



K2 WORKING PAPER 2022:3

Omställning till elbussar i svenska städer

Lärdomar om affärsmodeller, ägarskap och upphandling

Vendela Åslund, Fredrik Pettersson-Löfstedt och Hans Danielson



Datum: maj 2022
ISBN: 978-91-89407-08-4
Tryck: Media-Tryck, Lund

De slutsatser och rekommendationer som uttrycks är författarnas egna och speglar inte nödvändigtvis K2:s uppfattning.

K2 WORKING PAPER 2022:3

Omställning till elbussar i svenska städer

Lärdomar om affärsmodeller, ägarskap och upphandling

Vendela Åslund, Fredrik Pettersson-Löfstedt och Hans Danielson

Innehållsförteckning

Förord	5
Sammanfattning	7
1. Introduktion	9
2. Bakgrund	11
2.1. Definitioner	13
3. Teori – upphandling och teknikomställning	14
4. Metod	16
4.1 Beskrivning av fall	17
Ystad	19
Piteå	19
Jönköping	19
Malmö	19
Göteborg	20
Stockholm	20
5. Resultat	21
5.1 Affärsmodeller och ägarskap – vem äger vad?	22
5.1.1 Offentligt eller privat ägarskap av depå	23
5.1.2 Ägarskap av laddare	25
5.1.3 Fordon – investering och återköp	27
5.2 Avtals- och avskrivningstider	29
5.2.1 10-åriga avtal är normen	29
5.2.2 Elbussars tekniska livslängd och avskrivningstider	30
5.3 Hur mycket är öppet och hur mycket är kravställt i upphandlingsunderlagen? ...	32
6. Analys	34
6.1. Likheter och skillnader avseende affärsmodeller, ägarskap och avtal	34
6.2. Likheter och skillnader finns avseende graden av flexibilitet i upphandlingsunderlagen	36
6.3. Möjligheter och dilemman med olika upplägg	37
7. Diskussion	41
8. Slutsatser	44
9. Referenser	45

Förord

Elektrifieringen av transportsektorn är en omställningsprocess som karaktäriseras av olika takt för olika transportslag och olika färdmedel. Omställningen till elbussar i kollektivtrafiken har på senare år växlat upp i tempo och utgör ett intressant exempel på elektrifiering av tunga fordon. I den här rapporten drar vi lärdomar från genomförda och pågående omställningsprocesser av upphandlad kollektivtrafik i svenska städer. Rapporten har författats inom ramen för projektet e(+)buss, som finansieras av Trafikverket, Bussbranschens riksförbund och Energimyndigheten.

Lund, maj 2022

Projektledare, Fredrik Pettersson-Löfstedt

Sammanfattning

Stadsbusstrafiken genomgår just nu en förändring där elbussar introduceras i snabb takt. Medan elbussar för några år sedan mestadels förekom i olika test- och pilotprojekt rullar det våren 2022 över 600 elbussar i ordinarie linjelagd kollektivtrafik i ca 25 olika svenska städer.

Omställningen till elbussar karaktäriseras bland annat av att man gjort olika val avseende tillverkare och olika val avseende laddtekniken - depåladdning eller tilläggsaddning. Omställningen karaktäriseras även av att man har gjort olika val avseende ansvars- och riskfördelningen mellan involverade parter. Introduktionen av elbussar sker framförallt i den upphandlade kollektivtrafiken. I Sverige sker alltså detta teknikskifte i en kontext av konkurrens mellan trafikföretagen.

Syftet med rapporten har varit att jämföra och analysera erfarenheterna från genomförda och planerade införanden av elbussar i ordinarie trafik i svenska städer, med fokus på hur frågor kring affärsmodeller, ägarskap, och kravställning i upphandling har hanterats.

I rapporten analyserades tre frågor:

- Vilka likheter och skillnader finns avseende affärsmodeller och hur ägarskap har hanterats?
- Vilka likheter och skillnader finns avseende graden av flexibilitet i upphandlingsunderlagen?
- Vilka möjligheter och dilemman kan uppstå beroende på hur man hanterat affärsmodeller, ägarskap och flexibilitet i upphandlingsunderlagen?

Studien genomfördes som en jämförande fallstudie av omställning till elbussar i Stockholm, Göteborg, Malmö, Jönköping, Piteå och Ystad. Analysen av fallen baserades på data från intervjuer och olika dokument som avsiktsförklaringar och förfrågningsunderlag. Sammanlagt genomfördes 27 intervjuer med företrädare för regionala kollektivtrafikmyndigheter, trafikföretag samt kommuner.

Resultaten visar att när det gäller likheter och skillnader avseende affärsmodeller och ägarskap konstaterar vi att det i samtliga fall är utföraren, den privata operatören, som är ägare av fordon. Ägarskapet av laddutrustning är till stor del baserat på vilken laddstrategi som valts, där depåladdning i samtliga fall innebär att utföraren äger laddutrustning. För tilläggsaddning finns exempel på både privat, exempelvis av operatören, och offentligt, exempelvis av region eller kommun, ägande. Denna uppdelning kan tyckas rimlig med hänsyn till parternas förmåga att hantera olika typer av risker kopplade till de olika laddstrategierna.

När det gäller likheter och skillnader avseende graden av flexibilitet i upphandlingsunderlagen konstaterar vi att kravställningen varierar från specifika krav på elbussar och laddstrategi, till en mer öppen kravställning där det står utföraren fritt att

välja drivmedel och laddstrategi, vilket också har resulterat i elbussar i dessa fallstudier. Resultaten tyder på att elbussar, särskilt depåladdade, inte längre ses som en särskilt riskfylld teknik, men detta beror också på hur man fördelar ansvar och ägarskap i de olika fallen.

De möjligheter och dilemman som kan uppstå beror på hur man har hanterat frågor om ägarskap och flexibilitet i avtal. Hur man i de olika fallen har etablerat gränssnittet mellan beställare och utförare resulterar i att ansvar och risk fördelas olika. Huruvida denna fördelning innebär en möjlighet alternativt ett dilemma för beställaren eller utföraren beror till viss del på om det finns risk för målkonflikter mellan parterna, samt på parternas kompetens och kapacitet att hantera ansvaret och/eller risken.

1. Introduktion

Stadsbusstrafiken genomgår just nu en förändring där elbussar introduceras i snabb takt. Medan batteridrivna elbussar för några år sedan mest förekom i test- och demonstrationsprojekt rullar nu elbussar i den ordinarie trafiken i många svenska städer. De senaste åren har städer av olika storlek, såsom Eskilstuna, Jönköping, Ängelholm, Piteå, Malmö, Göteborg och Uddevalla helt, eller delvis, gått över till elbussar. Våren 2022 rullade över 600 elbussar i ca 25 olika svenska städer (Svensk kollektivtrafik, 2022). Omställningen karaktäriseras bland annat av att man gjort olika val avseende tillverkare och olika val avseende laddtekniken - depåladdning eller tilläggsaddning.

Omställningen karaktäriseras även av att man har gjort olika val avseende ansvars- och riskfördelningen mellan involverade parter. Introduktionen av elbussar sker framförallt i den upphandlade kollektivtrafiken. I Sverige sker alltså detta teknikkifte i en kontext av konkurrens mellan trafikföretagen. Kravställning i upphandlingsprocessen påverkar förutsättningarna för byte av bränsle, och det finns en viktig skillnad mellan vad som kallas funktionskrav och specifika krav, vilka påverkar graden av flexibilitet för anbudsgivare i upphandlingsprocessen.

Funktionsupphandling, där kraven är specificerade utifrån *vad* man vill uppnå, inte *hur* man vill uppnå det, anses vara ett sätt att uppmuntra till innovation och teknikkifte (Edquist, 2019; Hensher, 2020, 2021; Vitestam et al., 2021). Tidigare studier av upphandling i den svenska kollektivtrafiken belyser dock att det förekommer olika tillvägagångssätt i olika delar av landet när det gäller just kravställning gällande bränsle och fordon (Aldenius, 2021; Aldenius & Khan, 2017).

Utöver att upphandling är en viktig arena, så sker också omställningen till elbussar i samverkan mellan offentliga aktörer såsom regionala kollektivtrafikmyndigheter, kommuner och privata aktörer såsom trafikföretag, fordonstillverkare och tillverkare av laddutrustning. Utvecklingen sker alltså i ett spektrum av både samverkan och konkurrens.

Omställningen innebär nya utmaningar avseende frågor om ägarskap, exempelvis vem som äger den infrastruktur som krävs för eldrift av busstrafiken. Det finns även utmaningar avseende frågor som rör ansvar, exempelvis vilken part som ansvarar för beslut om vilken teknik som ska investeras i, samt ansvar för att säkerställa att sagda teknik är på plats till trafikstart.

Den snabba omställningstakten innebär att det i nuläget finns ett behov av att sammanställa kunskap och erfarenheter från omställningen till elbussar, speciellt avseende nya upphandlingar, men även från processer där elbussar införts under pågående avtal. Syftet med den här rapporten är att jämföra och analysera erfarenheterna från genomförda och planerade införanden av elbussar i ordinarie trafik i svenska städer, med fokus på hur frågor kring affärsmodeller, ägarskap, och kravställning i upphandling har hanterats. Utifrån jämförelsen av dessa erfarenheter drar vi lärdomar till nytta för

framtida introduktion av elbussar. Lärdomarna kan eventuellt också komma till nytta i ett bredare perspektiv när andra delar av transportsystemet elektrifieras.

Rapporten baseras på en jämförande fallstudie av omställning till elbussar i Ystad, Piteå, Jönköping, Malmö, Göteborg och Stockholm. Fallstudierna omfattar analyser av upphandlingsunderlag och avtal samt intervjuer med företrädare för regionala kollektivtrafikmyndigheter, trafikföretagen samt kommuner.

