna poängterades att val av sträcka/sträckor för pilotfasen avgör vilka åkerier som potentiellt kan använda elvägen, eftersom utgångspunkten bör vara de redan existerande flödena. Det har även påpekats att den totala merkostnad som antas uppstå jämfört med anskaffning av en diesellastbil gör det svårare för åkerierna att motivera en övergång till el, framförallt i pilotfasen då vägsträckan är högst begränsad. För att utvärdera en investering i en elvägskompatibel lastbil behöver åkerierna veta hur mycket deras driftkostnader minskar och hur stor andel av körsträckan som behöver vara förlagd till elväg för att nå lönsamhet. Ekonomiska styrmedel, såsom statliga inköpssubventioner, nämndes även under dialogerna som ett sätt att skapa incitament för åkerierna att våga ta risken som följer med en övergång till elvägsfordon.

Aktörerna påpekar även att på grund av åkeriernas pressade ekonomiska situation är det viktigt att hitta transportköpare som är villiga att köpa transport specifikt kopplat till elvägen. Skulle transportköpare vara villiga att betala ett högre pris för elvägstransport, t.ex. som en del i ett miljöinitiativ, förändras åkeriernas incitament att tillhandahålla detta. Tydligare förutsättningar efterfrågas för att kunna göra en finansiell kalkyl och komma överens om ett pris med transportköpare. Generellt är åkeriernas kontrakt med speditörerna ca 2-3 år, dvs betydligt kortare än fordonets avskrivningstid. Detta minskar deras vilja att begränsa ett fordon till en specifik vägsträcka under en längre tidsperiod, vilket en investering för pilotfasen innebär.

För pilotfasen ska det poängteras att det är vägsträckor med skytteltrafik som är mest intressant, för att maximera antal fordon och leveranser på den givna elvägen samt även att andelen eldrift av total sträcka för det enskilda fordonet ska maximeras. Detta gör att relationen till transportköpare och speditörer kan se annorlunda ut än vad som beskrivs ovan.

### 3.4 TELEKOM

Följande avsnitt är baserat på dialog med Tele2 [14], Nokia [15] och Telia [16].

Flera av telekombolagen nämner att de arbetar med att hitta nya affärsmöjligheter vid sidan om sin traditionella kärnverksamhet. Under marknadsdialogerna har uppkoppling och Internet of Things (IoT) stått i centrum och samtliga aktörer fokuserar på att utöka sin uppkopplade affär. Några av de sektorer som prioriteras av telekombolagen är byggnader, transportsektorn och energisektorn. Strategin hos aktörerna verkar dock vara att hålla en förhållandevis låg nivå av fördjupning i de olika sektorerna och att istället erbjuda generiska lösningar som utvecklas vidare baserat på kund och kontext. Flera av aktörerna framför att de inte själva utvecklar hårdvara åt sina kunder utan har istället ett partnersnätverk som de skapar skräddarsydda lösningar tillsammans med.

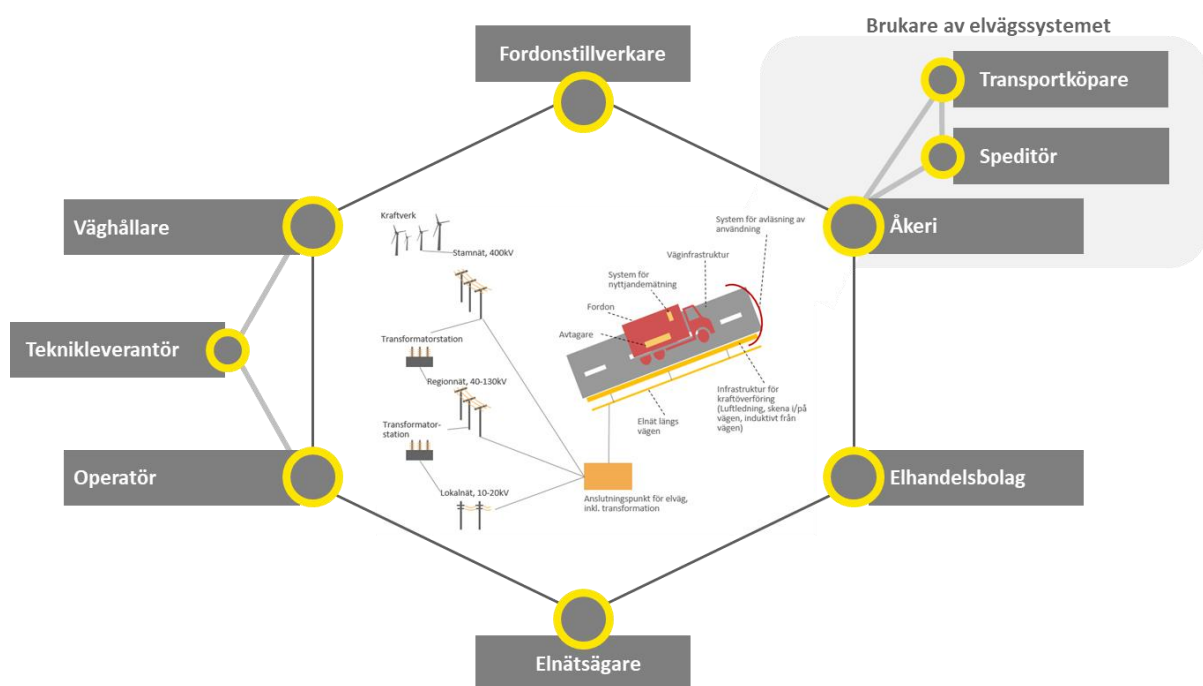
Dialogerna med telekombolagen har visat att denna typ av aktör kan komma att spela en viktig roll i elvägssystemet. Behovet av ett strukturerat informationsflöde mellan enheter i systemet har uppmärksammat och kan bli vitalt för aktiviteter som fakturering, mätning av förbrukning och registrering av fordon som kör på vägen. Aktörerna påpekade att detta skulle kunna möjliggöras genom olika typer av uppkopplade tjänster. Telekombolagen skulle även bland annat kunna bygga olika lösningar i elvägssystemet som underlättar drift och underhåll genom sensorer på vägen. Vidare har det i dialogerna presenterats lösningar som genom sensorer och kameror bland annat identifierar och klassificerar vilken typ av fordon som kör på vägen och dess vikt. Genom denna information kan operatören sedan bygga upp sin prissättning.

Inget av telekombolagen har uttryckt något större intresse att i egen regi ta på sig rollen som operatör. Det skäl som angivits är att denna roll anses ligga för långt ifrån kärnverksamheten för att telekombolagen ska se det som rimligt att både operera den och investera i infrastrukturen. Flera bolag slår fast att grundrollen skulle vara att tillhandahålla tjänster som ger möjlighet för de andra

aktörerna i systemet att utföra sina roller. Det har framkommit ett stort intresse för att driva marknaden framåt och vara en del av utvecklingen i ett tidigt skede. Det finns en ambition att vara med och skapa informationsflödet på marknaden, samt sätta ramverket för vilka enheter som kommer vara uppkopplade med varandra.

## 4 ROLLER OCH AKTÖRSRELATIONER INOM ELVÄGSSYSTEMET

I följande kapitel beskrivs tänkbar organisering av elvägsutbyggnaden, både i en pilotfas och för vidare utbyggnad av elvägar. En övergripande struktur för roller som innefattas i ett elvägssystem har tagits fram för att bättre förstå potentiell organisering och vilka aktörer som kan ta olika roller, se Figur 4. I mitten av figuren visas den schematiska bild av elvägssystemet som togs fram i den föregående rapporten [1].



Figur 4. Övergripande struktur av roller i ett elvägssystem

### 4.1 VÄGHÅLLARE

Som nämnts i avsnitt 2.1 har Trafikverket väghållaransvar för allmänna vägar vilket kan antas innefatta den eller de vägar som kommer elektrifieras.

Väghållaren har direktkontakt med främst två aktörer inom elvägssystemet – operatören (som beskrivs i avsnitt 4.2) och elnätsägaren. Relationen med operatören följer av att dessa bedriver verksamhet inom vägområdet, där Trafikverket bär ansvar för frågor om t.ex. framkomlighet. Centrala delar i Trafikverkets relation med elvägsoperatören är driftsäkerhet, övervakning och underhåll av elvägssystemet, eftersom dessa roller kan påverka Trafikverkets ansvarsområden. Hur ansvarsfördelningen av dessa aktiviteter ser ut är svårt att avgöra och kommer troligen att variera beroende på vem som tar operatörsrollen.

