



RAPPORT

Risicanalys elväg E22

Projektet finansieras av Europeiska regionala utvecklingsfonden
samt Region Blekinge



Publikation: Genomförbarhetsstudie elvägar E22 ”Riskanalys”– ”DELRAPPORT/ – AP Riskanalys”

Publiceringsdatum: 2022-06-??

Författare: Nummen E., Sällberg H..

Distributor: NetPort Science Park, Biblioteksgatan 4, 374 35, Karlshamn, Sweden

E-mail: info@netport.se, www.netport.se

Sammanfattning

Statliga investeringar i transportinfrastruktur leder inte sällan till kostnadsöverskridanden gentemot budget, alternativt leveransförseningar. För elvägssystem som transportinfrastruktur, är kostnaden hög (12 – 25MSEK) per kilometer vägsträcka. För att undvika att kostnadsöverskridanden sker gentemot budget eller att förseningar i leverans av sådan infrastruktur medför samhällsekonomisk olönsamhet, är det därför viktigt att upfront identifiera de kritiska riskerna och hur de bör hanteras under investeringens livscykel. I denna rapport redovisas därför resultat av två studier. I en första enkätseriestudie av experter (N=52) på elvägssystem i svensk kontext identifieras kritiska risker med införande av sådant omfattande sådant system på svensk motorväg. I en andra delstudie genomförs en conjointanalys av upp- och nedsiderisker för åkerier med att anskaffa elvägskompatibelt tungt fordon. Resultatet av den första studien indikerar att de fem mest kritiska riskerna för införande av ett större elvägssystem på svensk motorväg är: (1) långdragna statliga utvärderingsprocesser, (2) låg utbyggnadsgrad, (3) låg nyttjandegrad, (4) hög investeringskostnad och (5) politisk osäkerhet. Resultatet av den andra delstudien indikerar att för åkerier har uppsiderisk i form av kostnadsreduceringar relativt större effekt än ökad betalningsvilja bland transportköpare har. Vidare indikeras utsläppsminskningar enbart marginellt påverka åkeriers anskaffande av elvägskompatibelt fordon. Resultatens begränsningar och implikationer för hantering av risker med implementering av elvägssystem på motorväg diskuteras i rapporten.

1. Riskanalys av elvägssystem på svenska motorvägar

Större investeringar i transportinfrastruktur inbegriper typiskt såväl staten i form av ägare av vägnätet som privata aktörer kopplat till e.g. – design, konstruktion, underhåll, och potentiellt även finansiering och drift. Att transportinfrastrukturprojekt inte sällan leder till kostnadsöverskridanden gentemot budget är väldokumenterat (c.f. Flyvbjerg et al. 2002; Cavalieri et al. 2019a; samt Odeck, 2019 för sådana observationer och underliggande orsaker till dessa i europeisk kontext). En av huvudorsakerna till sådana kostnadsöverskridanden med negativa konsekvenser för samhällsekonomisk lönsamhet är att enskilda risker uppfrent endera underskattats, eller inte allokerats till den part som är bäst skickad att hantera densamma (c.f. Creedy et al., 2010; Bypaneni et al., 2016). Ett separat men relaterat problem är förseningar i leverans av transportinfrastruktur. Litteratur pekar på betydande förseningsrisker, framför allt i tidiga projektfaser så som design och konstruktion med negativa konsekvenser för infrastrukturens ekonomiska livslängd och lönsamhet (c.f. Cavalierei et al. 2019b; Siraj och Fayek, 2019). I mellanförehavanden mellan staten som ägare av infrastruktur och privata aktörer som utförare är det inte ovanligt att kontrakt behöver omförhandlas eller att privata aktörer av olika skäl behöver bytas ut i förtid (c.f. Feng et al. 2018). Av ovan angivna skäl är det av vikt att identifiera, utvärdera, och bestämma hur risker kopplat till investeringar i transportinfrastruktur bäst kan hanteras före det att investeringsbeslut tas.

Tidigare studier har pekat på samhällsekonomisk lönsamhet av införande av elvägssystem på svenska motorvägar (Täljegård et al., 2020; Börjesson et al. 2021). Sådan lönsamhet är avhängig god riskhantering. Investeringar i elvägssystem på motorväg har karaktäristik som förstärker vikten av att identifiera, utvärdera och bestämma risker och hur de bör hanteras ex ante implementering. Först och främst utgör elvägssystem en stor uppfrentinvestering (estimerad i intervallet 12MSEK till 25MSEK per km vägsträcka beroende på antaganden, val som görs, och typ av teknologisk lösning, c.f. Börjesson et al. 2021, Trafikverket, 2021). För att investeringen ska uppvisa lönsamhet krävs därför en relativt lång ekonomisk livslängd. Sådan livslängd är osäker och avhängig utveckling och diffusion av konkurrerande drivmedelsteknologier. För det andra pekar tidigare analyser på att elvägssystem på motorväg i svensk kontext inbegriper många olika kontraktsparter och beroenden mellan dessa (e.g. väghållare, elnätsbolag, elnätsägare, elvägsteknologileverantör, fordonstillverkare, operatör, byggföretag, och användare (c.f. Wang et al. 2019). Detta ökar komplexiteten över investeringens livscykel med konsekvenser för riskhantering. För det tredje, elvägssystem på motorväg har än så länge enbart implementerats i liten skala och flertalet olika elvägsteknologier under utveckling står till buds. Marknaden är således relativt omogen vilket kan ha betydande konsekvenser för vilka risker som anses mest kritiska för olika parter. För att öka kunskapen om risker och riskhantering för elvägssystem på motorväg i svensk kontext redovisar denna rapport genomförandet och erhållna resultat av följande två delstudier:

- I en första delstudie genomförs en seriell enkätstudie med utvalda experter på elvägssystem i svensk kontext i syfte att identifiera kritiska riskfaktorer för elvägssystem på motorväg i Sverige. Enkätserien kompletteras med en uppföljande workshop med dessa experter om hur de kritiska risker som identifierats bör allokeras.

- I en andra delstudie avrapporteras resultat av en conjointanalys av riskfaktorer för åkeriers nyttjande av elvägssystem på motorväg i Sverige. Denna aktör fokuseras särskilt på då nyttjandegraden är avgörande för investeringens lönsamhet.