I rapporten analyserar vi följande frågor:

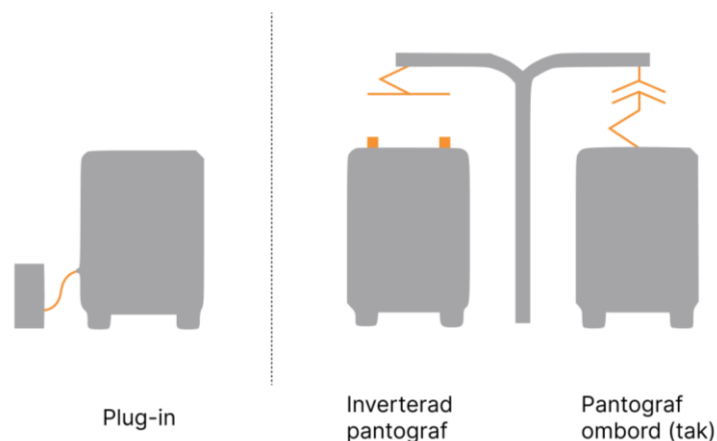
- **Vilka likheter och skillnader finns avseende hur affärsmodeller och ägarskap har hanterats?**
- **Vilka likheter och skillnader finns avseende graden av flexibilitet i upphandlingsunderlagen?**
- **Vilka möjligheter och dilemman kan uppstå beroende på hur man hanterat affärsmodeller, ägarskap och flexibilitet i upphandlingsunderlagen ?**

2. Bakgrund

De senaste åren har elbussar introducerats i flera städer, både i Sverige och i andra länder. Från att elbussar främst förekommit i demonstrations- och testprojekt för bara några år sedan (se ex. Aldenius et al., 2016) så ingår numera elbussar i den ordinarie fordonsflottan. Våren 2022 fanns 662 elbussar i drift i Sverige (Trafikanalys & Statistiska centralbyrån, 2022), varav 615 i kollektivtrafiken (Svensk kollektivtrafik, 2022).

Omställningen till elbussar innebär att nuvarande system behöver anpassas till eldrift. Bland annat omfattar detta den fysiska infrastrukturen som krävs för laddning av fordonen, och hur denna etableras beror på vilken laddstrategi som valts. De två vanligast förekommande laddstrategierna är depåladdning och tilläggsaddning, se *Figur 1 - Plug-in laddning och tilläggsaddning via pantograf* nedan. Depåladdning innebär att bussen återvänder till depån för att laddas. Beroende på den lokala kontexten vad gäller tidtabell och trafik-produktion kan detta ske både under dagen och nattetid. Depåladdning sker oftast genom plug-in teknik. För att detta ska vara möjligt behöver ibland elnätet vid depån förstärkas för att kunna leverera tillräckligt effekt/säkerställa kapaciteten. Installationsmässigt krävs transformator och gemensam nätstation för depån, samt faktiska laddare för inkoppling med kabel vid varje depåplats. Depåladdning anses vara en relativt mogen teknik med låg driftskostnad samt lätt att installera. Däremot kräver tekniken manuell hantering samt innebär ett arbetsmoment med att ansluta laddkabeln till bussen.

Tilläggsaddning sker längs med linjen, antingen vid större bytespunkter eller vid ändhållplatser. Den vanligaste laddtekniken för tilläggsaddning är via en pantograf. Eftersom bussen laddas under rutten kräver tilläggsaddning å ena sidan generellt ett mindre batteri är depåladdning, vilket kan anses som en fördel då större batterier är tunga och utrymmeskrävande (och har en större miljöpåverkan). Å andra sidan har tilläggsaddning också nackdelar som högre investeringskostnader och därtill tillkommer komplexa planerings- och tillståndsprocesser för etableringen av laddinfrastruktur i gaturummet. Pantografladdning kräver installation av transformator eller nätanslutning vid laddplatsen, samt att stolpe/portal finns vid hållplatsen. Laddning med pantograf innebär mindre manuell hantering, men ställer krav på positioneringsnoggrannhet för att säkerställa att laddningen kan ske.



Figur 1 - Plug-in laddning och tilläggladdning via pantograf. Modifierad från Energimyndigheten, 2019b, s 24.

Båda laddstrategierna innebär en viss minskning av bussens flexibilitet, med tekniken tillgänglig idag, gentemot ett alternativ med förbränningsmotor. Detta då depåladdade bussar har en begränsad körsträcka innan de måste återvända till depån för att laddas, och tilläggladdning innebär att bussen enbart kan användas på linjer där laddare finns tillgängliga.

Övergången till elbussar innebär inte enbart att den fysiska infrastrukturen behöver anpassas till eldrift, utan även för inblandade aktörer att bestämma vilken part som bär ansvaret för dessa anpassningar och tillhörande investeringar.

Introduktionen av elbussar sker framför allt i den upphandlade kollektivtrafiken. I Sverige där kollektivtrafiken oftast upphandlas i långa kontrakt sker därför detta tekniksifte i en kontext av konkurrens mellan trafikföretagen. Trafikföretagens anbud styrs i stor utsträckning av förutsättningar som bestäms av de upphandlande myndigheterna. Enligt Vitestam et al. (2021) kan man se detta som att möjligheterna på marknaden styrs av politiska beslut. Tidigare forskning har exempelvis belyst hur kravställning i upphandlingsprocessen påverkar förutsättningarna för byte av bränsle (Aldenius, 2021) och innovation i mer vid mening i kollektivtrafiken (Edquist, 2019). En viktig skiljelinje kan dras mellan vad som kan kallas funktionskrav och specifika krav (Aldenius, 2021; Edquist, 2019), vilket påverkar graden av flexibilitet för anbudsgivare i upphandlingsprocessen.

Enligt Edquist (2019) är funktionskrav, d.v.s. krav som är specificerade utifrån *vad* man vill uppnå, inte *hur* man vill uppnå det, viktigt för att öppna upp för innovation. Så kallad funktionsupphandling där kraven avseende teknik eller praktiska lösningar inte är alltför specifika är därför enligt Vitestam et al (2021) ett sätt att uppmuntra till innovation och tekniksifte. Synen att funktionsupphandling är att föredra mer generellt, oavsett om det handlar om tekniksifte eller inte, delas även av exempelvis Hensher (2020, 2021). Tidigare studier av upphandling i den svenska kollektivtrafiken belyser dock att det förekommer olika tillvägagångssätt i olika delar av landet när det gäller just kravställning gällande bränsle och fordon (Aldenius, 2021; Aldenius & Khan, 2017). Aldenius (2021)

belyser exempelvis att specifik kravställning på bussar i kollektivtrafiken har varit ett viktigt verktyg i regioner som eftersträvat att bygga upp en biogasmarknad.

Utöver att upphandling är en viktig arena, så sker också omställningen till elbussar i samverkan mellan offentliga aktörer såsom regionala kollektivtrafikmyndigheter (RKM), kommuner och privata aktörer såsom trafikföretag (TF), fordonstillverkare och tillverkare av laddutrustning. Omställningen till ny teknik innebär också nya utmaningar avseende exempelvis frågor kring affärsmodeller och ägarskap. Dessa frågor hanteras i praktiken oftast (men inte alltid) inom ramen för upphandlingar. Trafikförvaltningen i Stockholm har exempelvis i en utredning av införande av elbussar bedömt att införandet bör ske i samband med ny upphandling. Man menar att fördelen med detta är att priset på införandet konkurrenssetts samt att tidig dialog med inblandade parter gör det möjligt att anpassa kraven samt att riskerna för parterna minskar (Trafikförvaltningen, 2018). Logiken i den bedömningen framstår som tydlig, men vi kan trots det se att i nuläget så har elbussar införts under pågående avtal i Stockholm, Eskilstuna och i Ystad. Den snabba omställningstakten innebär att det i nuläget finns ett behov av att sammanställa kunskap och erfarenheter från omställningen till elbussar, speciellt avseende nya upphandlingar, men även från processer där elbussar införts under pågående avtal.

En sammanställning av tidigare forskning om omställningen till elbussar visar att det saknas kunskap kring frågor som rör avtal, ansvarsfördelning och införandet av elbussar i ordinarie drift (Åslund et al., 2021). Tidigare forskning kretsar i stort kring de utmaningar som uppstår då man investerar i ny teknik som fortfarande är under utveckling, framförallt kring frågor som rör teknik, exempelvis kostnad och val av laddteknik, lokalisering av laddare och optimering av tidtabeller med hänsyn till laddbehov. Utmaningarna är även kopplade till investeringar i laddinfrastruktur och fordon, där vissa studier menar att (nuvarande) ansvars- och ägarförhållanden, upphandling och planering av kollektivtrafiken hämmar övergången till elbussar (se ex (Bakker & Konings, 2018; Borén & Grauers, 2019; Moataz et al., 2018)). Tidigare studier är även ofta baserade på data från test- eller demonstrationsprojekt, varför det saknas studier baserade på data från fall där elbussar ingår i den ordinarie trafiken. Som visat så sker dock en relativt snabb omställning i praktiken, och elbussar introduceras i större skala i städer i både Sverige och i andra länder.

2.1. Definitioner

Utöver begreppen laddstrategi (depå -eller tilläggladdning) och laddteknik (ex. plug-in eller pantograf) som förekommer ovan, används begreppen laddinfrastruktur, laddutrustning och laddare.

Laddinfrastruktur är i denna rapport definierat som infrastruktur eller installationer som görs fram till tomtgräns (för depåladdning) eller fram till platsen för tilläggladdning. Detta arbete utförs av elnätsägare.

Med laddutrustning menas installationerna inne på tomten för depåladdning och i anslutning till platsen för tilläggladdning. Etablering av laddutrustning omfattar exempelvis dragning av elledningar inne på tomten till kopplingspunkt för laddare. Laddare syftar på själva laddarna för bussen som är kopplade till laddutrustningen.

3. Teori – upphandling och teknikomställning

Teknikomställning, affärsmodeller, ägarskap och upphandling kan studeras från olika teoretiska perspektiv. När det gäller frågor kring den allmänna kontraktsrelationen och frågan om riskfördelningen mellan kontraktsparter finns exempelvis en bred litteratur om det s.k. Principal-agent problemet (vilket vi här väljer att översätta till beställarutförarproblemet) (Hensher, 2020). Problemet uppstår när en utförare agerar på uppdrag av en beställare men kanske inte har samma motiv och incitament som beställaren eller ”huvudmannen” (Eisenhardt, 1989). Beställaren kan anlita utföraren för att utföra vissa uppgifter, men det kan finnas en konflikt mellan utförarens och beställarens mål (McTigue et al., 2020).