Väghållaren har sannolikt även en nära relation med elnätsägaren, då det kommer finnas ett fysiskt gränssnitt i elanläggningen. Detta gränssnitt kan komma att styra ansvarsfördelningen av drift och



underhåll beroende på vem som äger elvägsinfrastrukturen, vilket beskrivs mer i avsnitt 4.3 och Figur 5.

Hur ansvaret för drift och underhåll kan organiseras inom vägområdet behöver även utredas utifrån väghållaransvaret, vilket beskrivs mer i avsnitt 5.2. Vidare uppstår en direkt relation mellan väghållaren och teknikleverantören i det fall att väghållaren äger eller ansvarar för elvägsinfrastrukturen, vilket enligt avsnitt 2.1 är ett troligt scenario i pilotfasen.

## 4.2 OPERATÖR

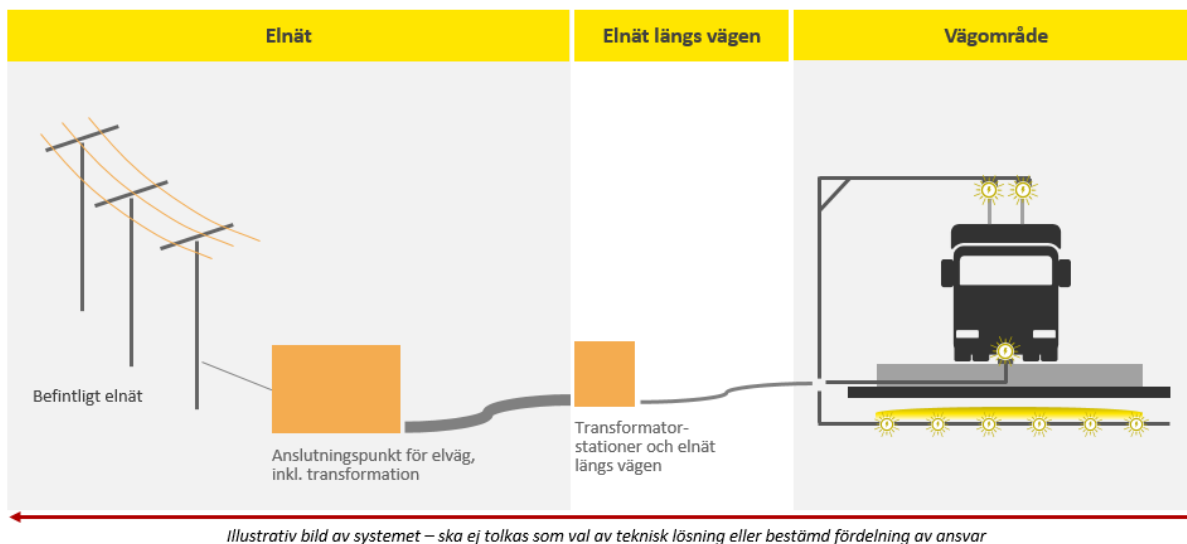
Operatören är en roll som är komplicerad att definiera inom elvägssystemet eftersom den inte finns på marknaden idag. På en övergripande nivå kan den tänkta operatörsrollen beskrivas som den sammanbindande länken mellan väg, el, fordon och infrastruktur. Detta genom ett flertal affärsrelationer med andra aktörer inom elvägssystemet. En central relation är den till brukarna av elvägen, då det är denna relation som genererar intäkter. Här sköter operatören registrering och anslutning av fordon som kör på elvägen samt debitering och fakturering för förbrukad el, körd sträcka, eller annan debiteringsgrund. Operatören har även en relation till väghållaren, då förutsättningarna för drift och underhåll sannolikt styrs av väghållaransvaret. Beroende på vem som är ansvarig för drift och underhåll av elvägssystemet kommer denna relation att se olika ut. Vidare är det operatörens ansvar att förse åkarna med el. Således är det troligen operatören som betalar elnätsavgift till elnätsägaren.

Den uppenbara drivkraften för företag att ta rollen som operatör är att få ta del av en helt ny marknad med nya affärsmöjligheter och intäkter att hämta. Incitamenten för att delta i pilotfasen torde vara att i tidigt skede bygga kunskap inom denna framväxande marknad. Som nämnts i avsnitt 2.1 kommer operatören eventuellt inte att äga elvägsinfrastrukturen i pilotfasen. På längre sikt bör det finnas en öppenhet för att operatören även skulle kunna finna det intressant att äga elvägsinfrastrukturen. Ur marknadsdialogen framgår det att elnätsbolagen, som är tillgångsdrivna bolag och tillämpar långa avskrivningstider, kan ses som möjliga aktörer för operatörsrollen.

Telekombolagen har svårt att se sig som naturliga i operatörsrollen, både i pilotfasen och på längre sikt. Det har ur marknadsdialogen istället framkommit att telekombolagen gärna bistår operatören med olika typer av uppkopplade tjänster för delning av information. Även elhandlare, och möjligtvis dagens drivmedelsaktörer, har kunskap och erfarenheter som kan vara användbara i operatörsrollen.

## 4.3 ELNÄTSÄGARE

Det elnätsbolag som ansvarar för elvägens anslutning till elnätet kommer att ha en viktig roll i utbyggnaden av elvägar, både under pilotfasen och vidare i en mer omfattande utbyggnad av elvägar. Först och främst kommer elnätsägaren att ha ett gränssnitt mot ägaren av elvägsinfrastrukturen eftersom respektive aktörs komponenter i den samlade elanläggningen fysiskt kommer anslutas till varandra. En möjlighet skulle kunna vara att elnätsägaren även äger elvägsinfrastrukturen, eftersom elnätsägarens affär som beskrivits i avsnitt 3.1 till stor del består av att äga, drifta och underhålla olika system. Figur 5 visar illustrativt osäkerheten kring var gränssnittet mellan de olika typerna av infrastruktur ska gå, vilket påverkar investeringsvolymen för de olika aktörerna. Det är möjligt att öka investeringsviljan för elnätsägarna genom att på lång sikt arbeta för att de även ska kunna äga elvägsinfrastrukturen.



Figur 5. Gränssnitt mellan elnätsinfrastruktur och elvägsinfrastruktur

Elnätsägaren kommer även ha ett gränssnitt mot elvägsoperatören. Elvägsoperatören betalar elnätsavgift och elnätsägaren distribuerar el till elvägen. Som tidigare nämnts finns även möjligheten att elnätsägaren tar rollen som elvägsoperatör och ansvarar då även för kundgränssnittet. En positiv effekt av en sådan lösning kan vara att elnätsägarna, som är vana att mäta slutkundens energiförbrukning, skulle få ansvara för det även i elvägssystemet.

För elnätsägare är långsiktighet en viktig parameter vid investeringar och avskrivningstider på ca 40 år är vanligt förekommande. För att dessa aktörer ska vara intresserade av att delta på elvägsmarknaden är det därför viktigt att det finns en långsiktig efterfrågan. Samtidigt torde elnätet som anläggs vid elvägen kunna nyttjas till andra ändamål om elvägen i framtiden skulle tas ur bruk.

En annan viktig fråga är huruvida utbyggnaden av elnät till vägen ska ske enligt rådande koncessionsmodell eller som ett icke koncessionspliktigt nät, vilket beskrivs närmare i avsnitt 3.1. Frågan om koncessionsplikt behöver prövas för att ge klarhet i hur denna del av marknaden ska organiseras vilket beskrivs mer i avsnitt 5.3.

#### 4.4 ELHANDLARE

Elhandlarnas roll på elvägsmarknaden kommer troligen vara lik deras traditionella roll på elmarknaden, där försäljning av el och fakturering ingår. Relationen kan vara direkt mot brukarna eller kanaliseras via elvägsoperatören [1]. Det finns även ett gränssnitt mot den aktör som kommer ansvara för mätning av brukarnas elförbrukning, antingen som en del av operatörsrollen eller som en fristående tjänst. Aktören som mäter förbrukningen behöver göra informationen tillgänglig för elhandlare för att möjliggöra debitering. För att säkerställa fritt val av elhandlare enligt de allmänna principerna i ellagen (1997:857) är det rimligt att ge brukare möjlighet att välja elhandlare. Förutom de traditionella uppgifterna som ingår i elhandlarnas roll skapar elektrifieringen av vägfordon även nya affärsmöjligheter. Ett exempel som kom upp i marknadsdialogen är att det finns affärsmöjligheter att ta tillvara på batterierna från fordonen i slutet av dess livslängd för att använda i t.ex. datacenter eller i kraftsystemet i stort för att balansera kapaciteten. En annan möjlighet som tagits upp är att tillhandahålla batteripack till fordonen.