2. Delstudie 1: Identifiering och allokering av kritiska riskfaktorer för elvägssystem på motorväg.

Det positiva sambandet mellan risk och krävd/ förväntad avkastning är väldokumenterat i litteraturen (c.f. Sharpe, 1964). Emedan vissa risker kan diversifieras bort av involverade aktörer är andra risker av systematisk natur, vilket innebär att de inte går att diversifiera bort. Till följd av sin målfunktion kan det därför förväntas att privata aktörer begär adekvat ersättning för tagen systematisk risk i kontrakt sinsemellan samt gentemot staten. Detta får konsekvenser för kostnaden för ett elvägssystem under dess livscykel och därmed också för samhällsekonomisk lönsamhet. Således är det viktigt att identifiera de kritiska riskerna för elvägssystem och vilka parter som kan hantera dessa till lägst kostnad.

2.1. Design och genomförande av enkätseriestudie och uppföljningsworkshop

En beprövad vetenskaplig metod användes för att genomföra en enkätseriestudie med experter på elväg i svensk kontext (c.f. Schmidt et al. 2001; Paré et al. 2013 för ingående beskrivningar av denna metod). I en första enkättrunda uppdrogs deltagarna att fritt ange fem viktiga riskfaktorer med implementering av ett 2500km elvägssystem för tung trafik på svensk motorväg. Deltagarna uppdrogs vidare att ge en kort beskrivning av respektive riskfaktor. Denna information användes för att kunna identifiera vilka unika riskfaktorer som föreslagits av deltagarna i den första enkättrundan. I enkättrunda 2 uppdrogs deltagarna att välja ut de 7 mest kritiska riskfaktorerna av de 32 som identifierats i enkättrunda 1. Baserat på antal röster varje riskfaktor erhöll i enkättrunda 2 halverades antalet riskfaktorer. I en tredje enkättrunda uppdrogs därefter deltagarna att ranka de 16 bibehållna riskfaktorerna från viktigast till minst viktig. I en fjärde och sista enkättrunda uppdrogs därefter deltagarna att ranka om de 16 riskfaktorerna baserat på det aggregerade resultatet från enkättrunda 3. Mellan varje enkättrunda erhöll respondenterna feedback av resultatet från föregående runda. Ett onlinesurveyverktyg användes för genomförandet av enkäterna, vilket underlättade mailutskick och administration av enkätresultat. För varje enkät analyserades resultaten först av båda författarna oberoende av varandra. Därefter dubbelkollade en av författarna överensstämelsen av båda författarnas analyser. Denna procedur användes för att säkerställa resultatens validitet. För enkät 1 genomförde författarna en kvalitativ granskning och strukturering av föreslagna riskfaktorer medan för enkäter 2–4 användes deskriptiv statistik för att analysera resultat.

Deltagarpopulationen för enkätseriestudien utgjordes av svenska experter på elvägssystem. I enlighet med tidigare studier med samma enkätseriemetodik i andra domäner än transportinfrastruktur utgjordes populationen av experter från akademi, privat sektor och offentlig sektor. Tidigare studier och utredningar har identifierat aktörsroller för elvägssystem i svensk kontext, vilka utgjorde grund för inkluderade aktörsroller i studien (c.f. Skjutar et al. 2018; Wang et al. 2019). Från akademi bjöds svenskbaserade forskare in som författat vetenskapligt publicerade och granskade texter om elvägssystem i svensk kontext. Från privat och offentlig sektor bjöds nationella aktörer in som endera deltagit i tidigare elvägpilotprojekt eller som deltagit i utredningar av elvägsinförande i Sverige. Totalt identifierades 58 experter fördelade på akademi (N= 16), privat sektor (N= 27) och offentlig

sektor (N= 15). Av dessa tackade 52 ja till att delta i studien. Tabell 1 ger en översikt över deltagande aktörstyper:

Tabell 1. Aktörstyper per sektor representerade i delstudien

Akademi	Privat sektor	Offentlig sektor
<ul style="list-style-type: none"> • Nationalekonomi • Företagsekonomi • Management • Entreprenörskap • Miljöteknik • Fysik • Juridik • Geografi • Maskinteknik 	<ul style="list-style-type: none"> • Konsult • Åkeri • Elvägsteknologileverantör • Transportköpare • Fordonstillverkare • Byggföretag • Elleverantör 	<ul style="list-style-type: none"> • Väghållare • Regioner • Elnätsägare • ”Elmyndigheter” • Transportekonomi-utredande myndighet

Till den uppföljande workshopen bjöds de 52 deltagarna in att delta. Totalt medverkade 33 respondenter i workshopen. Dessa delades på förhand in i mindre grupper om 4–5 deltagare. Uppgiften bestod i att välja ut 3 av de 16 rankade riskerna i enkätseriestudien och motivera hur och vilka parter som bör bära dessa risker för ett elvägssystem på motorväg i Sverige. Respondenterna kunde föreslå en enskild privat eller offentlig aktör att bära en specifik risk, eller en kombination av aktörer från endera eller båda sektorerna att bära densamma. Till sin hjälp fick respektive grupp en lista med tänkbara riskbärande aktörer, samt en lista med de 16 riskerna (se appendix 1 för ett utdrag). Tre kriterier styrde gruppindelningen: (1) I varje grupp ska minst en medlem från varje sektor ingå; (2) Aktörer med förväntat divergerande målfunktioner ska ingå i varje grupp; (3) I grupper med mer än en representant från en sektor ska dessa representera olika aktörsroller. Denna indelning syftade till att få dynamik i gruppdiskussioner och därigenom fånga olika aktörstypers perspektiv, med konsekvenser för föreslagen riskfördelning.

2.2 Resultat och diskussion

I den första enkäten föreslogs totalt 291 riskfaktorer av de 52 respondenterna. Utifrån respondenternas korta beskrivningar av föreslagna riskfaktorer genomfördes en kvalitativ innehållsanalys. Baserat på denna analys fanns 32 riskfaktorer vara unika. Dessa kategoriserades vidare av författarna. Tabell 2 redovisar detta resultat. I enkät 2 fick sedan deltagarna individuellt välja ut de 7 viktigaste av de 32 identifierade riskfaktorerna. Dessa är markerade i fetstilt i tabell 2. Resultaten av enkät 2 indikerar att institutionella risker och teknologirisker är viktiga att beakta medan hållbarhetsrisker relativt sett indikeras vara mindre viktiga.