Inom kollektivtrafiken finns det en tydlig koppling till det här fenomenet eftersom beställaren (den upphandlande parten) ofta har en mängd olika samhällsmål att förhålla sig till inom ramen för en finansiell restriktion (där teknikomställning kan vara ett av målen), medan utföraren (trafikföretaget) också kan ha en flerdimensionell målbild, men där den finansiella restriktionen ofta är mer absolut än den som beställare i offentlig sektor verkar utifrån. Fokus i den här typen av litteratur hamnar ofta på att förklara och förstå hur olika typer av upphandlingsfilosofi och kontraktmekanismer påverkar fördelningen av risker. I princip handlar frågan om att utföraren (vanligtvis ett företag i privata sektorn) strävar efter ett definierat risktagande som ofta är mer begränsat och annorlunda till sin karaktär än beställarens (som är offentlig aktör). Ett viktigt mål för forskningen inom detta område är att identifiera faktorer som kan bidra till att uppnå en så optimal situation som möjligt där uppgiften ifråga utförs effektivt av utföraren och leder till ett utfall som ligger i linje med beställarens mål (se ex Hensher & Stanley, 2010 för en genomgång av litteraturen om ”kontraktsregimer” för upphandlad busstrafik).

McTigue et al (2020) poängterar att en kritisk faktor handlar om att utföraren normalt har mer information än beställaren eftersom det är utföraren som agerar på marknaden eller verksamhetsområdet. Från beställarens perspektiv kan detta leda till svårigheter att förstå hur kontrakt bör utformas och att beställaren måste förlita sig för mycket på utföraren. En följd av att beställaren försöker navigera obalansen i information och kunskap kan vara att eftersträva mer specificitet i avtalsförhållandet, exempelvis via incitament, straffavgifter och krav. Detta för oss in på litteraturen om upphandling generellt och mer specifikt om funktionsupphandling.

Offentliga organisationer agerar beställare medan privata företag utför tjänsterna eller levererar produkter. Upphandling används både som ett verktyg för att genom konkurrensutsättning säkerställa att tjänsten utförs till bästa pris, och som ett medel för att styra mot av offentlig sektor uppställda mål (Vitestam et al., 2021). Upphandlingsformer och upphandlingsvillkor har en central roll när det gäller teknikskiftet och bytet av drivmedel i kollektivtrafiken (Aldenius & Khan, 2017).

Enligt Vitestam et al (2021) är beställarkompetens en central faktor eftersom processer och regelverk för upphandlingar är komplexa samt att det är svårt att skriva fram förfrågningsunderlag som säkerställer att de efterfrågade funktionerna faktiskt leder mot de mål man önskar uppnå. Väljer den upphandlande enheten istället en mer detaljerad upphandlingsform kan precisionen i leveransen ofta öka, men till priset av ett mer statiskt agerande från leverantören med en låg grad av innovation. Vitestam et al (2021), som skriver specifikt om upphandling som en mekanism för innovation, s.k. innovationsupphandling menar även att det finns en grundläggande problematik med att upphandla funktioner och samtidigt förvänta sig att upphandlingen ska främja innovationsviljan på marknaden.

En central tanke med att upphandla funktioner, snarare än att formulera specifika krav är att det står anbudsgivarna fritt att välja de tekniker och lösningar som de anser bäst lämpade för att uppnå de efterfrågade funktionerna. Enligt Vitestam et al. (2021) finns det dock flera exempel på att anbudsgivare även i funktionsupphandlingar fokuserar på att sänka kostnader och därför tenderar att välja välbeprövade lösningar, ”säkra kort”, vilket därmed motverkar, snarare än uppmuntrar, till innovation. För att funktionsupphandling ska leda till innovation krävs det därför att dessa parametrar görs till en integrerad del av förfrågningsunderlag mm.

När det gäller omställning från fossila drivmedel till fossilfria alternativ i kollektivtrafiken visar resultaten från Aldenius (2018) och Aldenius (2021) att när funktionskrav användes i upphandlingar resulterade det uteslutande i HVO (hydrerad vegetabilisk olja), det vid tidpunkten billigaste förnybara drivmedlet. Aldenius (2018) konstaterar att om det fanns målsättningar om att införa andra förnybara drivmedel eller tekniker som inte kunde konkurrera med biodiesel/HVO i pris (ex biogas), var det nödvändigt att använda specifika krav om detta i förfrågningsunderlaget.

Eftersom elbussar först nyligen introducerats på bred front i Sverige är det intressant att analysera hur denna teknikomställning kan förstås utifrån de begrepp vi har lanserat här, d.v.s. beställar-utförarproblemet, vanligt förekommande fenomen vid funktionsupphandling och graden av innovationskraft. Efter framställningen av empiri i kapitel 5 och 6 kommer vi i kapitel 7 att återvända till dessa begrepp för att diskutera studiens resultat i en mer generell kontext.

4. Metod

Metoden för studien är en jämförande fallstudie där vi har valt ut sex olika avtal för busstrafik. Fallstudie som metod lämpar sig för att studera komplexa samhällsfenomen för att få fördjupad kunskap och förståelse om det ämne som studeras. En jämförande fallstudie syftar till att analysera likheter, skillnader och mönster mellan två eller flera fall som delar ett gemensamt fokus (Yin, 2014), vilket i denna studie är omställningen till elbussar. Fallen har valts för att de exemplifierar olika intressanta aspekter som bidrar till en bred och djup förståelse för de erfarenheter som introduktionen av elbussar har gett i olika kontexter i Sverige. Analysen av fallen baseras på data från intervjuer och olika dokument som avsiktsförklaringar och förfrågningsunderlag (FFU).

Sammanlagt har 27 intervjuer med företrädare för regionala kollektivtrafikmyndigheter, trafikföretag samt kommuner genomförts. Urvalet av organisationer som valts för intervjuer är dels baserat på tidigare forskning där ovannämnda aktörer identifierats som viktiga i omställningen till elbussar under upphandlingsprocessen (Aldenius et al., 2016; Lundström et al., 2019), dels på vilka aktörer som deltagit i omställningen till elbussar enligt en preliminär analys av fallstudierna. Vilka företrädare för de olika organisationerna som har valts ut för intervju är sedan baserat på deras medverkan i omställningen samt på rekommendationer från kontaktpersoner inom organisationen. Processen med att identifiera relevanta intervjupersoner har varit iterativ med syftet att fånga så många väsentliga perspektiv som möjligt, och valen har därför också baserats på intervjupersonernas rekommendationer, vilka har framkommit i samband med intervjuerna.

Intervjuunderlag skickades på förhand till intervjupersonerna som gavs möjlighet att ställa frågor eller lämna kommentarer på frågorna i underlaget innan intervjun. Frågorna kretsade kring tre huvudsakliga teman: (1) Bakgrund och beslutsprocess, (2) Avtal, upphandling och samverkan samt (3) Erfarenheter från drift och underhåll.

Samtliga intervjuer utfördes via videosamtal och varade ca 1 timme. Intervjuerna spelades in och transkriberades ordagrant. Intervjuerna hölls löpande och parallellt med dokumentanalysen under perioden mars – november 2021. Intervjupersonerna och deras roll redovisas i *Tabell 1 – Intervjupersoner*.

Tabell 1 - Intervjupersoner

Benämning	Organisation/roll intervjupersoner
Intervjuperson 1	Bergkvarabuss (Regionchef)
Intervjuperson 2	Bergkvarabuss (Teknik & Säkerhetschef)
Intervjuperson 3	Skånetrafiken (Affärschef)
Intervjuperson 4	Ystad kommun (Trafikstrateg)
Intervjuperson 5	Ystad Energi (Planeringsingenjör)
Intervjuperson 6	Jönköping Energi (Projektledare)
Intervjuperson 7	Jönköpings kommun (Avdelningschef)
Intervjuperson 8	Vy Buss (Direktör Teknik och IT)
Intervjuperson 9	Vy Buss (Fordonsinköpare)
Intervjuperson 10	Jönköpings länstrafik (Affärsutvecklare)
Intervjuperson 11	Nobina (Projektledare)
Intervjuperson 12	Piteå kommun (Enhetschef)
Intervjuperson 13	Piteå kommun (Trafikplanerare)
Intervjuperson 14	Regionala kollektivtrafikmyndigheten Norrbotten (VD)
Intervjuperson 15	Skånetrafiken (Trafikutvecklare)
Intervjuperson 16	Skånetrafiken (Miljö- och hållbarhetsansvarig)
Intervjuperson 17	Nobina (Affärsutvecklingschef)
Intervjuperson 18	Malmö Stad (Strateg)
Intervjuperson 19	Västtrafik (Hållbarhetschef)
Intervjuperson 20	Västtrafik (Affärschef)
Intervjuperson 21	Transdev (Affärschef)
Intervjuperson 22	Transdev (Verksamhetsutvecklingschef)
Intervjuperson 23	Göteborgs stad (Projektledare)
Intervjuperson 24	Göteborgs stad (Projektledare)
Intervjuperson 25	Göteborg Energi (Enhetschef)
Intervjuperson 26	Trafikförvaltningen Region Stockholm (Strateg)
Intervjuperson 27	Keolis (Direktör Affärsutveckling)

4.1 Beskrivning av fall

Valet av fallstudier (se *Tabell 2 - Fallstudier* för en översikt) har gjorts utifrån olika överväganden och sträcker sig från stadstrafiken i Ystad med fem bussar i trafik till den stora trafikupphandlingen i Göteborg med 320 bussar varav ca 150 elbussar. Erfarenheter från de tre storstadsregionerna Stockholm, Göteborg och Malmö är viktiga att fånga upp eftersom avtalen här är stora i omfattning och innefattar många bussar. I tabell 2 framgår att avtalen i Göteborg och Malmö har resulterat i långt fler elbussar än vad som är fallet i Stockholm, så här långt. I Stockholm har planerna på bred introduktion av elbussar förändrats efter att vissa upphandlingar där elbussar planerades sköts på framtiden, som en följd av pandemins drastiska påverkan på kollektivtrafikresandet. Här studeras ett mer begränsat införande av elbussar under ett avtal som blev förlängt.

Avtalet i Jönköping är också finansiellt omfattande, gäller många bussar och resulterade i relativt många elbussar. Jönköping är dessutom ett intressant fall eftersom det är en medelstor stad där satsningen på elbussar ingår i en bredare strategi för att vidareutveckla stadens stombusslinjer. Ystad och Piteå är exempel på mindre städer där hela stadsbusstrafiken har elektrifierats samtidigt. I Ystad skedde, i likhet med Stockholm, omställningen under ett pågående avtal.

Förutom skillnader i antalet elbussar som introducerats i ordinarie trafik så skiljer sig fallen åt i val av laddstrategi. I Jönköping, Malmö och Göteborg används både depå- och tilläggsaddning, i fallen Ystad, Piteå, och Stockholm omfattar de avtal som studeras enbart depåaddade elbussar. Tilläggsaddning används i Malmö på den sedan tidigare elektrifierade linje 7, som även den ingick i den aktuella upphandlingen.