## 4.5 BRUKARE AV VÄGEN

Brukarna, dvs åkarna, är avgörande för elvägssystemets framgång eftersom deras användning genererar intäkterna. Brukarna har direktkontakt med flera andra aktörer inom elvägssystemet. Lastbilarna behöver köpas in alternativt leasas av lastbilstillverkarna. Brukarna har även en direkt relation med elvägsoperatören som tillförser fordonen med el, samt tar betalt för användning av infrastrukturen. Om debitering för förbrukad el kommer från operatören eller elhandlaren är en öppen fråga som beror på hur betalningsmodellen kommer se ut.

Om den totala driftkostnaden för brukarna är lägre vid användning av elvägen än vid andra alternativ skapas tydliga incitament att investera i elvägskompatibla fordon. Om elvägen medför lika stora eller något högre kostnader för åkarna krävs det troligen en transportköpare som är villig att betala ett högre pris för denna typ av transport, av t.ex. miljöskäl. Det kan också krävas ytterligare säkerhet i affären för att få med sig åkerierna i form av inköpssubventioner för fordon eller liknande, vilket diskuteras i avsnitt 3.3.

Även om deltagande i pilotfasen skulle innebära lägre kostnader för brukarna kvarstår tröskeln kring investeringskostnad för lastbilar som har teknisk möjlighet att köra på elvägen. Restvärdet av lastbilen har här identifierats som en överhängande risk för brukarna.

Sammanfattningsvis skulle elvägssystem kunna bidra med konkurrensfördelar i form av lägre kostnader och möjligheten att positionera sig som grön logistikaktör med hållbara leveranser. Lägre drivmedelskostnader och underhållskostnader för elfordon jämfört med dieselfordon bedöms vara de primära drivkrafterna för att få brukare att faktiskt använda elvägen i både pilotfasen och på längre sikt. Det kan även tänkas att brukare nyttjar elvägen även om totalkostnaden är densamma som för dieselfordon. Adoptionsgraden av systemet skulle däremot förmodligen öka om elvägen minskar kostnaderna för brukarna. Givet att hela elvägssystemets lönsamhet är direkt beroende av antalet fordon som använder elvägen samt andel av deras körda sträcka som sker på elvägen bör ett rimligt mål vara att hålla prisnivån sådan att totalkostnadskalkylen hamnar lägre än för fordon som drivs med övriga drivmedel.

## 4.6 FORDONSTILLVERKARE

För fordonstillverkarna kommer införandet av elvägar troligen inte påverka deras roll på marknaden i stort. Samtidigt är övergången från fossildrivna fordon till eldrift en verksamhetsomställning som sannolikt kommer förändra hela branschen. Trots detta är det i pilotfasen rimligt att förvänta sig ett traditionellt gränssnitt mellan fordonstillverkarna och åkerierna där fordonen antingen köps eller leasas.

För att underlätta fordonstillverkares deltagande är standardisering av teknik viktigt. En industriell produktionsprocess kan bara skapas om vissa fysiska gränssnitt, så som mellan fordon och avtagare, har standardiserats.

Fordonstillverkarnas deltagande i pilotfasen drivs rimligen av möjligheten att öppna upp en ny marknad med nya intäktsströmmar och att tidigt bygga konkurrensfördelar på denna marknad. Samtidigt är efterfrågan svår att förutse, såväl i pilotfasen som i ett senare skede. För att minska osäkerheten kring efterfrågan kan ekonomiska styrmedel, så som inköpssubventioner av elvägsfordon, vara ett alternativ i både pilotfasen och över tid i en större utbyggnad.

Som nämnt i avsnitt 3.2 påverkas fordonens specifikationer av vilken sträcka eller sträckor som elektrifieras. Om vägen exempelvis innehåller många nedförsbackar behövs inte ett lika stort batteri i

lastbilen. För att hinna tillverka ändamålsenliga fordon inför driftstarten pilotfasen 2021 är det därför viktigt att tidigt ta fram information om vägsträcka och elvägens utbyggnad på sträckan.

#### 4.7 SAMMANFATTNING AV INCITAMENT OCH VILLKOR FÖR PRIVATA AKTÖRERS MEDVERKAN I ELVÄGSUTBYGGNADEN

Som beskrivs ovan finns det flera roller i ett elvägssystem som kan tas av olika aktörer från skilda branscher. För att motivera ett intresse från privata marknadsaktörer att medverka i pilotfasen har ett antal incitament och aspekter identifierats med utgångspunkt i marknadsdialogen:

- **Affärsmöjligheterna för privata aktörer bör tydliggöras** i form av förutsättningar och möjligheter. Särskilt efterfrågas mer information om operatörsrollen och vilken roll Trafikverket kommer att ta.
- **Långsiktiga utbyggnadsplaner efterfrågas** för att marknadsaktörerna ska ha något att utgå från vid beräkningar och bedömningar av affärsmöjligheterna. Utbyggnaden av elnätet förefaller särskilt omfattande till sin natur och exempel på parametrar som efterfrågas är hur stor andel av Sveriges vägnät som planeras elektrifieras och om utbyggnad planeras utmed de större vägarna eller mer utspritt.
- **Ekonomiska incitament kan behöva förstärkas**, t.ex. har subventioner, garantier och möjligheter till återköp av anläggningen efter avtalsperiodens slut lyfts fram i det fall anläggningen ägs av privat aktör.
- **Andra mervärden än ekonomiska efterfrågas**, särskilt har fördelar i vidare utbyggnad av elvägar som resultat av deltagande i pilotfasen uppkommit, t.ex. genom optioner för kommande faser. Även möjligheten att kunna påverka teknikval är ett mervärde som nämnts vid medverkan i pilotfasen. Som nämnts tidigare bör Trafikverket dock inte ge några orimliga fördelar.

Utöver dessa aspekter finns ett antal risker kopplade till pilotfasen som har lyfts fram under marknadsdialogen och andra möten under utredningen. Dessa risker kan fördelas mellan olika aktörer, inklusive Trafikverket, på ett sätt som skapar incitament för effektivitet, affärsskapande och lönsamhet.

De risker som främst lyfts fram samt förslag på ansvarsfördelning sammanfattas kortfattat nedan:

- **Volymrisk**  
Trafikvolymen, det vill säga till vilken grad elvägen utnyttjas, har stor inverkan på den framtida lönsamheten och potentiella intäkter för flera av aktörerna och därmed för deras intresse av att delta. För att säkerställa rätt incitament till att elvägen fungerar och attraherar kunder torde det vara av vikt att minst en delmängd av volymrisken börs av operatören.
- **Driftsäkerhetsrisk**  
Operatören bör i hög grad ansvara för driftsäkerheten då det direkt påverkar verksamhet och intäktensflöden. Om driftsäkerheten påverkas av andra aktörer, t.ex. Trafikverket, skulle dessa potentiellt kunna bli ersättningsskyldiga för uteblivna intäkter beroende på hur avtalen dem emellan utformas.
- **Teknikrisk**  
Operatören och tekniktillverkaren bör ansvara för teknikrisken, det vill säga att tekniken är adekvat. Detta för att operatören ska ges incitament att säkerställa att tekniken sköts på rätt sätt ur ett drifts- och säkerhetsperspektiv, samt för tekniktillverkaren att ta ansvar för att den egna tekniken fungerar.

- **Risk att tekniken blir obsolet**

Eftersom det i dagsläget inte finns en etablerad standard för elvägsteknik finns det en risk att den teknik som används under pilotfasen i ett senare skede kan bli obsolet. Denna risk kan även finnas vid en utbyggnad på längre sikt vilket i så fall påverkar eventuella avtal, så som tjänstekoncession för operatören. Det är svårt att fördela denna risk till en enskild aktör men den skulle till viss del kunna hanteras genom t.ex. klausuler i avtal om möjlighet till omförhandling eller avbrytande i förtid från båda parter.

## 5 FRÅGOR MED AVGÖRANDE BETYDELSE FÖR DEN KOMMANDE UTBYGGNADEN

Inför utbyggnaden av elvägar, såväl i pilotfasen som på längre sikt, finns ett antal avgörande frågor som har framkommit under utredningen. Arbete pågår redan inom flera av dessa områden inom ramen för Elvägsprogrammet medan andra kan vara tillkommande. Generellt bedöms frågorna leda till osäkerheter, där sannolikheten av ett visst utfall inte är kalkylerbar, samt risker, där sannolikheten är kalkylerbar. Det är viktigt att understryka att en risk inte behöver vara negativ för genomförandet så länge den går att bedöma, allokera och därmed hantera så att den inte faller ut.