Tabell 2. Identifierade riskfaktorer för elvägssystem på motorväg i Sverige (N= 52 experter)

FINANSIELL RISK	HÅLLBARHETSRIK	INSTITUT. RISK	MARKN.RISK	TEKNOLOGIRISK
<ul style="list-style-type: none"> • Hög investeringskostnad • Kort ekonomisk livslängd • Låg utbyggnadsgrad 	<ul style="list-style-type: none"> • Kostnadsineffektiv CO2-reducering • Miljövänlig elproduktion • Elvägskonstruktionsutsläpp 	<ul style="list-style-type: none"> • Oklart regelverk • Ineffektiv upphandling • Långdragna statliga 	<ul style="list-style-type: none"> • Inattraktiv operatörsroll • Låg nyttjandegrad • Låg betalningsvilja 	<ul style="list-style-type: none"> • Inkompatibla elvägsteknologier • Funktionalitetsbrister • Energiöverföringsineffektivitet • Omogen elvägsteknologi

<ul style="list-style-type: none"> • Hög underhållskostnad • Irreversibel investering • Lågt komplementvärde till batteri • Lönsamhetsosäkerhet 	<ul style="list-style-type: none"> • Negativ landskapsbild • Låg acceptans bland andra motorvägsanvändare • Minskad trafiksäkerhet 	<i>utredningsprocesser</i> <ul style="list-style-type: none"> • Politisk osäkerhet 	<ul style="list-style-type: none"> • Förändrade relativa bränslepriser • Minskad lastkapacitet • Ökad grad av trafikstockningar • Snedvriden konkurrens för åkerier 	<ul style="list-style-type: none"> • Otillräcklig elnätskapacitet • Otillräcklig volym av elvägskompatibla fordon • Användning begränsat till tunga fordon • Låg grad av internationell interoperabilitet
---	---	--	---	---

Resultaten av enkät 3 och 4 där deltagarna rankade de 16 bibehållna riskfaktorerna från minst viktig till viktigast indikerar att de fem mest kritiska riskerna är (1) Långdragna statliga utvärderingsprocesser; (2) Låg utbyggnadsgrad; (3) Låg nyttjandegrad; (4) Hög investeringskostnad; (5) Politisk osäkerhet. Resultaten ska ses utifrån att drygt hälften av respondenterna tillhör privat sektor. Detta är troligen en konsekvens av att elvägar ännu inte införts i större skala i Sverige varför antalet experter att tillgå är något lägre i offentlig sektor. Resultaten av enkätserien pekar vidare på att det inte är riskfaktorer inom en viss kategori som är enskilt viktigast. Det bör poängteras att den lägst rankade riskfaktorn var den enda bibehållna hållbarhetsrisken ”kostnadsineffektiv koldioxidreducering”. Emedan elvägssystem kan vara ett potentiellt verktyg för att nå transportpolitiska mål om reducerade utsläpp pekar således enkätresultaten på att detta är inferiort andra aspekter. Detta indikerar att målfunktioner styrs mindre av hållbarhetsaspekter än av andra samhällsekonomiska och företagsekonomiska lönsamhetsaspekter.

Workshop-utfallet visade på att ingen risk bör bäras enbart av privata sektorn. Att staten blir ägare av elvägsinfrastruktur på motorväg föreslogs unisont av de 7 workshopgrupperna. Argumentet som framhölls är att staten utgör den enda part som riskjusterat kan ta den stora investeringskostnad som elvägsinfrastruktur på motorväg utgör. Därutöver är staten idag ägare av motorvägsinfrastruktur varför de utgör naturlig ägare även av elvägsinfrastruktur på dessa vägar. Vidare föreslogs samtidigt av flertalet workshopgrupper att risk för låg nyttjandegrad bör delas mellan stat, fordonstillverkare och teknikleverantör. Sådan riskallokering kräver vinstdelning mellan dessa parter för tagen risk, med implikationer för prissättning gentemot elvägsanvändare. Utan rimlig sådan ”vinstdelning” minskar framför allt fordonstillverkarens incitament att producera elvägskompatibla tunga fordon i större skala. Det lyftes vidare fram av flera workshopgrupper att risken för förändrade relativa bränslepriser bör delas mellan staten och de som nyttjar elvägen. I vilken utsträckning åkerier väljer att investera i elvägskompatibla fordon relativt en flotta med fordon med olika slags bränsleteknologi i syfte att diversifiera bort denna risk blir därför viktig att beakta. I synnerhet bör detta beaktas då studier visat på att elvägssystem kräver hög nyttjandegrad för att nå samhällsekonomisk lönsamhet. Slutligen framhöll några grupper att begränsandet av elvägsanvändning till tunga fordon, med ökad sannolikhet för otillräcklig nyttjandegrad, är en risk som bör bäras av staten. Resultaten ska ses utifrån att en majoritet av deltagarna (N=18) utgjordes av privat sektor medan offentlig sektor (N=10) och akademi (N=5) var representerad i mindre utsträckning. Om staten utgör framtida ägare av elvägssystem på motorväg blir det viktigt att noggrant belysa vilka risker som med fördel kan överföras och bättre hanteras av privata parter till rimlig kostnad. I annat fall riskerar infrastrukturens upprätthållna kvalitet över dess livscykel, alternativt privata parters intresse att lämna anbud på upphandling kopplat till elvägssystem att leda till fördröjade projekt. Dessa avväganden är därför centrala för staten att beakta.

3. Delstudie 2: Riskfaktorer och dess relativa påverkan på åkeriers nyttjande av elvägssystem på motorväg

3.1 Vikten av att förstå risker för åkerier kopplat till elvägssystem på motorväg

Flertalet alternativa drivmedelsteknologier till diesel är under utveckling för tunga fordon (c.f. Cunanan et al. 2021). Vilken eller vilka av dessa teknologier som blir konkurrenskraftiga inom närmaste decenniet är osäkert. Åkeriers nyttjande av elvägssystem ska ses i detta perspektiv med påverkan på beslutsfattande om att förnya eller byta ut befintliga fordon så att de blir elvägskompatibla. Därtill, givet att åkerier väljer en elmotorslösning för tunga fordon, råder bedömningsosäkerhet i prognoser om behovet av statisk (stationär) kontra dynamisk (elvägs-) laddning av dylika fordon. Detta är en konsekvens av batteriutvecklingen där såväl batteripris per KW och vikt förväntas sjunka kraftigt (c.f. BNREF, 2021) fram till år 2030 samtidigt som energieffektivitet förväntas öka. Då åkerier av legala skäl behöver ta paus minst 45 minuter var 4e till 5e timma, kan statisk laddning potentiellt därför komma att bli tillräcklig för åkares bränslepåfyllnadsbehov. Batteripriser utgör vidare en stor del av inköpspriset för el- eller elhybridlastbil relativt fordon med annan drivlinelösning, med konsekvenser för åkeriers upplevda risk i att investera i tungt fordon med specifik drivlina (c.f. Vijayagopal & Rosseau, 2021). Det råder begränsad kunskap om hur olika osäkerhetsparametrar spelar roll för åkeriers beslut att investera i elvägskompatibla fordon. Mot denna bakgrund genomförs i denna delstudie en conjointanalys för att utröna hur viktiga olika parametrar är för åkeriers val att investera i (köpa eller leasa) elvägskompatibla fordon.