Tabell 2 - Fallstudier (omsättningen i Mkr/år är uppskattad)

Stad	Beställare	Utförare	Avtal	Oms/år	Antal bussar totalt	Antal Elbussar	Laddstrategi	Trafik start el
Ystad	Skånetrafik en	Bergkvar abuss	Ystad stad	12	5	5	Depå	aug-19
Piteå	Piteå kommun	Nobina	Piteå stad	30	13	13	Depå	jul-21
Jönköping	Jönköpings Länsstrafik	Vy Buss	Jönköping stad	325	130	51	Tilläggsaddning / depå	jun-21
Malmö	Skånetrafik en	Nobina	Malmö Central	350	112	95	Depå och tilläggsaddning	jun-21
Göteborg	Västtrafik	Transdev	Gbg sydväst/stom/Partille/Mölndal/Express	800	320	145	Tilläggsaddning / depå	dec-20
Stockholm	Trafikförvaltningen SLL	Keolis	Sthlm innerstaden/ Lidingö	1000	300	15	Depå	aug-22

Vi har även eftersträvat geografisk spridning av fallstudier, från Ystad i söder till Piteå i norr. Olika förutsättningar när det gäller klimat är av intresse att fånga upp, exempelvis när det gäller erfarenheter att trafikera med elbussar vintertid i norra Sverige.

Piteå är också intressant ur ett organisatoriskt perspektiv då det är kommunen som är beställare och ansvarar för upphandlingen. I Norrbotten har kommunerna och Region Norrbotten ansvar för planering och finansiering av kollektivtrafiken, och beställer kollektivtrafik hos Kollektivtrafikmyndigheten som beslutar om trafikplikt. Kommunen får sedan i uppdrag att upphandla och driva den beställda trafiken. Det är en för Sverige ganska ovanlig modell. Vanligast är, som i de övriga fallen, att den regionala nivån är beställare och ansvarar för upphandling av kollektivtrafiken. Men som vi kommer att belysa i resultatdelen av rapporten (kapitel 5) så förekommer det, oavsett organisatorisk lösning på beställarsidan, olika varianter av upplägg när det gäller val av teknik för

laddning (depå eller/och tilläggladdning) samt ägarskap och ansvar för laddutrustning och depåer, längd på avtal, avskrivningstider och återköpsgarantier.

Slutligen är det (förutom i Malmö och Piteå) olika trafikföretag som agerar utförare i de olika städerna som utgör fallstudierna, även om vi i varje fall enbart fokuserar på ett specifikt avtal och därmed enbart ett trafikföretag.

Nedan ges korta beskrivningar av respektive fall avseende antal bussar, antal busslinjer, trafikföretag, fordonstillverkare, val av laddlösning samt trafikstart för elbussarna.

Ystad

Stadsbusstrafiken i Ystad elektrifierades i augusti 2019. Övergången till elbussar i genomfördes under pågående avtal där Bergkvarabuss har kört stadsbusstrafiken sedan 2013. Trafiken som tidigare har körts med biogasbussar, körs nu istället med fem elbussar på Ystads sex stadsbusslinjer. Bussarna laddas i en depå som ägs av ett kommunalt bolag som i sin tur hyrs av operatören. I samband med elektrifieringen fick depån genomgå förändringar för installation av laddutrustning.

Piteå

I Piteå elektrifierades stadsbusstrafiken i samband med trafikstart av nytt avtal i juli 2021 då dieselbussar ersattes med elbussar. Nobina är trafikföretag och 13 depåladdade elbussar trafikerar stadens fyra stadsbusslinjer samt en servicelinje och en skollinje. Bussarna laddas i en depå som ägs av ett kommunalt bolag som i sin tur hyr ut depån till trafikföretaget.

Jönköping

Sedan trafikstarten i juni 2021 trafikerar elbussar Jönköpings fyra stomlinjer (en fjärde stomlinje tillkom i det nya avtalet) och en av stadslinjerna. Vy Buss är operatör.

Elbussarna är tilläggladdade med pantograf vid ändhållplatserna, kombinerat med laddning på depå. Totalt rör det sig om 49 stycken el-ledbussar som kör trafiken på stomlinjerna, samt två eldrivna normalbussar på linje 17. Övriga stadsbussar är biogashybrider. Innan elektrifieringen av stombusslinjerna drev Jönköping länstrafik och Jönköping kommun linje 17 som ett testprojekt med tilläggladdning via pantograf.

Malmö

I Malmö körs sedan tidigare elbussar på linje 7, där man valt tilläggladdning via pantograf vid ändhållplatserna. Linje 5, MalmöExpressen, körs sedan trafikstarten 2014 med dubbelledade elhybridbussar. I juni 2021 tillkom 82 nya elbussar till Malmös stadsbusstrafik inom avtalet Malmö Central där Nobina är operatör. Majoriteten av dessa är depåladdade, men fyra av bussarna trafikerar den redan elektrifierade linje 7 och laddas med pantograf vid ändhållplatserna.

Göteborg

I Göteborg introducerades elbussar 2013 med projektet ElectricCity i vilket flera aktörer medverkade bl.a. Västtrafik, Göteborgs kommun, Volvo och Keolis. År 2015 startade linje 55 med elbussar och elhybrid-bussar.

Västtrafik upphandlade 2019 trafik i fem områden av Göteborgs tätortsområde; Göteborg Sydväst, Mölndals stad, Partille kommun, Stombusstrafik och Expressbusstrafik. Upphandlingen omfattade inte den centrala stadstrafiken utan trafik i Göteborgs yttre områden och trafik mellan dessa och centralare delar av Göteborg. Stomlinjerna och expresslinjerna går ofta genom Göteborgs centrala delar. Totalt omfattar avtalen trafik med cirka 320 bussar, varav 145 elbussar. Transdev är operatör i alla fem områden och trafiken startade i december 2020.

Stockholm

Elbussar planeras till trafiken i Stockholms innerstad och Lidingö, där Keolis är operatör sedan 2014. Trafikförvaltningen planerade för en stor satsning på elektrifiering i samband med att innerstadstrafiken skulle upphandlades på nytt. Det siktades på 100 elbussar till 2022. På grund av ändrade förutsättningar som en följd av coronapandemin förlängdes avtalet med Keolis i innerstaden och Lidingö, från 2022 fram till 2026. Vi har valt att studera det stora s.k. Innerstadsavtalet trots att elbussar endast införs i liten skala i detta avtal. Det är intressant att ta del av argumenten för att vänta med en elbussintroduktion. I nuläget finns planer på att trafikstart för 15 depåladdade elbussar i innerstadstrafiken under 2022.

5. Resultat

I detta kapitel har vi närmare fokuserat på frågor som rör depåer, laddutrustning och fordon för att redovisa hur parterna i de olika fallen hanterat utmaningar kopplade till ansvar, ägarskap och upphandling. En tydlig utmaning för beställarsidan handlar om hur den ska utforma kraven i upphandlingar. En intervjuperson definierade utmaningarna på följande sätt:

"Trafikföretagen har ett kunskapsöverläge. De har skapat kunskap under hela den här resan till eldriften och av den dagliga driften, som vi [beställaren] inte riktigt har. Vi har utvecklat kravställningen konstant, men jag skulle säga att vår risk som trafikhuvudman är egentligen att vi vet så mycket mindre om eldriften än vad våra trafikföretag vet. Jag ser också ett behov av att öka vår kunskap för att bli en bra kravställare, men också [för att] kunna mäta och följa upp och dra nya slutsatser, och förbättra kravställningen ytterligare för att lära känna vår trafik" (Intervjuperson 16, Skånetrafiken)

Riskfördelningen mellan kontraktsparterna kan studeras genom att närmare undersöka hur ägarskap och ansvar fördelas mellan parterna. Detta görs genom att kartlägga ägarskapet för depå, laddare samt fordon och belysa skillnader och likheter mellan fallen, i kapitel 5.1 – *Affärsmodeller och ägarskap – vem äger vad?*

Vem som äger och finansierar depå, laddutrustning, och fordon är också relevant vid en jämförelse av avtalstider, avskrivningstider och vilka krav som ställs på fordonens ålder, vilket presenteras i kapitel 5.2 – *Avtals- och avskrivningstider*. Vi kan se stora skillnader mellan fallen. Detta belyser hur man i de olika fallen hanterar osäkerheter kopplade till införandet av elbussar med hänsyn till den teknik- och kompetensutveckling som fortlöpande sker.

I kapitel 5.3 – *Hur mycket är öppet och hur mycket är förutbestämt?* belyser vi likheter och skillnader mellan fallen avseende graden av flexibilitet i upphandlingsunderlagen, med specifikt fokus på hur öppna eller slutna olika krav (exempelvis med hänsyn till val av laddningsteknik, typ av fordon, m.m.) är formulerade. Genom detta närmar vi oss betydelsen av kontraktsparternas kompetens, en central aspekt i både beställare-utförareproblemet och funktionsupphandling, vilket vi återkommer till i kapitel 6 och 7.

5.1 Affärsmodeller och ägarskap – vem äger vad?

”Så det är ju rätt stora frågeställningar där [i införandet av elbussar] som det är viktigt att alla parter kommer överens. Att man skriver tydligt i avtalet en gränsdragnings-lista för vem som tar vilka kostnader, och vem som ansvarar för drift och underhåll. Vem ansvarar för tomtgränsen intill bussarna och hur följer, om man säger ladd-infrastruktur, följer den med bussen sen, eftersom bussen har en ganska lång livslängd? Ska den följa med bussen eller är det så att det är trafikföretaget som äger vissa delar, så att det behöver köpas ny laddstruktur när nästa trafikföretag tar över?” (Intervjuperson 3, Skånetrafiken)

Citatet från Intervjuperson 3, Skånetrafiken belyser vikten av att i man i avtalet mellan parterna tydliggör vilken part som äger vad samt vem som har ansvar för vilka beslut. Detta gäller inte minst för hur man ska göra med ägarskap för depåer och laddutrustning samt finansiering för att anpassa dessa till eldrift. Frågor kring gränsdragnings är viktiga, inte bara för att klargöra ägarskapet, men även vilket ansvar parterna har.