Några av de identifierade frågorna bedöms vara både tid- och resurskrävande att utreda och vissa, främst av rättslig karaktär, medför en direkt påverkan på tidplanen för pilotfasen. Vissa andra frågor påverkar mer den ekonomiska planeringen då otydligheter kan leda till en dyrare lösning än vad som annars vore möjligt.

Eftersom elvägar ännu ej är utbyggda i Sverige annat än på teststräckor, finns det sannolikt betydligt fler osäkerheter och risker än vad som varit möjligt att identifiera och analysera inom ramen för denna utredning. Det bedöms också finnas fler osäkerheter i dagsläget inför pilotfasen än vad som bör vara fallet inför en långsiktig utbyggnad. Många av de frågor som belyses i detta kapitel behöver utredas grundligt för att sedan vara utgångspunkt för vidare utbyggnad av elvägar. Frågorna beskrivs utifrån vilka osäkerheter och risker de medför, förutsättningarna i dagsläget samt rekommendationer för vidare arbete.

Frågorna är övergripande sorterade i tre områden:

- Finansiering, lönsamhet och kalkylmässiga förutsättningar
- Trafikverkets ansvar och gränssnitt gentemot privata aktörer
- Anslutning till elnätet

### 5.1 FINANSIERING, LÖNSAMHET OCH KALKYLMÄSSIGA FÖRUTSÄTTNINGAR

Fråga	Osäkerhet eller risk	Rekommendation
Vad ryms inom Trafikverkets anvisade investeringsmedel?	Anvisade medel (max 50% och 300 MSEK) är inte tillräckliga	Investeringskalkyl för pilotfasen som helhet behöver genomföras
Hur lönsam eller olönsam kommer pilotfasen att vara?	Otydliga förutsättningar leder till lågt intresse hos privata aktörer att investera i pilotfasen	Investeringskalkyl för pilotfasen som helhet, samt enskilt för respektive aktör, behöver genomföras.

Vilka grundläggande förutsättningar finns för att kunna ta fram en företagsekonomisk kalkyl?	En hög grad av osäkerhet i kalkylerna riskerar att: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minska intresset hos privata aktörer</li> <li>• Leda till höga riskpremier och därmed höga kostnader för Trafikverket såväl som för övriga aktörer</li> <li>• I ett senare skede leda till ekonomiska svårigheter och/eller i förtid avslutade avtal</li> </ul>	Skapa samsyn kring vissa kalkylmässiga förutsättningar som tekniska specifikationer och avskrivningstider
Hur kommer efterfrågan se ut i pilotfasen?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ointresse från åkerier att investera i elvägsfordon</li> <li>• Det finns inte tillräckligt med tillverkade elvägsfordon när elvägen sätts i drift</li> </ul>	Minska brukarnas risker genom t.ex. inköpssubventioner. Därmed stärks även incitamenten för fordonstillverkare.

### *Vad ryms inom Trafikverkets anvisade investeringsmedel?*

Eftersom ett av kraven för genomförandet av pilotfasen är att statens finansiering maximalt får uppgå till 50% av den totala investeringsutgiften och max 300 MSEK är det av stor vikt att förstå hur stor den totala investeringsvolymen är och Trafikverkets andel av denna.

För att utreda detta behöver en kalkyl för hela projektet tas fram för att bedöma ungefär hur stora investeringsvolymerna under pilotfasen innebär, oavsett vilka aktörer som har vilka roller. Flera av de aktörer som medverkat i marknadsdialogen gör egna beräkningar och uppskattningar, men det finns i dagsläget ingen helhetssyn avseende investeringsutgift. Trafikverket genomför i dagsläget en samhällsekonomisk kalkyl men torde även ha nytta av en företagsekonomisk kalkyl. Syftet med en sådan kalkyl skulle vara att bedöma huruvida investeringsbehovet ryms inom de av regeringen anvisade investeringsmedlen samt att ta ställning till om medfinansiering om minst 50% från privata aktörer är rimligt att förvänta.

För att kunna ta fram en företagsekonomisk kalkyl för utbyggnad krävs att den geografiska sträckan är bestämd. Endast då går det att göra rimliga antaganden rörande bl.a. trafikvolym och andel elektrifiering av vägsträckan.

### *Hur lönsam eller olönsam kommer pilotfasen att vara?*

Som tidigare beskrivits tar flera av de aktörer som ingått i marknadsdialogen fram egna kalkyler för att kunna ta ställning till ett eventuellt engagemang. Flera uppger att de har svårt att se att det finns en ekonomisk lönsamhet i pilotfasen utifrån deras kostnadsuppskattningar, avkastningskrav, tidsperspektiv och bedömningar av avskrivningstider. Trafikverket behöver även av detta skäl ta fram en företagsekonomisk kalkyl för projektet som helhet för att bedöma om pilotfasen är företagsekonomiskt (och samhällsekonomiskt) lönsam eller inte. Dessutom bör kalkyler göras för respektive inblandad aktör för att bedöma hur deras respektive lönsamhet kan komma att se ut.

Att pilotfasens lönsamhet för involverade privata aktörer är osäker påverkar i hög grad utbyggnadsplanerna och möjligheterna att attrahera 50% privat finansiering enligt regeringens anvisning. Det är troligen inte många företag som kommer att investera de belopp som pilotfasen kräver om den på förhand bedöms vara olönsam. Att kunna erbjuda ekonomiska incitament och riskhanteringsmetoder samt påvisa andra mervärden är i så fall av stor vikt för att kunna attrahera privata aktörer.

### *Vilka grundläggande förutsättningar finns för att kunna ta fram en kalkyl?*

Eftersom det är många parametrar som fortfarande är öppna för pilotfasen är det svårt för privata aktörer att kunna ta fram tillförlitliga kalkylunderlag. Flera aktörer efterfrågar olika kalkylmässiga förutsättningar som har stor påverkan på investeringsbedömningen. De parametrar som främst efterfrågas är:

- Avskrivningstider och livslängd för olika komponenter
- Tekniska specifikationer såsom:
  - Spänningsnivå matarström
  - Hybridiseringsgrad
- Hur stor del av vägsträckan som skall elektrifieras
- Gränssnitt och ansvarsfördelning

Vissa aktörer har åsikten att Trafikverket borde ta beslut om parametrar som de ovannämnda. Andra aktörer vill snarare ha stora frihetsgrader att utforma den egna lösningen även om det kan ta längre tid att ta fram lösningar. Även om enskilda företag behöver göra sina egna investeringsbedömningar och antaganden behövs samsyn kring vilka parametrar som är lämpliga att låsa utan att begränsa marknadens kreativitet och innovationsförmåga. Alltför stora osäkerheter riskerar att leda till bristfälliga kalkylunderlag, höga riskpremier och i ett senare skede till att privata aktörer väljer att dra sig ur pilotfasen.

### *Hur kommer efterfrågan se ut i pilotfasen?*

En avgörande faktor för pilotfasens lönsamhet är trafikvolymen och antalet brukare av elvägen. Det är därför viktigt att åkerier investerar i elvägsfordon. Detta försvåras dock av flera förhållanden:

- Leveranstiden på fordonen är ca 1,5–2 år, vilket innebär att beställningen behöver göras långt innan elvägen är i drift
- Åkerier har låga marginaler och behöver kunna räkna hem investeringen på kort sikt
- Åkerier har ofta kortare kontrakt med kund än antal år fordonen skrivs av på
- Åkerier har befintliga fordonsflottor som behöver skrivas av innan de kan investera i nya fordon anpassade för elväg
- Det finns ännu ingen andrahandsmarknad för elvägsfordon

Trafikvolymen beror dels på den totala volymen tunga fordon samt hur många som har nytta av att övergå till elvägsfordon. Att underlätta för åkerier att investera i elvägsfordon är av stor betydelse för att pilotfasen ska vara framgångsrik och någon typ av subvention framstår därför som nödvändig. Trafikanalys gör vid tidpunkten för framtagandet av denna rapport en utredning av hur ekonomiska styrmedel skulle kunna utformas [17]. När en pilotsträcka är vald bör antalet fordon uppskattas i en första fas, t.ex. år 0-2, dels för att indikera volymer till fordonstillverkare men också för att beräkna och uppskatta betalningsflöden och intäkter i investeringskalkylen.