3.2 Design och genomförande av conjointstudie

En (choice-based conjoint - CBC) conjointstudie genomfördes då det medger att mäta hur viktiga olika osäkerhetsattribut är relativt varandra för åkerier avseende elvägskompatibla tunga fordon. Vidare medger det att mäta hur åkeriers beslut att välja elvägskompatibla fordon är avhängiga nivåer för enskilda attribut. Denna analysmetod stämmer därför väl överens med pågående utveckling av gröna drivmedelsteknologier och dess medföljande osäkerhet och konsekvenser för åkerinäringen. Därtill har analysmetoden tidigare använts med framgång i tysk åkerikontext avseende investering i tunga fordon (c.f. Anderhofstadt & Spinler, 2020), vilket ytterligare förstärkte motivet till detta metodval.

3.2.1 Val av studiedesign och analysmetod

Tabell 1 nedan anger valda attribut och nivåer i delstudien. Dessa inkluderades på basis av (i) genomgång av vetenskaplig litteratur och rapporter om elvägslösningar (e.g., Anderhofstadt & Spinler, 2018; Börjesson et al., 2021; Trafikverket, 2021); (ii) Genomförda intervjuer med åkerier om elvägslösningar; (iii) Diskussion och validering av inkluderade attribut genomförd med fokusgrupp av experter på elvägssystem i svensk kontext.

Tabell 3: Attribut och nivåer för riskfaktorer för åkeriers anskaffning av elvägskompatibelt tungt fordon.

Attribut*	Nivåer för attribut	Argument
Utbyggnadsgrad**:	<ul style="list-style-type: none"> • 10% • 20% • 40% • 80% 	Baserat på litteratur som visat på vikten av elvägssystemets skala för dess nyttjandegrad och samhällsekonomiska lönsamhet (Täljegård et al., 2020; Börjesson et al., 2021).
Inköpspris lastbil***	<ul style="list-style-type: none"> • - 20% • + - 0 • + 20% • +40% 	Baserat på osäkerhet avseende framtida batteripriser med effekter för inköpspris på lastbilar med elmotor (Vijayagopal et al. 2021; Sharpe & Basma, 2022).
Driftskostnad lastbil***:	<ul style="list-style-type: none"> • + 20% • + - 0 • - 20% • - 40% 	Baserat på tidigare vetenskapliga resultat som funnit vikten av sänkt driftskostnad (lägre drivmedelspris el vs diesel) för åkeriers preferens för drivlina för tunga fordon (Anderhofstadt & Spinler, 2020).
Utsläpp (CO2):	<ul style="list-style-type: none"> • -90% • -50% • -25% 	Inspirerad av Anderhofstadt & Spinler (2020) som undersökte detta i tysk kontext. Vidare är attributet viktigt sett till transportpolitiska mål om minskade utsläpp.
Betalningsvilja kunder:	<ul style="list-style-type: none"> • + 15% • + 10% • + 5% • + - 0 	Senare tids studier har pekat på ökad betalningsvilja bland slutkonsumenter för gröna transporter (Hagen & scheel-Koepeinig 2020; Ignat & Chankov, 2020). Detta kan spilla över i värdekedjan och skapa affärsvärde för åkerinäringen gentemot transportköpare.
Andrahandsvärde lastbil:	<ul style="list-style-type: none"> • -20% • -10% • + - 0 • + 10% 	I intervjuer med åkerier framträder fordonsanskaffning som ett av de största och viktigaste besluten för åkerier. Vidare framkommer i intervjuer att åkerier typiskt avyttrar fordon före dess tekniska livslängd gått ut (e.g. efter 5–6 år). Av detta skäl är det intressant att utvärdera betydelsen av andrahandsmarknad för elvägskompatibla fordon och hur det påverkar åkeriers anskaffning av sådana fordon.

*Appendix 2 visar beskrivningar av respektive attribut som respondenter fick ta del av i CBC-studien.

** Av ett svenskt elvägssystem på motorväg. Andel av total motorväg i Sverige.

*** Relativt tungt dieselfordon idag

Utöver val av attribut och nivåer innefattar CBC-studier en rad viktiga designval med konsekvenser för validitet och reliabilitet. Baserat på rekommendationer av Hair et al (2009) summeras och motiveras ett antal gjorda designval och analysmetodval för denna delstudie i Tabell 4. För vidare läsning om CBC hänvisas till Hair et al., (2009).

Tabell 4: Gjorda design och analysmetodsval.

Designalternativ	Vald design för delstudien	Argument
(1) Kombinationer av nivåer och attribut som inkluderas i studien.	Fullprofilsapproach valdes. Detta innebär att varje sammansatt produktalternativ inkluderar en nivå av samtliga attribut.	Uppnåelse av orthogonalitet och balanserad design.
(2) Stimulimetod	En fraktionell stimulimetod applicerades. Det innebär kombinatoriskt att inte alla nivåer för samtliga attribut fanns med i de produktkonfigurationer respondenter fick ta ställning till för enskilda val.	En av fördelarna med CBC är att kunna göra inferenser för att få fram preferenser för nivåer och attribut. Att inkludera samtliga nivåer för valalternativ riskerar leda till trötthetseffekter i respondenters val då de annars måste ställas inför en stor mängd valsituationer.
(3) Preferensmått	En rankingbaserad metod applicerades framför en ratingbaserad metod. Det vill säga, för varje val tvingades respondenterna välja ett av de tre sammansatta produktalternativ som stod till buds.	Såväl rankingbaserad som ratingbaserad mätning har relativa fördelar. Då designen var relativt komplex valdes en rankingbaserad design för att förenkla för respondenten att göra val.
(4) Choice set presentationsmetodik	Slumpmässig. Mjukvaran som användes (Sawtooth) medgav att randomisera vilka nivåer för attribut som sattes samman som produktalternativ för respondenter att ta ställning till.	Randomiseringen stärker validiteten och möjligheten att göra inferenser för att kunna mäta nytta för attribut och nivåer.
(5) Kompositionsregel	Additiv. Attributen konstruerades för att vara oberoende av varandra. Interaktionseffekter mellan nivåer för olika attribut var inte av primärt intresse i denna delstudie.	Oberoende attribut konstruerades för studien. Vi robusttestade för interaktionseffekter och dessa var inte statistiskt signifikanta.
(6) Preferensmåttssamband	Linjärt. Detta valdes framför kvadratisk eller separat estimering.	Linjär metod är att föredra som estimeringsmetod då färre preferensmått behöver estimeras.
(7) Modellnivå	Individuella preferenser snarare än preferenser på aggregerade data beräknades.	Aggregerade preferensberäkningar för urvalet kräver att preferenser är homogena mellan respondenter. Det senare är okänt i detta fall.
(8) Antal stimuli per val	18 stimuli presenterades för respondenterna fördelat på 3 produktalternativ i respektive valsituation. Vardera produkt-alternativ inkluderande 6 attribut och en nivå per attribut.	Färre än 20 stimuli per valsituation rekommenderas för att undvika informationsöverflöd och icke-tillförlitliga val av respondenter.
(9) "Fixed hold-out choice set" inkluderad.	Ja. Detta görs för att testa att respondenter inte slumpmässigt responderar, samt för att samtliga respondenter ska ta ställning till ett identiskt choice set.	För att validera designen och öka tillförlitlighet av resultat.
(10) Antal choice-sets	Varje respondent fick ta ställning till 12 valsituationer. Färre än 20 rekommenderas för CBC.	För få valsituationer förstör designen och minskar dess reliabilitet. Detta skulle medföra lägre tillförlitlighet till estimerade preferenser.