Vilken part som äger fordon, fordonsdepåer, laddutrustning och om elbussarna har upphandlats med återköpsgaranti framgår av *Tabell 3 – Ägare till fordon, laddare och depåer*. Som tabellen visar finns det både likheter och skillnader mellan de olika fallen.

Tabell 3 - Ägare till fordon, laddare och depåer

Stad	Ägare fordonsdepå	Ägare laddare	Ägare fordon	Överlåtelseklausul/Återköpsgaranti
Ystad	Kommunen	Trafikföretaget	Trafikföretaget	Ja, återköpsgaranti för både fordon och laddare
Piteå	Beställaren (Kommunen)	Trafikföretaget	Trafikföretaget	Nej
Jönköping	Beställaren (Regionen)	Elnätsägare laddare pantograf, Trafikföretaget laddare på depån	Trafikföretaget	Nej
Malmö	Trafikföretaget	Kommunen laddare pantograf, Trafikföretaget laddare på depå	Trafikföretaget	Ja, överlåtelse av nyinköpta bussar till nytt trafikföretag vid avtalets slut
Göteborg	Beställaren äger vissa depåer trafikföretaget andra	Trafikföretaget	Trafikföretaget	Nej
Stockholm	Beställaren (Regionen)	Trafikföretaget	Trafikföretaget	Nej

Vad gäller fordon så är det i samtliga fall trafikföretagen som är ägare. När det gäller ägandeskapet för fordonsdepåer, laddare och överlåtelseklausuler eller återköpsgarantier för fordon ser vi dock skillnader.

Laddare i Ystad, Piteå, Stockholm och Göteborg ägs av trafikföretagen. I Jönköping ägs ändhållplatsladdarna av Jönköpings Energi medan laddare på depån ägs av trafikföretaget. I Malmö är det blandat. Utrustningen för tilläggs-laddning på linje 7 ägs av Malmö stad, medan all utrustning för laddning av depåladdade bussar ägs av trafikföretaget.

Även när det gäller ägarskap för depåerna ser vi vissa skillnader. I Malmö och delvis Göteborg så är det trafikföretagen som är ägare. I Piteå och Ystad äger kommunen depån och i Jönköping, Stockholm och delvis Göteborg är det organisationen på regional nivå med ansvar för kollektivtrafiken som äger depåerna. En annan skillnad avser återköpsklausur i avtalen där Ystad sticker ut med återköpsgarantier för både fordon och laddare, och Malmö med en övertagandeklausul för fordon.

5.1.1 Offentligt eller privat ägarskap av depå

Vid depåladdning laddas flera bussar samtidigt, vilket ställer krav på kapaciteten som elnätet ska tillhandahålla. I samband med elektrifiering blir det därför viktigt att säkerställa att elnätet har tillräcklig kapacitet för både dagens och framtidens elbussflotta, samt att depå har tillräcklig kapacitet för elbussflottan, och göra motsvarande investeringar för att exempelvis öka kapaciteten, för nyanslutningar till elnätet och för laddutrustning. Vilken part som ansvarar för detta beror på ägarförhållandet; vilken part som äger depån och vilken part som ansvarar för laddutrustningen.

En skillnad mellan fallen är om depåerna är ägda av beställaren, d.v.s. den upphandlande offentliga aktören med ansvar för kollektivtrafik, eller av utföraren, d.v.s. det privata trafikföretaget. Det förekommer även skillnader på hur man löst ansvarsfrågor (ex avseende kostnader, ansvar för att söka tillstånd, bygglov m.m.) för anpassning av befintliga, eller byggande av nya depåer anpassade för elbussar. Baserat på information från intervjuerna och från förfrågningsunderlag har vi identifierat några olika upplägg.

I Ystad ägs depån av ett kommunalt bolag, som i sin tur hyr ut det till trafikföretaget. I samband med övergången till elbussar i Ystad, vilket skedde inom befintligt avtal, behövde elnätet på platsen för depån rustas upp då det var underdimensionerat. Detta krävde då att trafikföretaget beställde detta av elnätsägaren och bekosta installationerna på tomtmark.

Liksom i Ystad, är det i Piteå ett kommunalt bolag som äger depån. Depån hyrs sedan av Piteå kommun som tillhandahåller denna till trafikföretaget, som i sin tur äger laddarna på depån. För kommunen var detta upplägg viktigt då busstrafiken i Piteå länge präglats av låg konkurrens. Enligt Intervjuperson 12, Piteå kommun, förenklar detta för en ny entreprenör att etablera sig på marknaden. För att kunna öppna upp för elbussar eller laddhybrider i anbuden behövde dock depån anpassas. Angående ansvarsfördelning och kostnader i samband med installation av laddutrustning och laddare i depån, så stod kommunen för kostnader för framdragning av högspänningsledning från fastighetsgränsen till depåbyggnaden samt för installationskostnader för el i byggnaden (Intervjuperson 13, Piteå kommun). Kostnader för installation av laddare i depån och i fordonen stod trafikföretaget för (Piteå kommun, 2018).

Möjligheten att nyttja en redan existerande högspänningsanslutning till depån innebar också att kommunen kunde undvika merkostnader för installation av laddinfrastruktur. Önskan att öka konkurrensen i upphandlingen, samt att det fanns en högspänningsledning framdragen till depån påverkade därför även valet av laddstrategi.

Liksom i Piteå ägs depåerna i Stockholm av beställaren. Som Intervjuperson 26, Trafikförvaltningen, nedan betonar motiveras dock upplägget i Stockholm framförallt av

att man anser att det är viktigt att ha rådighet över depåerna och vad som kan erbjudas på dem.

”I Stockholm äger vi alla våra depåer så vi har full rådighet över depåerna. Därför kan vi vara väldigt tydliga med vad vi erbjuder på depån.”
(Intervjuperson 26, Trafikförvaltningen)

Ytterligare en likhet mellan Piteå och Stockholm är att trafikföretagen bekostar, ansvarar för och driftsätter laddare i depån. Laddare tillfaller trafikföretagen vid avtalets slut.

Intervjuperson 26, Trafikförvaltningen, menade att tydlighet om ägarförhållande och ansvar mellan beställare och trafikföretag är viktigt vad gäller upprustning och installation av laddinfrastruktur/laddutrustning och förklarade upplägget så här:

” Vid transformatorstationen får trafikföretaget ta över och ansvara. Då får de [trafikföretaget] gräva dike fram till respektive buss och dra fram kablar till varje laddbox till varje buss. De får bekosta och utföra arbetet och när avtalsperioden är slut tillfaller den infrastruktur [anm. Ej laddutrustning] som de byggt oss. Självklart räknar då de också in det i anbudspriset till oss, för det är egentligen vi som betalar i slutändan, men vi vill inte att man ska gräva upp och ta bort infrastruktur som förmodligen kommer behövas även i framtiden. Då det är väldigt tydligt mellan oss och trafikföretaget om var gränssnittet är, vem som ansvarar för vad och hur ägandeförhållandena ser ut fram tills avtalets slut och därefter.” (Intervjuperson 26, Trafikförvaltningen)

Intervjuperson 26 poängterade också att det upplägg man har i Stockholm medför att beställaren (d.v.s. Trafikförvaltningen) måste ha nära kontakt med elnätsägare innan upphandling för att veta vilken effekt man kan erbjuda i depån och därmed inkludera detta i upphandlingsunderlag, vilket belyser vikten av beställarens kompetens.

Även i Jönköping är depån offentligt ägd av Region Jönköpings län som genom Jönköpings Länsstrafik bekostat och ansvarar för en nybyggd depå. Likt både Piteå och Stockholm är det i sin tur trafikföretaget som äger och ansvarar för laddare på depån.

I Malmö ägs depån av trafikföretaget. Trafikföretaget ansvarar även för nödvändig anpassning av bussdepån, exempelvis ansvar gällande bygglov, markarbete och framdragnings av el både till tomtgräns och till depå.

Region Skåne och Skånetrafiken har dock planer på att i framtiden äga nödvändiga depåer i Malmö, och planerar två nya depåer i samband med kommande upphandlingar. Liksom i Piteå handlar detta om att den upphandlande parten ser offentligt ägda depåer som en möjlighet att öka konkurrensen i upphandlingarna (Intervjuperson 15, Skånetrafiken). Att ett trafikföretag äger depån kan medföra en konkurrensfördel för befintligt trafikföretag i kommande upphandling.

I Göteborg förekommer både depåer som ägs av trafikföretaget och offentligt ägda depåer. Enligt förfrågningsunderlaget inför upphandlingen så ska trafikföretaget hyra två depåer av beställaren (Västtrafik, 2019), vilka inte var anpassade för elbussar. Beställaren ansvarar inte för eller finansierar nätkapacitet till och laddutrustning på depåerna.

Vinnande anbudsgivare måste göra detta och bekosta det inom trafikavtalet. Till skillnad från i Stockholm där beställaren samarbetar med elnätsägaren för att säkerställa tillräcklig strömförsörjning till depån, är det i detta fall trafikföretaget som har ansvar i denna fråga. Detta ställer krav på trafikföretagets kapacitet och kompetens att hantera dessa frågor, men även på att de har tillräcklig tid mellan tilldelning och trafikstart att utföra detta arbete.

Fallstudierna illustrerar olika upplägg, både när det gäller ägarskap av depåer och hur man har hanterat frågor kring ansvar för anpassning av befintliga och nya depåer för elbussar. Beroende på vem som äger depån krävs också ett tydligt gränssnitt vad gäller parternas ansvar för eventuell projektering och eventuella kostnader kopplade till anpassning av depån för elbussar, framdragning av el eller för att öka kapaciteten i elnätet. Samtidigt krävs en tydlig gränsdragning om vilken part som är ansvarig för samarbetet med ytterligare inblandade parter i ovan nämnda åtgärder, exempelvis kommun, elnätsägare eller tillverkare av laddutrustning. Detta är särskilt viktigt om en part äger depån och den andra parten laddutrustningen eller laddare.