## 5.2 TRAFIKVERKETS ANSVAR OCH GRÄNSSNITT MOT PRIVATA AKTÖRER

Fråga	Osäkerhet eller risk	Rekommendation
Kan annan part än Trafikverket äga anläggningar i vägområdet och vad innebär det för	Trafikverket kan inte säkerställa att väghållaransvaret uppfylls rörande t.ex. trafiksäkerhet, miljöskydd, driftsäkerhet och tillgänglighet	Utred de rättsliga förutsättningarna för andra parter att äga elvägsinfrastruktur på

Trafikverkets väghållaransvar?		längre sikt. På kort sikt kan en potentiell lösning vara att Trafikverket äger elvägsinfrastrukturen
Kan annan part än Trafikverket vara ansvarig för drift och underhåll av elvägsinfrastrukturen i vägområdet?	Ett gränssnitt mellan den som är ansvarig för drift och underhåll av elvägsinfrastrukturen och elvägsoperatören kan påverka driftsäkerheten negativt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begränsa antalet gränssnitt för att säkerställa god driftsäkerhet</li> <li>• Utred de rättsliga förutsättningarna att överlåta ansvar för drift och underhåll av elvägsinfrastrukturen till elvägsoperatören</li> </ul>
Var går gränssnittet mellan elnäts- och elvägsinfrastruktur?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obalans i finansiering av anläggningen</li> </ul>	Utred de rättsliga förutsättningarna för var gränssnittet mellan elnäts- och elvägsinfrastrukturen ska sättas
Hur påverkar lagstiftning Trafikverkets eventuella skyldigheter som potentiell ägare av elvägsinfrastruktur i pilotfasen?	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trafikverket bryter mot ellagen</li> <li>• Trafikverket bryter mot sin instruktion</li> </ul>	Utred de rättsliga förutsättningarna för vad det innebär för Trafikverket att äga elvägsinfrastruktur

*Kan annan part än Trafikverket äga anläggningar i vägområdet och vad innebär det för Trafikverkets väghållaransvar?*

Villkoren för huruvida annan part än Trafikverket kan äga anläggningar i vägområdet regleras av väglagen. En bedömning av vad som är tillåtet i detta avseende behöver göras för att ge besked i frågan om var gränserna går för staten respektive privata aktörers möjliga roller. Om det bedöms tillåtet från rättsligt perspektiv behöver även lämpligheten i att en annan part äger anläggningar i vägområdet prövas. Rollen som ägare av elvägsinfrastruktur kan vara en bra affärsmöjlighet för privata aktörer samtidigt som Trafikverket tillåts fokusera på sin mer traditionella roll som väghållare. I det fall en privat aktör får rollen att äga delar av elvägsinfrastrukturen är gränssnittet mot Trafikverket mycket viktigt att definiera för att säkerställa god driftsäkerhet. Eventuella skador på elvägen respektive vägen kan t.ex. påverka framdriften för samtliga typer av fordon varför det behövs en tydlig ansvarsfördelning och överenskomna åtgärdsplaner.

Eftersom ovan nämnda aspekter kommer ta tid att utreda bedöms det inte vara orimligt att Trafikverket äger elvägsinfrastrukturen under pilotfasen, i syfte att möta kravet om en elväg i drift år 2021.

*Kan annan part än Trafikverket vara ansvarig för drift och underhåll av elvägsinfrastrukturen i vägområdet?*

Denna fråga behöver initialt bedömas ur ett rättsligt perspektiv för att klargöra om det är möjligt för en annan part än Trafikverket bär ansvar för drift och underhåll inom vägområdet. Om det är möjligt skulle hypotetiskt en och samma aktör kunna ta ett helhetsansvar för driftsäkerheten och gränssnittet mot brukarna av elvägssystemet. På så sätt kan en incitamentsstruktur skapas där drift och underhåll av elvägsanläggningen kan planeras utifrån efterfrågan. En sådan lösning ger även Trafikverket möjligheten att fokusera på den mer traditionella rollen som väghållare.



För det fall en annan part än Trafikverket är ansvarig för drift och underhåll av elvägsinfrastrukturen krävs ett tydligt gränssnitt mot drift och underhåll av väginfrastrukturen. Inställelsetider och servicenivåer behöver vara harmoniserade för att minimera eventuell negativ påverkan på elvägsoperatörens verksamhet vid t.ex. skador i vägen. På samma sätt kan elvägsoperatörens drift och underhåll påverka Trafikverkets väghållaransvar rörande t.ex. trafiksäkerhet och framkomlighet.

Generellt bedöms det rimligt att antalet gränssnitt som påverkar säkerheten av drift och underhåll minimeras, vilket skulle kunna vara ett argument som talar för att ansvaret för drift och underhåll längre fram skulle kunna ingå i operatörsrollen. En förutsättning är att ansvaret för drift och underhåll ses som en angelägen del av det samlade uppdraget för en potentiell elvägsoperatör. Operatörsrollen behöver tydligare definieras i en kommande utredningsfas.

*Var går gränssnittet mellan elnäts- och elvägsinfrastruktur?*

Gränsdragningen mellan elnäts- och elvägsinfrastrukturen har diskuterats med flera elmarknadsaktörer under utredningen. Det är inte helt tydligt hur de rättsliga förutsättningarna ser ut för var gränsen mellan olika parter ägande av anläggningar kan gå. Det är viktigt att tydliggöra denna gränsdragning eftersom det påverkar storleken på de investeringar respektive aktör behöver göra.

*Hur påverkar ellagstiftningen Trafikverkets eventuella skyldigheter som potentiell ägare av elvägsinfrastruktur i pilotfasen?*

Om det blir så att Trafikverket äger elvägsinfrastrukturen i pilotfasen finns en osäkerhet kring hur verksamheten påverkas av rådande lagstiftning. En bedömning av de rättsliga förutsättningarna är viktig för att minska risken att Trafikverket på något sätt bryter mot ellagen eller mot verkets allmänna instruktion.

### 5.3 ANSLUTNING TILL ELNÄTET

Fråga	Osäkerhet eller risk	Rekommendation
Kan elnät utmed vägen byggas enligt koncessionsmodell med områdeskoncession eller som icke koncessionspliktigt nät?	<ul style="list-style-type: none"><li>• Minskat intresse hos elnätsbolag som inte kan bedöma affärsmöjligheterna</li><li>• Pilotfasen försenas och utbyggnaden uppfyller inte kravet om driftsättning 2021</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vidare utredning i frågan</li><li>• Sträcka för pilotfasen behöver väljas</li></ul>

*Kan elnät längs vägen byggas enligt koncessionsmodell med områdeskoncession eller som icke koncessionspliktigt nät?*

Det är viktigt att utreda huruvida det elnät som behövs längs med vägen ska byggas enligt koncessionsmodell eller som ett icke koncessionspliktigt nät. Om koncessionsmodellen ska följas gäller det lokala elnätsbolagets anslutningsplikt och elvägen ses som ytterligare en anslutning till nätet. Elnätet utmed vägen byggs då som en del av det lokala nätet. Om anslutningen bedöms vara icke koncessionspliktigt ses elnätet utmed vägen som ett internt nät enbart för elvägen. I detta fall behöver elvägen inte anslutas till det lokala nätet utan kan istället anslutas till regionnätet, om det bedöms vara en bättre lösning.

Nätkoncessionsutredningen ska bedöma behovet av att reglerna om koncessionsplikt för starkströmsledning ändras [2]. Resultatet av utredningen presenteras den 15 juni 2019 och kan ha

stor betydelse för elvägsutbyggnaden både i pilotfasen och på längre sikt. Leder denna utredning inte till entydiga resultat kan frågan också prövas av Energimarknadsinspektionen, utifrån gällande lagstiftning.

Eftersom koncessionsfrågan avgör vilken aktör som kan ansluta elvägen till elnätet påverkar den i hög grad vilka aktörer som har möjlighet att delta i pilotfasen och ansvara för elnätsinfrastrukturen. Det påverkar också investeringskalkylen och hur mycket utbyggnaden av elnätsinfrastrukturen kommer att kosta. Lokalnätet har begränsad högsta spänning som kan ge en högre anläggningskostnad jämfört med om en elvägsanläggning ansluts till regionnätet som har kapacitet att hantera högre spänning.

Om koncessionsfrågan inte klargörs i tid kan det försena pilotfasen eftersom aktuella aktörer då riskerar att inte ges tillräckligt med tid för att förbereda sig. Beslutas det att pilotfasen ska byggas enligt koncessionsmodell är det av stor vikt att bestämma sträcka för att kunna involvera det eller de lokala elnätsbolaget/-en så snart som möjlig.