För att ytterligare illustrera ovan gjorda designval visas i Appendix 3 en av de valsituationer en eller flera respondent(er) ställdes inför.

3.2.2 Urval och genomförande

Denna CBC-surveyenkät riktades till svenska åkeriföretag. Ett bekvämlighetsurval av 1000 svenska åkeriföretag med kontaktuppgifter (telefon, e-mail till beslutfattare) erhöles från Business Retriever - en databas som listar information om svenska företag. Ett bekvämlighetsurval gjordes då tidigare studier visat på att de minsta åkerierna sällan väljer att delta i surveystudier och typiskt inte är insatta i transportinnovationer (Shoham & Rovio, 2008). Det senare framkom även i diskussioner med Sveriges Åkeriföretag som har erfarenhet av att genomföra enkätundersökningar av svenska åkerier. I urvalet inkluderades därför enbart åkerier med mer än 2MSEK i omsättning, enligt senaste tillgängliga årsredovisning. Bekvämlighetsurvalet utgjorde cirka 15% av populationen aktiva svenska åkeriföretag.

Tre studenter som läste sista året på ett civilingenjörsprogram i industriell ekonomi rekryterades (och betalades) för att kontakta företagen i urvalet via telefon och förklara syftet med studien och värdet för dem att delta. Denna procedur säkerställde att faktiska beslutfattare i åkeriföretagen svarade på enkäten. Baserat på samtalet skickades en surveylänk till de som tackade ja till att delta i studien. Ett stort antal åkeriföretag valde att inte delta, endera på grund av tidsbrist eller på grund av att de inte upplevde sig insatta i elvägar som företeelse. Därutöver slutförde ett stort antal av de som påbörjade enkätifyllandet inte hela enkäten. Svansfrekvensen i studien blev därför låg (37 komplett ifyllda enkäter av 80 påbörjade). Utöver att ta ställning till 12 valsituationer likt den illustrerad i figur 1, fick respondenterna svara på bakgrundsfrågor.

Deskriptiv statistik för det slutgiltiga urvalet presenteras i Tabell 5. Slutgiltiga urvalet för studien (N= 36) karaktäriseras av beslutfattare i åkerier med relativt lång branscherfarenhet. I urvalet är andelen deltagande mindre och medelstora åkeriföretag relativt jämnt fördelad, medan en färre andel utgörs av stora åkeriföretag. Detta står i partiet med motsvarande fördelning för populationen svenska åkeriföretag. Vidare uppvisas en bredd i vilka slags gods åkerierna i urvalet transporterar. Detta indikerar att urvalet inbegriper företag som till viss del är diversifierade snarare än smalt nischade inom åkeribranschen.

Tabell 5: Deskriptiv statistik för respondenter och åkerier i urvalet (N= 37 beslutsfattare i svenska åkeriföretag).

Karaktäristik	Svarsalternativ	Antal svar (andel)
Respondenters företagsroll	VD	14 (39%)
	Ägare	9 (22%)
	Övrig chefsroll	14 (39%)
Respondenters åkeribranscherfarenhet (år)	0 – 5	6 (16%)
	6-10	6 (16%)
	11-20	7 (19%)
	>20	18 (49%)
Antal anställda per åkeri	1 – 9	5 (14%)
	10 – 49	16 (43%)
	50 – 249	12 (12%)
	>250	4 (11%)
Antal tunga fordon per åkeri	1	0 (0%)
	2 – 5	4 (11%)
	6 – 10	1 (2%)
	11 – 20	7 (19%)
	21 – 50	7 (11%)
	>50	18 (49%)
Produktslag åkerierna i urvalet transporterar	Skogs- och jordbruksprodukter (inkl. trä, massa och papper)	11 (29%)
	Bygg- och anläggningsvaror	25 (66%)
	Producent- och industriprodukter	19 (52%)
	Livsmedel	16 (42%)
	Kemiska produkter (inkl. bränsle)	7 (18%)
	Avfall/återvinning	13 (34%)
	Post/paket/styckegods	12 (32%)

3.3 Resultat och diskussion

”Bayes hierarchical model” (HB) användes för att beräkna ”part-worth utilites” (c.f. Lenk et al., 1996 för en ingående beskrivning av denna typ av regressionsanalys). Metoden utgår ifrån de 37 svarandes valda produktkoncept bland de presenterade alternativen i de 12 valsituationerna för respektive respondent. Utifrån detta ”simuleras” 10 000 iterationer per respondent (fiktiva valsituationer) för att estimeras ”part-worth scores”. Part-worth scores” som presenteras i mellankolumnen i Tabell 6 är ett relativt nyttomått för respektive nivå inom ramen för det attribut det tillhör. ”Importance scores” som visas i högerkolumnen i Tabell 6 är ett mått på hur viktigt ett attribut är relativt andra attribut vid valet av produktalternativ. Den estimerade modellen uppvisade god konvergens med ett ”percentage certainty” om 0.730

och ett RLH om (0.701), i.e. vilket innebär relativt låg sannolikhet att resultatet beror på slump.