Vi kan notera en trend mot att beställaren bygger och äger depåer för uthyrning till trafikföretagen i flera av fallen. I Piteå, såväl som i Malmö gav intervjupersoner uttryck för att detta är en medveten strävan för att säkerställa konkurrens i kommande upphandlingar. Detta är dock inte enbart kopplat till introduktionen av elbussar (men är ett återkommande ämne i intervjuerna). Eventuellt anses frågan än mer aktuell i samband med elektrifiering och inte bara ur ett konkurrensperspektiv, men även för koordinering av regionala strategier för kollektivtrafik och kommunala strategier för stadsplanering, med hänsyn till lokalisering av laddinfrastruktur. Exempelvis uttryckte Intervjuperson 18, Malmö stad, det som nedan:

”Det blev väldigt tydligt när vi började prata om elektrifiering, att om staden ska kunna växa på bästa sätt riskerar bussdepåerna att trängas ut längre [utanför staden]. Har vi då eldrift, med tanke på vad batterikapaciteten var då, skulle bussen kanske inte ens hinna fram till sin startposition innan batterierna var slut.” (Intervjuperson 18, Malmö stad)

5.1.2 Ägarskap av laddare

När det gäller laddare för depåladdning av bussar kan vi konstatera att i samtliga fall så är det trafikföretagen som är ägare. Den stora skillnaden mellan fallen avseende ägarskap av laddare beror framförallt på valet av laddstrategi. I Jönköping där man valt tilläggsaddning har frågan om ägarskap av laddare på hållplatser varit viktig att hantera. I Göteborg, där man också har valt tilläggsaddning, har trafikföretaget både gjort valet och svarat för tillhörande infrastruktur och utrustning.

I Jönköping är det beställaren, via elnätsbolaget Jönköping energi (kommunalt bolag) som äger laddare på ändhållplatserna. Jönköping energi ansvar även för laddutrustningen för tilläggsaddning och äger både pantografer och tillhörande el-infrastruktur och ansvarar för sökande av bygglov för transformatorer vid hållplatserna¹. Detta skedde

¹ Bygglov krävs idag för transformatorstationerna och inte för själva pantograferna.

innan/ i samband med upphandling. Laddtekniken är alltså på förhand bestämt, men trafikföretaget har möjlighet att föreslå laddutrustning som tillsammans med Jönköping energi sedan utformas till ett förslag som ingår i anbudet (Jönköpings Länstrafik, 2019). Trafikföretaget hyr sedan pantograferna av Jönköping energi under avtalstiden.

Till skillnad från i Jönköping där valet av laddteknik på förhand var bestämt av beställaren så har man i Göteborg i förfrågningsunderlaget inte preciserat vilken laddteknik eventuella elbussar skall använda (Västtrafik, 2019). Som tidigare nämnt ansvarar beställare inte för eller finansierar elförsörjning och laddutrustning på depåer och inte heller för tilläggsaddning vid ändhållplatser och terminaler, utan vinnande anbudsgivare måste göra detta och bekosta det inom trafikavtalet. Vinnande anbudsgivare ansvarar också för att laddutrustning kommer på plats och fungerar.

I Malmö finns tilläggsaddning vid ändhållplats för en linje, resterande linjer har depåladdade bussar. Linjen med tilläggsaddning elektrifierades i ett tidigare skede, och har enligt intervjupersonerna bidragit med många insikter om hur ägarskapet kan delas mellan parterna. Laddutrustningen och laddare ägs av Malmö stad, vilket motiverades av att pantografen var en del av gatumiljön och därmed inom kommunens juridiska ansvar. Intervjuperson, 18, Malmö Stad beskriver denna ansvarsfördelning på följande vis:

” Det blir ganska struligt sedan då när vi skulle etablera det här [laddplats för tilläggsaddning]. Då skulle Region Skånes upphandlade trafikföretag köpa in bussen och sedan skulle vi [Malmö stad] köpa in en laddare.[...] Också nu i driftskedet, De får ju inte ha driftstörningar, då står ju linjen stilla. Med facit i hand borde man kanske inte valt en sådan här teknisk lösning, och inte den ansvarsfördelningen vi valde. Men också, en annan sak med facit i hand, då hade vi kanske inte bidragit till den snabba teknikutvecklingen.”
(Intervjuperson 18, Malmö stad)

Ägarskapet av laddutrustningen för tilläggsaddning må se annorlunda ut i fallen Jönköping, Malmö och Göteborg. Fallen belyser dock att det krävs ett tidigt samarbete med elnätsbolaget och markägare, i dessa fall kommunen, för att installationerna ska vara på plats till trafikstart. I intervjuerna har frågor om samverkan mellan aktörer behandlats och det framgår att nya konstellationer mellan både etablerade och nya aktörer bildas i samband med att elbussar introduceras, vilket kanske särskilt exemplifieras i fallen Jönköping och Göteborg där etableringen av pantografer i stadsmiljön understryker aktörernas roller och ansvar. Intervjuperson 22, Transdev, uttrycker det så här:

”Jag tror en punkt i det där kanske är en långsiktig strategi kring de olika parternas roll i ekosystem och det bottnar dels i vem som äger vilken del av systemet, vad har man för upplägg kring det. I dag tror jag egentligen att flera aktörer redan finns på marknaden, men nya kopplingar har uppstått där vi, i vårt fall som operatör, har funnit partnerskap med entreprenadbolag som bygger infrastruktur på staden. Det har ju skett förr, men kanske har konstellationen fått nytt utseende” (Intervjuperson 22, Transdev)

Citatet ovan belyser de gränssnitt och systemgränser som uppstår till följd av hur ansvar och ägarskap av laddutrustning och laddare delas mellan parterna. Som belyses uppstår även nya kontaktytor med andra aktörer beroende på dessa gränssnitt.

En annan skillnad mellan fallstudierna avser vad som sker med infrastruktur och utrustning för tilläggsaddning vid avtalets slut. Detta beror på ägarförhållandet. I Göteborg monteras laddare för tilläggsaddning ner för att säkerställa konkurrensneutralitet i nästföljande upphandling (Intervjuperson 19, Västtrafik). I Jönköping, där pantograferna inte ägs av trafikföretaget, kan laddarna vara kvar inför nästkommande upphandling. Intervjuperson 10, Jönköpings Länstrafik, menar att offentligt ägande av laddutrustning och laddare ger möjlighet till kortare avskrivningstider och därmed större flexibilitet i kommande avtal, ex om man vill byta till en annan teknik.

Likt frågan om vem som äger depån, kan frågan om vem som äger laddutrustningen ses ur ett konkurrensperspektiv. Intervjuperson 21, Transdev:

”Det handlar ju egentligen om att man kan komma att äga en konkurrensfördel om man äger en depå eller infrastruktur, och i det långsiktiga perspektivet vill vi värna den andra modellen där det är konkurrens på lika villkor.”
(Intervjuperson 21, Transdev)

Detta belyser kopplingarna mellan ägarskap av laddutrustning, avtals- och avskrivningstider och hur frågor om inlåsnings effekter i en viss teknisk lösning hanteras, vilket diskuteras närmare i kapitel 6.

Laddare på depåerna ägs i samtliga fall av trafikföretagen, och i de fall där det inte finns någon återköpsgaranti så tillfaller laddare trafikföretagen vid avtalets slut (Piteå, Malmö, Göteborg, Jönköping och Stockholm). Laddare för depåerna upphandlas därmed på nytt i nästkommande avtal. Detta kan även kopplas till vilken typ av krav som ställs i avtalen, vad som är förutbestämt och ej, vilket diskuteras i kapitel 5.3.

5.1.3 Fordon – investering och återköp

Höga investeringskostnader för fordon har ansetts som en central barriär för införandet av elbussar i tidigare forskning (se ex. Bakker & Konings, 2018; Moataz et al., 2018). För att främja introduktionen av elbussar på marknaden finns olika typer av finansiellt stöd, exempelvis Elbusspremien, vars syfte är att täcka delar av merkostnaden som investeringen av en elbuss innebär (Energimyndigheten, 2019a). Elbusspremien kan sökas av regionala kollektivtrafikmyndigheter, kommuner och trafikföretag. För en kollektivtrafikmyndighet eller kommun utgör premien 20 % av elbussens inköpspris, för trafikföretag utgör premien 40 % av mellanskillnaden mellan en elbuss och närmast jämförbara dieselbuss.

I de flesta fall har man ansökt eller ska ansöka om elbusspremie, vilket framgår av *Tabell 4 – Sökta och utbetalda premier* (Energimyndigheten, 2022). I fallen Ystad, Jönköping, Malmö och Göteborg är det regionen genom RKM (Regionala kollektivtrafikmyndighet) som ansökt om premien. I Piteå är det trafikföretaget som ansökt om premien

(Intervjuperson 17, Nobina). I Stockholm pekar formuleringen i tilläggsavtalet på att även där är det trafikföretaget som ska ansöka om premien (Trafikförvaltningen, 2020).

Tabell 4 - Sökta och utbetalda premier (Energimyndigheten 2022)

Stad	Ansökande part	Antal elbussar ansökan	Antal elbussar beviljat	Premie (SEK)
Ystad	Region Skåne (Skånetrafiken)	5	5	5 700 000
Jönköping	Region Jönköpings län (Jönköpings Länstrafik)	50	41	24 600 000
Piteå	Nobina	14	13	Sekretessbelagd uppgift
Malmö	Region Skåne (Skånetrafiken)	65	-	-
Göteborg	Västtrafik (3 olika ansökningar)	74	-	-
		37	10	23 495 000
		30	-	-
Stockholm	-	-	-	-

I samtliga fall är det trafikföretagen som köper och äger fordonen. En skillnad som är värd att notera i ägarförhållandet är att beställaren i vissa fall ställer ut ett frivilligt återköpsåtagande/option vid kontraktets slut.

I Ystad äger trafikföretaget fordon och laddare. Eftersom övergången skedde under ett pågående avtal med kort återstående avtalstid blev frågan om ägarskap av fordon och laddare efter avtalstidens slut viktig att hantera i avtalet mellan beställare och trafikföretag. Beställaren har åtagit sig att erlagga både bussarnas och laddarnas restvärde vid avtalstidens slut eller om anbudsvinnaren inte förvärvar fordon/laddare (Skånetrafiken 2018). Återköpsgarantin i kombination med en begränsad möjlighet att köra gasbussar i andra städer var enligt intervjuperson 1 viktiga faktorer för att trafikföretaget skulle ”våga” köpa in elbussar med endast några år kvar på avtalstiden. Skånetrafiken villkorade i nästa upphandling av trafiken att vinnande trafikföretag skulle överta bussarna till ett fastställt pris.

Även i Malmö innehåller avtalet en återköpsgaranti för de elbussar som var villkorade i upphandlingen. Fallstudierna i Skåne sticker alltså ut när det gäller återköpsgarantier. Intervjuperson 16, Skånetrafiken menar dock att detta är något man kommer sluta med.