## 6 SLUTSATSER KRING MODELLER FÖR GENOMFÖRANDE

---

I denna utredning, som bygger vidare på utredningen av affärsmodeller för utbyggnaden av elvägar 2018 [1], undersöks marknadsförutsättningarna för främst pilotfasen och i viss mån faser på längre sikt. Avsnittet går i två spår där det ena ämnar fokusera på pilotfasen och den andra på den mer långsiktiga utbyggnaden av elvägar. Sammanfattningsvis kan konstateras att många frågor återstår att utreda, framförallt av rättslig och finansiell karaktär, vilket gör det osäkert om målet om driftsättning av en pilotfas 2021, där alla delar i en elvägsanläggning ingår, är möjligt att nå.

### 6.1 UTFORMNING AV ROLLER OCH AKTÖRSRELATIONER

Det kan inledningsvis konstateras att det finns flera aktörer från olika branscher som kan tänkas vara med och skapa den framtida elvägsmarknaden. Jämfört med föregående utredning har än fler potentiella elvägsaktörer identifierats, framförallt telekombolag. Fler affärsmöjligheter utöver själva elvägsfunktionen har även diskuterats. Många aktörer bedriver eget arbete för att utforska och utveckla sin roll i ett kommande elvägssystem. Aktörerna har kommit olika långt i detta arbete, där vissa är försiktigt positiva i sina redan existerande lösningar medan andra förefaller ta fram nya erbjudanden kopplat till elvägar.

Majoriteten av marknadsaktörerna efterfrågar långsiktighet och önskar ta del av planer för en framtida utbyggnad, som det finns en förväntan att Trafikverket ska tillhandahålla. Eftersom systemet med elvägar i många fall befinner sig i en utformningsfas kan Trafikverket inte alltid ge besked om den framtida utvecklingen, vilket skapar viss osäkerhet hos marknadsaktörerna. Till exempel efterfrågas konkret information om hur stor del av vägnätet som planeras elektrifieras på längre sikt och om utbyggnad kommer ske främst utmed de större vägarna eller utifrån ett mer lokalt behov eller efterfrågan.

Ett antal roller på en framtida elvägsmarknad har beskrivits:

- Vaghållare
- Operatör
- Elnätsägare
- Elhandlare
- Brukare

- Fordonstillverkare

De olika rollerna har gränssnitt gentemot varandra, som innebär olika typer av affärsrelationer, incitament och utmaningar. Vissa roller tycks vara mer tydliga än andra, t.ex. framstår väghållarens, elhandlares och fordonstillverkares affärer till stor del efterlikna dagens, åtminstone i pilotfasen.

Andra roller är även efter denna utredning svåra att definiera, där operatörsrollen står ut som särskilt otydlig. Den påverkas bland annat av vilken typ av aktör som tar på sig rollen samt hur gränssnitten gentemot andra aktörer definieras. Även rollen som brukare behöver utredas ytterligare då bakomliggande relationer till transportköpare och speditörer i hög grad påverkar deras intresse och köpkraft. Drivkrafter för dessa aktörer blir inför pilotfasen viktiga att förstå.

Rollen som elnätsägare framstår som mest avgörande för systemets uppbyggnad, både i form av ansvar för eldistribution men även som potentiell investerare i och ägare av elvägsinfrastruktur. Elnätsägarens engagemang och affärsmöjligheter avgörs dock bland annat av om elnätet för elvägar ska anses vara koncessionspliktigt eller inte, en fråga som just nu utreds i nätkoncessionsutredningen [2]. Elnätsaffären kan antingen ses som en del av den koncessionsreglerade elmarknaden eller som en icke koncessionspliktig verksamhet. I båda fallen krävs någon form av reglering av konsumentskydd, konkurrensneutralitet och öppenhet. Det kan falla på Trafikverket att svara för delar av sådan reglering men kan också bli en uppgift för Energimarknadsinspektionen.

Det förefaller troligt att strukturen av roller i elvägssystemet kommer att vara liknande i pilotfasen och på längre sikt, även om omfattning och ansvar för respektive roll kan förändras över tid. Eftersom det på förhand inte går att förutse exakt vilka konstellationer och affärer som kommer att skapas är det viktigt att systemet i den mån det är möjligt byggs ut på ett sätt som tillåter och främjar ytterligare affärsmöjligheter, utveckling och innovation.

## 6.2 FÖRSLAG OM ORGANISERING AV PILOTFASEN

Baserat på förutsättningarna, som beskrivs mer i Kapitel 2, har ett antal slutsatser dragits för hur pilotfasen lämpligen kan organiseras. Slutsatserna grundas, förutom på analys i detta utredningsarbete, på aktuell lagstiftning, tidplanen för pilotfasen samt regeringsbeslutet om hur Trafikverket får disponera sina anslag för detta ändamål. De behöver dock ytterligare valideras, testas och konsekvensbeskrivas innan formella beslut tas, främst vad gäller finansiella och rättsliga aspekter, vilket beskrivs senare i detta avsnitt.

Pilotfasen bedöms efter denna utredning kunna organiseras i fyra delar: elnät, elvägsinfrastruktur, operatörsverksamhet samt fordon. Skillnaderna, jämfört med bedömningen i förra utredningen, utgörs främst av att system för avläsning och betalning antas ingå i operatörsverksamheten och att operatörsverksamheten kan vara en separat affär från elvägsinfrastrukturen.

Sammanfattningsvis föreslås två huvudsakliga gränssnitt eller uppdrag för Trafikverket i pilotfasen:

1. Anskaffa, uppföra och ansvara för elvägsinfrastrukturen
2. Organisera och handla upp operatörsrollen

De aktörer som ges dessa uppdrag har sedan i sin tur frihet att knyta till sig eventuella underleverantörer och samarbetspartners för att uppfylla de roller som krävs i systemet.

Fördelen med endast två uppdrag är:

- Det minimerar antalet gränssnitt gentemot Trafikverket och därmed minimeras riskerna för att krav och beroenden parter emellan inte möts och i värsta fall att Trafikverket blir en mellanhand i sådana tvister och därmed kan visa sig bära mer risk än tänkt.
- Det efterliknar en trolig långsiktig lösning. Det är möjligt att det långsiktigt endast blir en kontraktsmässig relation för Trafikverket genom att elvägsoperatören även äger och driftar elvägsinfrastrukturen. Utifrån rättsliga förutsättningar och beslut tagna om hur Trafikverkets anslag på 300 MSEK får användas är detta troligen så likt en långsiktigt realistisk lösning det går att komma i pilotfasen.

För båda gränssnitten är det viktigt att överenskommelser noga utformas för att skapa incitament så att pilotfasen får goda förutsättningar att bli framgångsrik, t.ex. genom att tekniken ska vara väl fungerande och att elvägen ska ha hög driftsäkerhet. Risken för felaktiga incitament som gör att leverantörers lönsamhet ökar av parametrar som är negativa för pilotfasens framgång måste undvikas.

Nedan beskrivs de två gränssnitten mer utförligt:

### 6.2.1 Anskaffande och uppförande av elvägsinfrastruktur

I pilotfasen framstår det som rimligt att Trafikverket handlar upp och ansvarar för uppförandet av elvägsinfrastrukturen och står som ägare av denna. På längre sikt förväntas det dock finnas flera möjliga organiserings- och ägarmodeller. På sikt kan det t.ex. vara fördelaktigt för operatören att kunna äga infrastrukturen för att ges ett tillräckligt stort ansvar och rådighet i att kunna säkerställa god driftsäkerhet och funktion till brukarna. Beroende på vad som är rättsligt möjligt skulle det kunna ske genom att en privat aktör ges rätten att bygga och äga elvägsinfrastruktur, t.ex. genom byggkoncession, alternativt att Trafikverket fortfarande står som ägare men handlar upp operatörsverksamhet under längre perioder, t.ex. genom koncession.

I upphandlingen av elvägsinfrastrukturen bör det ingå någon form av ansvar från den aktör som levererar elvägstekniken, se teknikleverantör i Figur 4, för att tekniken fungerar och att det är möjligt för operatören att avläsa förbrukning och debitering. Om mätning inte sker genom elvägsinfrastrukturen behöver det vara möjligt för operatören att lägga till sådan funktionalitet.

Upphandlingen bör vara teknikneutral utifrån kravet om TRL 8 för att möjliggöra att olika tekniker kan konkurrera. Om valet av elvägsteknik i hög grad visar sig påverka andra investeringar och utvecklingsområden, t.ex. utformningen av elnätet och fordonsutveckling, bör det utredas om det är möjligt att frånga teknikneutraliteten i upphandlingen men ändå uppnå en tillräcklig god konkurrens.