Det enskilt viktigaste attributet för åkeriers val att anskaffa ett elvägskompatibelt fordon indikeras inköpspris vara, tätt följt av driftskostnad. Dessa resultat harmonierar väl med vad som framkommit i intervjuer med åkerier som framhåller att branschen karaktäriseras av ett kostnadstänkande och hög grad av konkurrens. Detta är i linje med branschrapporter (SÅ, 2016). Att elvägssystem bidrar till att sänka driftskostnader framstår också enligt resultaten som ett nödvändigt villkor för åkeriers anskaffande av elvägskompatibla fordon. Relativa bränslepriser (el kontra e.g. diesel) blir därför av stor vikt vilket framhållits i tidigare studier (c.f Börjesson et al., 2021). Även utbyggnadsgraden av elvägssystem på svensk motorväg indikeras viktigt för åkeriers benägenhet att anskaffa elvägskompatibelt tungt fordon. Mindre riskfyllt indikeras graden av utsläppsreducering samt andrahandsvärdet av elvägskompatibelt fordon vid avyttring vara. Detta indikerar att miljövinster inte direkt förväntas gagna åkerier i samma utsträckning som direkta kostnadspåverkande attribut.

Ett lägre inköpspris (-20%) för elvägskompatibelt fordon relativt motsvarande högre pris (+20) i jämförelse med ett dieselfordon indikeras ha relativt sett större påverkan på åkeriers vilja att anskaffa elvägskompatibelt fordon. Resultaten pekar på att åkeriers fordonsanskaffande är känsligt för upp- och nedsiderisk avseende detta attribut. Enligt vad som kan förväntas indikeras sänkningar av driftskostnader utgöra ett primärt skäl för åkerier att anskaffa elvägskompatibelt fordon, medan ökade driftskostnader indikeras utgöra ett kraftigt hinder. Detta resultat harmonierar väl med tidigare studiers antaganden och resultat (Täljegård et al. 2020). För attributet Elvägstäckning erhålls ett komplext och svårtolkat resultat. Detta då 20% samt 80% elvägsandel av svenska motorvägssystemet anses ge likvärdig positiv nytta för åkerier relativt 10% (underlägset alternativ), samt 40% täckning. En tolkning av detta är att åkerier endera vill se elvägssystem som ett mindre komplement till mer storskalig stationär laddkapacitet eller vill se en stor utbyggnad för att minimera behovet av stationär laddkapacitet. Tolkningen skulle vara att alternativen däremellan skulle innebära en inferior lösning där åkerier har en förväntan om att låg nyttjandegrad av elvägssträckningar skulle få negativa konsekvenser för prissättning av elvägstrafik, samtidigt som kostnader för statisk laddinfrastruktur inte minimeras. En alternativ tolkning är att detta resultat är en konsekvens av den låga svarsfrekvensen för delstudien (N= 37), samt komplexiteten i att bedöma och tolka värden för nivåer som presenterats för respondenter (se Appendix 3). Ökad relativt oförändrad betalningvilja bland transportköpare för elvägstransporter jämfört emd dieseltransporter indikeras endast ha låg påverkan på åkeriers anskaffning av elvägskompatibelt fordon. Emedan senare tids studier pekar på ökad betalningsvilja bland privata slutkonsumenter för miljövänliga transporter (Hagen & Scheel-Koepeinig 2020), verkar inte sådana effekter förväntas påverka åkeriers affärsnytta betänkligt. En tolkning av detta resultat är att respondenterna i delstudien förväntar sig att den ökade betalningsviljan för gröna transportalternativ ska delas mellan många aktörer i värdekedjan (e.g. transportförmedlare, varuproducenter). En alternativ tolkning är att säkerställande av mer miljövänliga transporter kommer att ställa högre krav och därmed driva ytterligare kostnader för åkeriets transportverksamhet, varför den ökade affärsnyttan blir låg. Ur åkeriernas perspektiv indikeras slutligen att stor utsläppsminskning relativt mindre utsläppsminskning till följd av elvägsanvändande enbart ha marginell påverkan. Detta pekar på behovet av incitament för marknadsaktörer om elvägssystem på motorväg ska bidra till att transportpolitiska utsläppsmål nås enligt tidsplan.

Tabell 6: “Part-worths” och “importance scores” för nivåer och attribut.

Attributnivå	Inomattributnytta* (CI 95%)	Relativ attributnytta % (CI 95%)
ELVÄGSTÄCKNING		19.64 (17.49 – 21.79)
10%	-22.80 (-33.66 – -11.95)	
20%	15.73 (20.41 – 52.56)	
40%	-8.42 (-15.45 – -1.40)	
80%	15.50 (-1.32 – 32.32)	
INKÖSPRIS FORDON		25.29 (18.38 – 25.28)
-20%	60.46 (54.90 – 66.02)	
+ - 0	38.44 (33.16 – 43.72)	
+20%	-22.47 (-26.84 – 18.10)	
+40%	-76.43 (-82.95 – 69.91)	
DRIFTSKOSTNAD		23.40 (9.06 – 13.17)
-40%	45.16 (39.45 – 50.88)	
-20%	29.42 (24.13 – 34.70)	
+ - 0	4.44 (-1.02 – 9.89)	
+ 20%	-79.02 (-84.72 – -73.31)	
CO2-UTSLÄPP		8.91 (7.88 – 9.95)
-90%	19.29 (13.06 – 25.51)	
-50%	-8.14 (-11.89 – -4.40)	
-25%	-11.14 (-16.57 – -5.72)	
KUNDERS BETALNINGSVILJA		13.10 (11.79 – 14.42)
+15%	19.43 (10.01 – 28.85)	
+10%	23.20 (17.94 – 28.46)	
+ 5%	-19.49 (-25.39 – 13.58)	
+ - 0	-23.14 (-28.15 – 18.13)	
ANDRAHANDSVÄRDE FORDON		12.69 (11.79 – 14.42)
-20%	-30.61 (-35.23 – 26.00)	
-10%	-11.33 (-15.89 – 6.76)	
+ - 0	18.26 (12.26 – 24.27)	
+ 10%	23.68 (17.87 – 29.48)	

*Genomsnittliga “part worth scores” (inomattributnytta) för urvalet. Nollcenterade nyttonivåvärden visas.

** “Importance scores” (relativ attributnytta) för urvalet

*** Interaktionseffekter mellan nivåer för olika attribut har kontrollerats för och inga statistiskt signifikanta interaktionseffekter uppvisas. Detta indikerar att attributen utgör oberoende variabler i enlighet med designen för studien.