I Stockholm har man också tidigare haft återköpsgarantier för bussar (dock inte elbussar), samt att man har varit involverad i finansieringen av fordon, men detta har man fasat ut enligt intervjuperson 26, Trafikförvaltningen:

”Vi har haft återköpsgaranti tidigare och vi har finansierat gasbussar och etanolbussar för att de har varit dyrare, och då går vi in som en garant för att vi får bättre ränta än vad våra trafikutövare får. Då har vårt finansieringsbolag gått in och finansierat bussarna så att de kör så billigt som möjligt. Alla de typerna av åtaganden har vi dock fasat ut, så vi finansierar inga bussar längre och har inga återköpsgarantier.” (Intervjuperson 26, Trafikförvaltningen)

I Piteå, Jönköping, Göteborg och Stockholm äger trafikföretagen fordonen, och fordonen tillfaller även trafikföretagen efter avtalets slut.

En annan aspekt gäller övertagande av befintliga fordon i avtal, exempelvis har trafikföretagen i Ystad, Stockholm och Jönköping tagit över biogasbussar från föregående trafikföretag, vilka måste bytas ut under avtalstiden. I Malmö och Jönköping har trafikföretagen även tagit över ett litet antal elbussar från föregående trafikföretag. Detta kommer inte vara aktuellt på samma sätt när avtalen för Stockholm, Jönköping, Piteå och Göteborg är slut, eftersom man inte längre har återköpsgarantier. Hur man i de olika avtalen löser frågan om återköp och övertagande av fordon mellan avtal har potentiellt betydelse för inläsningseffekter i en viss teknik.

5.2 Avtals- och avskrivningstider

Även när det gäller avtals- och avskrivningstider, samt krav på fordonens ålder belyser fallstudierna att man valt olika upplägg, vilket visas i *Tabell 5 – Avtalstid och ålderskrav*.

Tabell 5 – Avtalstid och ålderskrav

Stad	Avtalstid år	Avskrivningstid el-fordon	Maxålder fordon	Medelålder fordon
Ystad	2 år *	18 år	12	7
Piteå	10 år	Operatörens beslut	10	10
Jönköping	10 år	Operatörens beslut	12	Beroende av avtalsår
Malmö	3 år ** (till 6)	15 år	15	
Göteborg	10 år	Operatörens beslut	12	Beror på avtalsår och avtal
Stockholm	4 år ***	Operatörens beslut	16	Krav avseende genomsnittsålder upphör i samband med trafikstart.

* Gäller tilläggsavtal (Ursprungligt avtal 8 år, 2013-2021)

** Kortare avtalstid för att slå samman med avtal Malmö Södervärn

*** Gäller förlängning av avtal (Ursprungligt avtal 8 år, 2014-2022)

5.2.1 10-åriga avtal är normen

En utgångspunkt när det gäller avtalstider är EUs kollektivtrafikförordning som tillåter kontrakt i den upphandlade busstrafiken på 10 år (Förordning 1370/2007, s 7). Jämförelsen i tabell 4 belyser skillnader i avtalstid som vid en första anblick kan verka stor. Detta beror på att både fall där elbussar införts inom befintligt avtal samt i samband med ny upphandling studerats (se notering Tabell 4).

I Ystad har man en avtalstid på 2 år (d.v.s. den återstående tiden på det befintliga avtalet) och i Stockholm 4 år då det ursprungliga avtalet förlängdes.

För det fall där elbussar införts i samband med upphandling kan vi i se att avtalstiden i Piteå, Jönköping och Göteborg är 10 år. Från intervjuerna framgår det också att många intervjupersoner anser att ett tio-årigt avtal anses rimligt både med hänsyn till fordonens tekniska livslängd samt med hänsyn till pågående teknikutveckling. Intervjuperson 10 från Jönköpings Länstrafik menade exempelvis att 10 år är ”lagom” tidsperiod när det gäller teknikutveckling och baserar detta resonemang på att man inte vill låsa in sig i en teknik som fortfarande utvecklas:

”Vi har också gjort [avtalet] på 10 år. Medan många menar att de här fordonen räcker längre. Men vi vet att det kommer att hända så mycket på tio år [...]Det är väl också, vi vill inte låsa in oss i teknik. Vi vet att el och pantografladdning kommer fungera ypperligt i tio år för oss. Men 2031 så kanske vi har något helt annat här.” (Intervjuperson 10, Jönköpings Länstrafik)

Detta belyser en avvägning mellan en längre avtalstid som krävs för att främja ett gott samarbete och en kortare avtalstid för att främja teknisk utveckling/hänga med i den tekniska utvecklingen. Detta påverkar även avskrivningstiden för fordon och laddare och hur restvärdesrisken hanteras mellan parterna. Intervjuperson 12, Piteå kommun, menar att 10 år även var lämpligt baserat på nuvarande kunskap om elbussarnas livslängd:

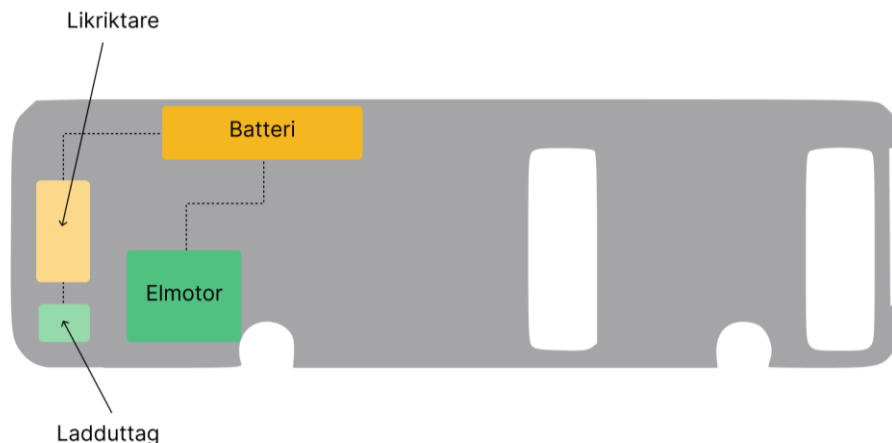
”Vi valde ju 10 år efter dialog med marknaden. Och de var tydliga med att en normal avskrivningstid på våra bussar är 10 år.[...] (Intervjuperson 12, Piteå kommun)

5.2.2 Elbussars tekniska livslängd och avskrivningstider

Vad gäller avskrivningstider för elbussar skiljer det sig mellan fallen, och bestäms i de flesta fall av trafikföretaget i egenskap av fordonsägare. Ystad och Malmö har avskrivningstider på 18 respektive 15 år, vilket framgår från återköpsklausulerna i avtalen (Skånetrafiken, 2018, 2019).

I intervjuerna framkommer det dock att det fortfarande råder osäkerhet kring livslängden på en elbuss, vilket har konsekvenser för hur intervjupersonerna resonerar kring avskrivningstider. Med begreppet livslängd menas den tekniska livslängden, det vill säga hur länge fordonet är funktionsdugligt. Avskrivningstid förhåller sig till fordonets ekonomiska livslängd, det vill säga hur länge en investering anses företagsekonomiskt lönsam. Den ekonomiska livslängden, och därmed avskrivningstiden, kan därmed maximalt vara lika lång som den tekniska livslängden.

När man diskuterar livslängden på en elbuss är det både fordonets och batteriets livslängd som ska tas hänsyn till. Vad gäller fordonen menar vissa intervjupersoner att en elbuss kan ha en längre teknisk livslängd än en buss med en förbränningsmotor eftersom drivlinan har färre rörliga delar och inte slits på samma sätt. Samtidigt finns ännu få erfarenheter av batteriernas livslängd – batterierna antas ha en kortare livslängd än själva fordonet och kommer förmodligen behöva bytas under fordonets livslängd.



Figur 2 - Exempelbild helelektrisk buss. Batteriets storlek och placering beror på laddstrategi. Anpassad från Energimyndigheten, 2019b, s 10.

Enligt intervjuperson 15, Skånetrafiken, innebär en längre avskrivningstid för fordon en möjlighet att samordna avtalstid med batteribyten, och därmed konkurrensutsätta batteribytet. Långa avskrivningstider på elbussen ställer dock krav på rekonditionering för att kunna ha fordonet i trafik under hela sin livslängd. I fallen med längre avskrivningstid är då frågan om detta bör ske inom befintligt avtal eller i samband med ny upphandling. Detta gäller även batteriet, om kostnaden för att byta batteri bör tas av befintligt trafikföretag eller om batteribytet ska konkurrensutsättas i samband med ny upphandling.

”Ska man börja titta på det precis som på tågsidan genom att ha ett gemensamt ägt bolag som kanske tillhandahåller bussar? Ska det finns något garanterat restvärde den dagen upphandlingen är slut? Ska upphandlingarna i stället bli längre? Det är ju ett alternativ också, att på något sätt se efter två battericyklar, tre kanske, då går kontraktet ut. Det kanske inte är statistiskt 10 år längre. Det kanske är 10 år på det som inte är elbusstrafik, sedan kanske det är 15 år.”
(Intervjuperson 21, Transdev)

Intervjuperson 10, Jönköpings Länstrafik, menar att längre avskrivningstider för elbussar är något som framförallt Trafikföretagen driver, men detta kan samtidigt stå i konflikt med mål om kollektivtrafikens attraktivitet och fordonens skick. Samtidigt är sannolikt Trafikföretagen lika angelägna om att bussarna ska upplevas som fräscha/attraktiva. Samordning mellan batteriets och fordonets livslängd handlar inte enbart om ekonomiska faktorer, utan även om faktorer som rör hållbarhet och kollektivtrafikens attraktivitet.

”Kopplat till ålderskrav och livscykel, eller frågan är väl snarare ställd om det är så att vi har upprustning och renovering av fordon, vilket ju typiskt sker på tågsidan och där är svaret att det typiskt inte finns på bussidan. Det har vi all anledning att ifrågasätta, framför allt om det är så att den tekniska livslängden

på drivlinan ökar. Då tillkommer det ju uppenbara hållbarhetsfördelar i att värna om materialet på ett helt nytt sätt. Det är ju också en kravställningsfråga, en politisk fråga, att kanske ha en mer funktionell kravställning snarare än specifika krav på fordonsålder vilket mycket av busskontrakten definieras av.” (Intervjuperson 22, Transdev)

I diskussionen om maxålder på bussar är det värt att notera att det inom ramen för Kollektivtrafikens Avtalskommitté, KollA pågår ett arbete med att ta fram krav på rekonditionerade bussar, där just frågan om elbussars längre livslängd jämfört med bussar med förbränningsmotor har varit en viktigt fråga (Svensk kollektivtrafik, 2022).