Om elvägstekniken av någon anledning behöver underhållas av en viss aktör eller på annat sätt kräver särskilda förkunskaper kan underhållet komma att behöva handlas upp tillsammans med tekniken. Ett sådant fall skulle kunna innebära att underhållet inte kan upphandlas separat i konkurrens. Exakt hur inköpet av tekniken ska ske behöver överenskommas mellan operatören och teknikleverantören.

Gränsdragningen gentemot elnätet, t.ex. om transformatorstationer och likriktare bör inkluderas i upphandlingen av elvägsinfrastrukturen, behöver avgöras av vad som är juridiskt möjligt (se avsnitt 5.2). Om transformatorstationer exempelvis bedöms rymmas inom ramen om Trafikverkets 300 MSEK och detta därtill skapar lämpliga ekonomiska förutsättningar för operatören så bör de kunna ingå i Trafikverkets ansvar. Detta gränssnitt påverkas även av om elnätet utmed vägen ska byggas inom den lokala nätkoncessionen eller som ett icke koncessionspliktigt nät.

Om elvägsinfrastrukturen handlas upp i ett paket med operatörsrollen kan konkurrenssituationen bli lidande i form av att den operatör som kan erbjuda en elvägsteknik med TRL 8 är det enda alternativet. Genom att handla upp infrastrukturen separat förbättras därmed förutsättningarna för god konkurrens i övriga delar.

### 6.2.2 Organisering och upphandling av operatörsrollen

En av ambitionerna för pilotfasen såväl som för på längre sikt utbyggda sträckor är att ge privata aktörer möjligheten att bedriva operatörsverksamheten. Rollen som operatör skulle kunna uppkomma spontant på marknaden utifrån att nya affärsmöjligheter bedöms kräva mer stöttning och formalisering, särskilt i pilotfasen. På längre sikt är det möjligt att det finns en marknad med intresserade aktörer som tar initiativ till nya elvägssträckor.

För att knyta en privat operatör till pilotfasen kan upphandling vara lämpligt där krav kan ställas utifrån regeringens beslut och Trafikverkets förutsättningar, t.ex. driftsättning senast 2021 och att det ska vara öppet för samtliga befintliga och nyetablerade åkerier att ansluta till elvägen. Vilken typ av upphandling som är mest lämplig återstår att utredas, eventuellt skulle upphandling av en tjänstekoncession vara lämpligt.

En annan lösning är att operatörsrollen under en period drivs av Trafikverket, om det bedöms nödvändigt. I en sådan lösning finns det dock problematik kring vad Trafikverket rättsligt får göra, t.ex. gällande avgifter. Oavsett vilken aktör som tar rollen som operatör behöver den utformas och definieras ytterligare. Exempel på vad som kan komma att ingå i operatörsrollen är följande funktioner:

- **Inkoppling och löpande tillförsel av el till elvägen** – Beroende på hur operatörsrollen organiseras kan detta kräva att denne står för investeringar i utbyggnad av elnätet. I pilotfasen förefaller detta otroligt men kan bli aktuellt på längre sikt. Hur elvägen kan kopplas till elnätet beror som beskrivits av huruvida elnätet ska anses vara koncessionspliktigt eller ej. Eftersom detta får stor påverkan på operatörens investerings- och lönsamhetskalkyler behöver detta klargöras så snart som möjligt.
- **Avläsning av fordonstrafik och förbrukning** – Hur avläsning av fordon och mätning ska ske återstår att definieras. Vad som är ändamålsenligt i pilotfasen behöver inte nödvändigtvis överensstämja med vad som är lämpligt för ett mer utbyggt system som ställer andra krav. På längre sikt bör det finnas en standardiserad lösning för att underlätta för brukarna att köra på olika elvägssträckor. Om Trafikverket vill dra mer erfarenheter av sådana system i pilotfasen kan krav ställas som gör att systemet efterliknar ett långsiktigt, t.ex. med möjligheter att identifiera ev. fordon som nyttjar systemet bedrägligt och inte betalar avsedd avgift.
- **Debitering av brukaravgifter** – Operatören behöver ges rådighet att täcka sina utgifter och utforma prissättningen på ett sätt som gör affären lönsam. Om prissättningen bör regleras på något sätt, t.ex. genom en övre gräns, återstår att utredas och är en viktig fråga för den framtida affärsmodellen. I utredningen av affärsmodeller för elvägar [1] antas att det är rimligt att priset för användning av använda elvägen, inklusive elförbrukning, närmar sig men inte överstiger det effektiva priset per kilometer för det alternativa drivmedlet. Avgiften utgår sannolikt från faktisk elförbrukning och i förlängningen är det troligtvis ett krav att brukarna ges möjlighet att välja elleverantör men det är osäkert om detta krav behöver uppfyllas redan i pilotfasen. Om inte så kan operatören välja elleverantör vilket inte torde äventyra de huvudsakliga lärdomar som pilotfasen ska leda fram till.

- **Drift och underhåll av elvägsinfrastrukturen** – i det fall operatören ges ett samlat ansvar för drift och underhåll allokeras risk och rådighet för driftsäkerheten hos en part. Med en sådan lösning riskerar inte Trafikverket att enbart få rollen som mellanhand när operatör och underhållsleverantör inte är ense. Som tidigare beskrivits behöver det utredas om annan part än Trafikverket kan ansvara för drift och underhåll av elvägsinfrastrukturen i vägområdet.

Det är viktigt att Trafikverket så långt det är möjligt förstår och kan bedöma kostnaderna för att kunna utvärdera ett lämpligt anbud som inkommer vid en eventuell upphandling av operatör. Utvärderingen behöver lämna utrymme för en rimlig lönsamhet för operatören.

För att begränsa risken för operatören och behålla handlingsfrihet i händelse av att Trafikverket eller staten vill kunna ändra beslut i framtiden, bör avtalet som tecknas vara tidsbegränsat men med tillräckligt lång kontraktstid. Det bör även ingå klausuler för ev. omförhandling eller avbrytande från båda sidor för att kunna förändra avtalet vid särskilda omständigheter, t.ex. avseende på teknikval.

Eftersom framtagandet av ett anbudsunderlag till att efterfråga en operatör beror av parametrar som bestäms av elvägsinfrastrukturen, t.ex. teknikval, tidplaner och förutsättningar kring service och underhåll, är det viktigt att så tidigt som möjligt i processen identifiera just dessa. Om upphandlingen av elvägsinfrastrukturen inte kan slutföras innan processen för att utse elvägsoperatör påbörjats, eller kommit tillräckligt långt, kommer tilläggförhandlingar troligtvis krävas för att hantera dessa parametrar. Risken är att sådana blir kostsamma för Trafikverket eftersom en operatör redan är utsedd, vilket bör undvikas. Flera av dessa parametrar är dessutom nödvändiga att klarlägga för att utveckling och produktion av anpassade fordon ska kunna genomföras.

### 6.3 POTENTIELL ORGANISERING PÅ LÄNGRE SIKT

För en utbyggnad på längre sikt än pilotfasen som beskrivs ovan finns det ett antal förutsättningar som skiljer sig vilket löpande beskrivs i rapporten. Nedan sammanfattas och listas ett antal möjligheter för hur en långsiktig elvägsutbyggnad skulle kunna organiseras och genomföras:

- Privata aktörer kan initiera, uppföra, äga och driva elvägsinfrastruktur, t.ex. elnätsbolag eller elvägsoperatörer
- Alternativt kan Trafikverket äga elvägsinfrastrukturen och sedan upphandla operatörsverksamhet som tjänstekoncession under en längre period
- Elvägsoperatören har ett helhetsansvar för att driva elvägsanläggningen inkl. drift och underhåll
- En elvägsoperatör kan drifta flera elvägssträckor
- Brukarna har fritt val av elhandlare och debiteras utifrån faktisk förbrukning
- Teknik och avläsning är standardiserat och brukarna kan enkelt köra på olika elvägssträckor
- Nya tjänster anpassade till elvägen utvecklas och tillhandahålls av tredjepartsleverantörer, t.ex.:
  - System för uppkoppling och hantering av data för registrering, mätning och fakturering
  - System för kontroll och identifiering av fordon för att säkerställa att ingen aktör nyttjar systemet bedrägligt eller inte betalar avsedd avgift
  - System och sensorer med syfte att förutse underhållsbehov och planera underhållsåtgärder
- Ytterligare affärsmöjligheter utvecklas genom kringtjänster till elvägen, som t.ex. separat avtagare, hantering av batterier i fordonen eller leasingtjänster

Ovan ska endast ses som tänkbara möjligheter. Hur marknaden och förutsättningarna utvecklas beror till stor del av resultaten från den rättsliga utredningen och erfarenheterna från pilotfasen.