4. Slutsatser och rekommendationer

Denna rapport har redovisat två delstudier av risker med införande av elvägssystem på motorväg i Sverige. I den första delstudien identifierades långdragna statliga utvärderingsprocesser, låg utbyggnadsgrad, låg nyttjandegrad, hög investeringskostnad och politisk osäkerhet som mest kritiska risker att beakta. Detta enkätserieresultat baseras på ett brett urval av experter i olika roller inom akademi, privat sektor och offentlig sektor. Resultat av en uppföljande workshop med denna expertis pekar på att staten är bäst skickad att agera ägare och ta betydande risk för ett sådant system. Vissa risker framhölls kunna delas mellan stat och e.g. fordonstillverkare, teknikleverantör eller användare så som förändringar i relativa bränslepriser och låg nyttjandegrad. Den andra delstudien utgjordes av en conjointanalys bestående av upp- och nedsiderisker för åkerier med anskaffning av elvägskompatibelt tungt fordon. Resultaten pekar på att fordons inköpspris och driftskostnader relativt dagens dieseldominerande alternativ är viktigare för åkeriers anskaffning än andrahandsvärde för sådana fordon eller transportköparens ökade betalningsvilja för elvägsbaserade transporter (relativt dieseltransporter).

Rekommendationer baserat på erhållna resultat är som följer: (1) Varför ökad affärsnytta i form av högre betalningsvilja bland transportköpare för elvägstransporter inte indikeras ha betydande effekt för åkeriers anskaffning av elvägskompatibla fordon behöver mer ingående analyseras. Om enbart kostnadsänkningar kan få åkerinäringen att ställa om sin fordonsflotta för att minska klimatpåverkan ökar risken för att transportpolitiska utsläppsmål inte nås i tid. Vilka villkor som ska vara uppfyllda på användarsidan och hur det samspelar med prismekanismer är därför centrala att vidare undersöka. (2) Det erhållna resultatet att elvägssystem på motorväg endera ska ha relativt låg utbyggnadsgrad (20%) eller hög utbyggnadsgrad (80%) sett ur åkeriers perspektiv behöver undersökas mer ingående. Detta då olika kombinationer av statisk och dynamisk laddinfrastruktursutbyggnad kan vara olika effektiva såväl företagsekonomiskt som samhällsekonomiskt. (3) Hur kritiska risker med hjälp av olika åtgärder kan motverkas behöver preciseras upfront. Potentiellt kan partiöverskridande utfästelser, och internationell samverkan om elvägsutbyggnad reducera risker så som politisk osäkerhet, låg utbyggnadsgrad och låg nyttjandegrad. Att identifiera en uppsättning sådana åtgärder kan vara nödvändigt för att elvägssystem på motorväg ska bli lönsamma.

Slutsatserna och rekommendationerna ska användas med försiktighet till följd av de två studiernas begränsningar. Den första enkätseriestudien är begränsad av att Sverige hittills enbart pilottestat elvägssystem på motorväg varför experters kunskap om sådana system i denna landskontext är begränsad. Resultatet av conjointstudien ska användas med mycket stor försiktighet då det är baserat på ett mycket litet urval (N= 37 beslutsfattare i svenska åkeriföretag). Tillsammans med utredningar och annat vetenskapligt material utgör rapporten underlag för riskbedömning och hantering gällande elvägssystem på motorväg.

Referenser

Anderhofstadt, B., & Spinler, S. (2020). Preferences for autonomous and alternative fuel-powered heavy-duty trucks in Germany. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 79, 102232.

Bypaneni, S. P. K., & Tran, D. Q. (2018). Empirical Identification and Evaluation of Risk in Highway Project Delivery Methods. *Journal of Management in Engineering*, 34(3), 1–9.

Cavalieri, M., Cristaudo, R., & Guccio, C. (2019a). Tales on the dark side of the transport infrastructure provision: a systematic literature review of the determinants of cost overruns. *Transport Reviews*, 39(6), 774-794.

Cavalieri, M., Cristaudo, R., & Guccio, C. (2019b). On the magnitude of cost overruns throughout the project life-cycle: An assessment for the Italian transport infrastructure projects. *Transport Policy*, 79, 21-36.

Creedy, G. D., Skitmore, M., & Wong, J. K. (2010). Evaluation of risk factors leading to cost overrun in delivery of highway construction projects. *Journal of construction engineering and management*, 136(5), 528-537.

Cunanan, C., Tran, M. K., Lee, Y., Kwok, S., Leung, V., & Fowler, M. (2021). A review of heavy-duty vehicle powertrain technologies: Diesel engine vehicles, battery electric vehicles, and hydrogen fuel cell electric vehicles. *Clean Technologies*, 3(2), 474-489.

Feng, Z., Zhang, Y., Zhang, S., & Song, J. (2018). Contracting and renegotiating with a loss-averse private firm in BOT road projects. *Transportation research part B: methodological*, 112, 40-72.

Flyvbjerg, B., Ansar, A., Budzier, A., Buhl, S., Cantarelli, C., Garbuio, M., ... & van Wee, B. (2018). Five things you should know about cost overrun. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 118, 174-190.

Hagen, Tobias, and Sabine Scheel-Kopeinig. "Would customers be willing to use an alternative (chargeable) delivery concept for the last mile?." *Research in Transportation Business & Management* 39 (2021): 100626.

Hair, J. F. (2009). *Multivariate data analysis*.

Odeck, J. (2019). Variation in cost overruns of transportation projects: An econometric meta-regression analysis of studies reported in the literature. *Transportation*, 46(4), 1345-1368.

Paré, G., Cameron, A. F., Poba-Nzaou, P., & Templier, M. (2013). A systematic assessment of rigor in information systems ranking-type Delphi studies. *Information & management*, 50(5), 207-217.

Siraj, N. B., & Fayek, A. R. (2019). Risk identification and common risks in construction: Literature review and content analysis. *Journal of Construction Engineering and Management*, 145(9), 03119004.

Skjutar et al. 2018. Elvägsprogrammet: Affärsmodeller och finansiering för utbyggnad av elvägar.

Sharpe, W. F. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *The journal of finance*, 19(3), 425-442.

Schmidt, R., Lyytinen, K., Keil, M., & Cule, P. (2001). Identifying software project risks: An international Delphi study. *Journal of management information systems*, 17(4), 5-36.

Sveriges åkeriföretag (2016). Fakta om åkerinäringen.

Trafikverket, 2021. Analysera förutsättningar för och planera för en utbyggnad av elvägar.