#### 6.4 OSÄKERHETER OCH RISKER ATT VIDARE UTREDA OCH HANTERA

Det finns ett flertal osäkerheter och risker kopplade till pilotfasen, framförallt avseende finansiering och lönsamhet men också kring Trafikverkets roll. De kalkylmässiga förutsättningarna behöver förtydligas, bl.a. genom att undersöka om Trafikverkets anslag om max 300 MSEK är tillräckliga samt hur lönsam eller olönsam pilotfasen bedöms vara. Dessa frågor är avgörande för privata aktörers intresse. Om pilotfasen bedöms vara olönsam bör möjligheten till subventioner i olika delar av systemet eller skapandet av andra mervärden övervägas.

Eftersom många frågor återstår att utreda, framförallt av rättslig och finansiell karaktär, bedöms det osäkert om målet om driftsättning 2021 är möjligt att nå. Prioriteringar kommer troligen behöva göras av vilka komponenter och funktioner som ska finnas på plats vid start och vilka som skulle kunna läggas till efter det. Eftersom pilotfasen antagligen har begränsad omfattning och att driftsättning troligen sker sent 2021, givet att mycket arbete återstår (t.ex. planarbete, projektering, upphandling), torde erfarenheter inför den nationella planen av transportsystemet 2022–2033 främst röra sig om uppförande och utformning av avtal. Återkoppling av erfarenheter från drift av anläggningen kommer sannolikt tidigast kunna tillgodogöras under 2022 och framåt.

## 7 REKOMMENDATIONER FÖR NÄSTA STEG

---

Som nästa steg rekommenderas Trafikverket att gå vidare med tre upphandlingsliknande projekt inför pilotfasen:

- Val av vägsträcka (pågående)
- Uppförande av elvägsinfrastruktur
- Fortsatt utredning av operatörsrollen samt upphandling av operatör

Utifrån den begränsade tidplanen som anges i regeringsbeslutet är det inte möjligt att genomföra projekten sekventiellt och de behöver därför genomföras parallellt. Mellan dem finns starka beroenden och en direkt växelverkan inom flera områden, t.ex. tekniska förutsättningar och ansvarsförhållanden vad gäller drift och underhåll. Projekten behöver därför bedrivas i nära samverkan för att snabbt kunna fånga upp och anpassa arbetet allteftersom nya förutsättningar, kunskaper och beslut arbetas fram. Information och erfarenheter behöver löpande delas mellan projekten, vilket ställer krav på en flexibel och effektiv organisation.

Utöver de tre projekten ovan, rekommenderas även att den fortsatta rättsliga analysen prioriteras då resultatet från den kan komma att ha avgörande betydelse för hur utbyggnaden av elvägar kan genomföras. Även framtagande av en företagsekonomisk investeringskalkyl, både för utbyggnaden i helhet men även för respektive ingående aktör, rekommenderas som nästa steg.

För att kunna bedriva de tre projekten ovan samtidigt som många och komplexa frågor återstår är det av stor vikt att arbetet bedrivs på ett effektivt och för marknaden betryggande sätt. Komplexiteten i Elvägsprogrammets olika strömmar och utredningar samt beroenden dem emellan har lett till visst överlapp och det verkar inte vara helt tydligt för marknaden vilka förutsättningar som gäller [5]. Viss frustration hos marknaden har uppmärksammats under utredningen. För att inte riskera att skapa missnöje och minska intresset från marknaden kan det finnas anledning att se över

hur samverkan sker med marknadsaktörer samt säkerställa en god och koordinerad framdrift framöver i Elvägsprogrammet.

Slutligen rekommenderas att säkerställa ett tydligt beslutsmandat och tillräcklig beslutskapacitet eftersom det kommer att krävas för att kunna ta strategiskt viktiga beslut i tid för att klara tidplanen.



## 8 KÄLLFÖRTECKNING

---

- [1] EY, "Affärsmodeller och finansiering för utbyggnad av elvägar i Sverige," Trafikverket, Stockholm, 2018.
- [2] Statens offentliga utredningar, "M 2018:03 Nätkoncessionsutredningen," 15 02 2018. [Online]. Available: <http://www.sou.gov.se/natkoncessionsutredningen/>. [Använd 25 01 2019].
- [3] Trafikverket, "Program Elvägar," 07 09 2018. [Online]. Available: <https://www.trafikverket.se/resa-och-trafik/forskning-och-innovation/aktuell-forskning/transport-pa-vag/elvagar--ett-komplement-i-morgondagens-transportsystem/>. [Använd 15 01 2019].
- [4] Näringsdepartementet, "Infrastruktur för framtiden - Bilaga 2 till beslut II 9 vid regeringssammanträde den 31 maj 2018," Regeringen, N2018/03462/TIF, 2018.
- [5] Informationsmöte 1. 09 11 2018.
- [6] Informationsmöte 2. 12 12 2018.
- [7] E.ON, *Marknadsdialog med E.ON*. [Intervju]. 22 11 2018.
- [8] Vattenfall, *Marknadsdialog med Vattenfall*. [Intervju]. 23 11 2018.
- [9] Ellevio, *Marknadsdialog med Ellevio*. [Intervju]. 05 12 2018.
- [10] Fortum, *Marknadsdialog med Fortum*. [Intervju]. 12 12 2018.
- [11] Volvo, *Dialog med Volvo*. [Intervju]. 29 11 2018.
- [12] Sveriges Åkeriföretag, *Dialog med Sveriges Åkeriföretag*. [Intervju]. 29 11 2019.
- [13] Transportföretagen, *Dialog med Transportföretagen*. [Intervju]. 12 12 2018.
- [14] Tele2, *Marknadsdialog med Tele2*. [Intervju]. 14 12 2018.
- [15] Nokia, *Marknadsdialog med Nokia*. [Intervju]. 18 12 2018.
- [16] Telia, *Marknadsdialog med Telia*. [Intervju]. 20 12 2018.
- [17] Trafikanalys, "Introduktionen av tunga fordon med låga utsläpp ska analyseras," 07 09 2018. [Online]. Available: <https://www.trafa.se/vagtrafik/introduktionen-av-tunga-fordon-med-laga-utslapp-ska-analyseras-7724/>. [Använd 01 02 2019].
- [19] M. G. H. Gustavsson, C. Börjesson, H. Kenani Dahlgren, L. Moberger och J. Petersson, "Förstudie om betalssystem för elvägar," RISE Viktoria, 2015.
- [20] Energimarknadsinspektionen, "Elnät och reglering av elnätsavgifter," 21 01 2016. [Online]. Available: <https://www.ei.se/sv/for-energiforetag/el/Elnat-och-natprisreglering/>. [Använd 28 04 2018].

- [21] E.ON Energidistribution, "Vad är elnätsavgiften?," 25 05 2018. [Online]. Available: <https://www.eon.se/elnatsavgift>. [Använd 28 05 2018].
- [22] Energimarknadsinspektionen, "Elhandel," 16 03 2017. [Online]. Available: <https://www.ei.se/sv/for-energikonsument/el/ditt-elavtal/>. [Använd 28 05 2018].
- [23] Europaparlamentet, Europeiska unionens råd, *Europaparlamentets och rådets direktiv 2011/76/EU av den 27 september 2011 om ändring av direktiv 1999/62/EG om avgifter på tunga godsfordon för användningen av vissa infrastrukturer*, 2011.
- [24] Naturvårdsverket, "Sveriges klimatlag och klimatpolitiska ramverk," 14 07 2017. [Online]. Available: <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Klimat/Sveriges-klimatlag-och-klimatpolitiska-ramverk/>. [Använd 14 05 2018].
- [25] Trafikverket, "Väghållaransvar," Trafikverket, 17 10 2018. [Online]. Available: <https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/vag/vaghallaransvar/>. [Använd 15 01 2019].
- [26] Trafikverket, "Nationell färdplan för elvägar," 2017.
- [27] Trafikverket, "Information om vägområdet," 31 01 2019. [Online]. Available: <https://www.trafikverket.se/tjanster/ansok-om/tillstand/ansok-om-ledningsarenden/Ansok-om-ledningsarenden-inom-vagomradet/infor-ansokan-om-ledningsarende-vag/Information-om-vagomradet/>. [Använd 01 02 2019].