Vijayagopal, R. och Rousseau, A. (2021) "Electric Truck Economic Feasibility Analysis," *World Electric Vehicle Journal*, 12(2), p. 75. doi:10.3390/wevj12020075.

Wang, Q., Berlin, D., & Meijer, S. (2019). Uncovering stakeholder influences in electric road systems using two assessment methods: The case of eRoadArlanda. *Research in Transportation Business & Management*, 33, 100422.

Appendix 1. Beskrivningar av attribut för respondenter.

Del 2: Olika förutsättningar för elväg

Strax ställs du inför olika förutsättningar för elväg där du ska välja bäst alternativ för ert företag. Totalt ska du göra 12 val (2 per sida) utifrån förutsättningar för en ny lastbil. Värden i blått på nästkommande sidor är fördelar för ert företag för fordon som kan använda elväg medan värden i rött är motsvarande nackdelar. Innan du börjar välja, lägg en minut på att sätta dig in i förutsättningarna nedan:

Elvägstäckning	Hur mycket av ett av era fordons totala trafik (km/år), som kan gå på elväg (tänk dig att elvägar är utbyggda)
Inköpspris lastbil	SEK för nytt fordon som kan köras på elväg + vanlig väg relativt dieselfordon som kan köras på vanlig väg
Driftskostnad lastbil	SEK per km på elväg jämfört med vanlig väg (bränsle, vägavgift, fordonsunderhåll etc)
Utsläpp	Per km för elväg jämfört med vanlig väg (CO2, buller, NO2)
Betalningsvilja kunder	Hur mycket mer ert företag kan fakturera era kunder totalt om ni kör ett fordon på elväg där det är möjligt
Restvärde lastbil	SEK för fordon som kan köras på vanlig väg + elväg relativt dieseldrivet fordon som kan köras på vanlig väg, 3 år efter att det köptes in

På nästkommande sidor när du gör dina val, kan du alltid ställa markören/muspekaren på respektive förutsättning (ex. inköpspris lastbil) för att återigen se beskrivning av förutsättningen. Om ert företag leasar fordon, tänk dig då att leasingkostnaden påverkas på samma sätt som om ni skulle ha köpt in fordonet.

Appendix 2. Utdrag av workshopuppgift.

UPPGIFT 1: Föreslå riskfördelning

INSTRUKTION

- Välj ut tre riskfaktorer ni anser viktiga ur listan nedan (dock max en riskfaktor från samma riskkategori).
- Föreslå därefter vilka aktörstyper som ska bära vara och en av de tre riskerna (det kan vara en eller flera privata och/eller offentliga aktörer). Till er hjälp har ni listor med privata och offentliga aktörstyper nedan.
- Motivera den föreslagna riskallokeringen för de tre riskerna (dvs varför ska risken bäras i enlighet med ert förslag i 2.)

Ni rapporterar era resultat genom att fylla i respektive ruta i matrisen nedan.

Skriv in riskfaktor här (se lista nedan)	Risktagande aktörstyp(er) i privat sektor	Risktagande aktörstyp(er) i offentlig sektor	Motivering till föreslagen riskallokering
#			Agarproblematik - starkt helägt gör att det blir svårt att se viljan att andra går in och bär risk
ex A1, B3; D2			
ex A1, B3; D2			

Risklista

(A) TEKNOLOGIRISER

- A1. Låg grad av internationell interoperabilitet
- A2. Nyttjande begränsat till tunga fordon
- A3. Önskvärdt etnicitetsöppet
- A4. För lågt utbud av etnicitetskompatibla fordon

(B) FINANSIELL RISK

- B1. Hög investeringskostnad (CAPEX)
- B2. Hög underhållskostnad (OPEX)
- B3. Value for money bedömningsosäkerhet
- B4. För låg utlysningsgrad

(C) MARKNADSRISKA

- C1. För låg nyttjandegrad
- C2. Låg betalningsvilja bland användare
- C3. Förändrade relativa bränslepriser
- C4. Elvägspatruller inte attraktiv

(D) HÅLLBARHETSRIKOR

- D1. Kompositionseffektiva koldioxidreducering
- D2. Negativa landkapitbild
- D3. Bristande acceptans hos övriga vägresandare
- D4. Bristande trafiksäkerhet

Specifika förutsättningar för elvägen

- **Sträckning:** 20 km motorvägsklassmotorväg i gult landskap.
- **Nyttjande:** Begränsat till tunga fordon (13,5 tons). Själva motorvägen trafikeras också av lätta fordon.
- **Trafikvolym:** Genomsnittlig ankommande tung trafik på samma motorväg.
- **Nätverk:** Elvägspatrulleringen ingår i ett större svenskt elvägnätverk i
- **Tekniskt:** Endast eldrift eller kombienergi (värd ej givet). Om gruppen svarar är anslaget tekniskt, specifikt vad m. ansett.
- **Övrigt:** Specifika om ni vill ge att andra ytterligare förutsättningar.

Exempelista Tankbara offentliga aktörer:

- Elsäkerhetsverket
- Energimarknadsinspektionen
- Energimyndigheten
- Finansdepartementet
- Näringsdepartementet
- AP-fonderna
- Förvarnsmakten
- Konkurrensverket
- Lantbrukarlaget
- Länsstyrelserna
- Myndigheten för samhällsskydd och beredskap
- riksgräns
- Regioner
- Skatteverket
- Svenska kraftbruket
- Transportstyrelsen
- Trafikverket

Exempelista tankbara privata aktörer

- Aktörbanken
- Arktisbolag
- Betaltjänstföretag
- Örneshöjningsändrar
- Erntrenadeföretag
- Elvägsteknologiföretag
- Elvägspatruller
- Elvägsbolag
- Elleverantör
- Fondbolag/pensionsbolag
- Fordonsföretag
- Informations-tjänstföretag
- Mark- och anläggningsföretag
- Konstruktörsföretag
- Tramperbolag
- Åkare
- Vägenhållningsföretag

Appendix 3. Illustration av valsituation i delstudien

Anta följande förutsättningar för en ny lastbil, vilket alternativ skulle du välja?

(1 of 12)

	Alternativ 1	Alternativ 2	Alternativ 3
Elvägstäckning	20%	10 %	40%
Inköpspris lastbil	+40%	+0	+0
Driftskostnad lastbil	+20%	+0	-40%
Utsläpp	-90%	-25%	-50%
Betalningsvilja kunder	+5%	+10%	+15%
Restvärde lastbil	+0	-10%	+0
	Select	Select	Select

Vilken transportlösning för en ny lastbil skulle ditt företag föredra?

Det ovan valda alternativet Samma fordonslösning som idag