5.3 Hur mycket är öppet och hur mycket är kravställt i upphandlingsunderlagen?

En jämförelse av hur mycket som är öppet för trafikföretaget att bestämma och hur mycket som är på förhand bestämt av beställaren i upphandlingsunderlagen påvisar stora skillnader. En översikt av krav på fordonstyp, upplägg för depå och krav på antal fordon i upphandlingsunderlagen presenteras nedan i *Tabell 6 – Fordon, funktionskrav och formuleringar i FFU*. I denna jämförelse har vi enbart inkluderat de formuleringar som avser elbussar, i vissa fall finns flera olika fordonstyper nämnda.

I Ystad och i Stockholm skedde övergången till elbussar under befintligt avtal, och därför finns det inga formuleringar om fordon eller funktionskrav i upphandlingsunderlaget, däremot i tilläggsavtalen.

Jönköping och Göteborg utgör två ytterligheter vad gäller kravställningen i upphandlingsunderlaget.

För trafiken i Jönköping har Jönköpings Länstrafik definierat ett antal tekniska krav och specificeringar för elbussarna, exempelvis vad gäller batteriets laddningseffekt och utförande (Jönköpings Länstrafik, 2019). Laddstrategi och upplägg för depå är också på förhand bestämt av beställaren.

Göteborg utgör en ytterlighet åt andra hållet, i upphandlingsunderlaget är elbussar en möjlighet men inget krav (Västtrafik, 2019). I Göteborg har trafikföretagen ett relativt stort ansvar för både trafikplaneringen, fordonsdimensioneringen och infrastrukturen men också ett stort antal valmöjligheter om hur fordonsflottan ska sättas samman.

Tabell 6 - Fordon och formuleringar i förfrågningsunderlag

Stad	Krav på viss fordonstyp i FFU/Tilläggsavtal	Krav på upplägg för depå	Krav på antal fordon
Ystad	Elbussar infördes i befintligt avtal istället för biogasbussar	Trafikföretagen utrustar depån för elbussar	Samma antal som tidigare
Piteå	Ja, minst laddhybrid- bussar (elhybrid)	Kommunen tillhandahåller depå	Nej, TF skall ha tillräckligt för beställd trafik
Jönköping	Stomlinjerna skall köras med eldrivna ledbussar. Linje 17 med eldrivna normalbussar. JLT har bestämt att det skall vara tilläggsaddade bussar. Övriga skall drivas med biogas	Trafikföretagen skall hyra den av regionen byggda och ägda depån	Antalet är i princip bestämt eftersom Länsstrafiken anger tidtabellerna i FFU.
Malmö	Ja, man specificerar att man ska ha ett visst antal depåladdade elbussar (varav en viss mängd ledbussar) samt tilläggsaddade el-ledbussar till en linje. Övriga bussar i upphandlingen "ska" drivas med biogas.	Trafikföretagen har utrustat sin egen depå för elbussar	Ja. Minst 20 nya depåladdade elbussar. Varav 15 ledbussar +4 nya pantografladdade el-ledbussar till linje 7 •Övriga bussar (58) "ska" drivas med biogas
Göteborg	För vissa linjer specificeras fordonstyp i FFU. Option på elfordon i vissa trafikområden.	Krav att hyra två depåer. Täcker ca en tredjedel av behovet. Övrig kapacitet måste trafikföretagen själv skaffa.	Trafikvolymen och resandet är beskrivet i FFU. Trafikföretagen dimensionerar så att kapaciteten räcker.
Stockholm	Ja, 15 helelektriska ledbussar	Elbussarna ska placeras i SLLs depå (nybyggd), eller om parterna efter överenskommelse finner att det är mer lämpligt, i en eller flera av de andra depåer som Trafikutövaren hyr av beställaren.	Ja. "Trafikutövaren ska förändra sin fordonsplan för trafikavtalet och investera i och bekosta 15 helt nya helelektriska ledbussar"

Likt Göteborg har man inte heller i Piteå kravställt helelektriska bussar utan det är något som trafikföretaget har valmöjlighet till. Dock framgår det i upphandlingsunderlaget för trafiken i Piteå att ett mervärde utdelas baserat på fordonstyp samt den procentuella andelen av denna fordonstyp i trafik. Exempelvis tilldelas ett mervärde på 6 000 000 för 90-100% elbussar i bussflottan (Piteå kommun, 2018).

I Malmö har Skånetrafiken i upphandlingen inte kravställt 100 % eldrivna bussar. Utöver de 24 fabriksnya elbussar och 13 begagnade samt 17 begagnade MalmöExpresser som kravställts så "ska" resterande trafik drivas med begagnade biogasbussar enligt förfrågningsunderlaget (Skånetrafiken, 2019). Dock så har trafikföretaget offererat fler elbussar än vad som kravställts, och därmed har en större del av trafiken elektrifierats.

Stockholm har i sin strategi för införande av elbussar beslutat att detta införande inte får medföra att antalet fordon ökar, ett skifte måste alltså ske där en buss byts mot en elbuss. Enligt intervjuperson 26, Trafikförvaltningen beror detta på kapacitetsbrist vid depåerna. Samma intervjuperson uppgav också att man i Stockholm håller på att frångå arbetssättet med att ställa specifika krav när det gäller teknikval, som gasbussar och elbussar. Ambitionen är att efter 2026 ska kravställningen ske på ett sätt som lämnar avgörandet till trafikföretagen.

6. Analys

Tidigare forskning på omställningen till elbussar menar att höga investeringskostnader är ett hinder för elektrifiering av kollektivtrafiken. Däremot är driftskostnaderna för elbussar lägre jämfört med annan teknik. Därtill finns det indikationer på att livslängden på elbussar är längre, vilket kan komma att påverka avskrivningstider. Den förändrade kostnadsrelationen mellan investering och drift jämfört med exempelvis dieselbussar kan medföra att riskbedömningar och marknadens konventioner förändras. Detta leder till ett behov av ett nytt förhållningssätt vid effektiv upphandling och drift av trafik med elbussar jämfört med tidigare teknikgenerationer, vilket aktualiserar nya utmaningar i avtal och relationer.

Resultaten visar att dessa nya utmaningar hanteras på olika sätt i de olika fallen. Genom kartläggningen av ägarskap av depåer, laddutrustning och fordon samt jämförelse av kravställningen i förfrågningsunderlagen kan man säga att fallen uppvisar olika grader av beställarens respektive utförarens ansvar i omställningen till elbussar. Baserat på resultaten kan vi urskilja både likheter och skillnader avseende affärsmodeller och ägarskap samt graden av flexibilitet, vilket redovisas i följande delkapitel. Vilka möjligheter och dilemman som kan uppstå beroende på hur man hanterat frågor om ägarskap och graden av flexibilitet har analyserats utifrån begreppet beställarutförarproblemet och avrundar detta kapitel.

6.1. Likheter och skillnader avseende affärsmodeller, ägarskap och avtal

Vad gäller ägarskap av fordon är det utförarna som äger fordonen i samtliga fall. Detta tycks vara en effektiv allokering av risker på denna marknad. Vi kan dock notera att det i flera intervjuer förekom överväganden kring elbussars förväntat längre livslängd (jämfört med bussar med förbränningsmotor) och vilken påverkan detta skulle kunna ha på upplägg av affärsmodeller, ägarskap och avtalstider.

I Piteå, Jönköping och Göteborg tillämpas 10-åriga avtal, vilket är den vanliga längden på kontrakt när det gäller bussar i kollektivtrafik. I Stockholm och Ystad tillämpas kortare avtalstider beroende på att omställningen till elbussar skett under ett befintligt avtal (Ystad) eller ett förlängt avtal (Stockholm). Även i Malmö är avtalet kortare, vilket handlar om att beställaren på sikt önskar att slå ihop olika avtal för trafiken i staden. Vi kan notera att oavsett avtalslängd så ses elbussar som en lämplig teknik att investera i, men det förekommer olika upplägg avseende återköp, eller övertagande av fordon.

Vad vi kan se i jämförelsen är dock att studien av Ystad och Malmö sticker ut då beställaren här har garanterat utförarna återköp av fordonen till ett visst belopp vid avtalets slut, om inte den nuvarande utföraren vinner upphandlingen. Detta får även ses i ljuset av de korta avtalstiderna i de två fallen. I övriga fallstudier förekommer inga sådana

återköpsgarantier. Återköpsklausulerna i de skånska avtalen belyser också att man har kommit överens om avskrivningstider på 15 år (Malmö), respektive 18 år (Ystad) för elbussarna. Valet av långa avskrivningstider innebär att bussarna har ett högt restvärde vid avtalets slut, vilket vi tolkar som att beställaren i dessa fall är villig att kompensera utföraren för den ekonomiska risken att introducera elbussar. Värt att notera är att intervjupersoner från Skåne såväl som i Stockholm (där man tidigare har använt återköpsgarantier i omställning till ex etanol- och biogasbussar) menade att man från beställarsidan är på väg bort från att använda återköpsgarantier.

Återköpsgarantier beskrivs som ett viktigt verktyg för att åstadkomma ett teknikskifte (Intervjuperson 16, Skånetrafiken; Intervjuperson 26, Trafikförvaltningen), och detta har använts tidigare i övergång från diesel till exempelvis biogas, och även nu i övergången till eldrift. Att man nu går bort från att använda detta verktyg handlar delvis om att tekniken mognat och kostnaden för elbussar minskar. Utvecklingen på marknaden verkar sköta omställningen utan att beställaren tar större ekonomisk risk. Återköpsgarantier kan eventuellt istället anses relevant för beställarens långsiktiga strategi, och inte längre avgörande för själva införandet av elbussar. Frågan om återköpsgarantier kan även vara relevant om man ser till elbussens (förväntade) tekniska livslängd och avtalslängden. Maximala avtalslängden på 10 år regleras av EU förordningen om kollektivtrafik, samtidigt så förväntas en elbuss hålla längre (givet rekonditionering).

När det gäller ägarskap av depåer och hur man har hanterat frågor kring ansvar för anpassning av befintliga och nya depåer för elbussar, illustrerar fallstudierna olika upplägg. En skillnad går mellan de fall där depåerna ägs av beställaren (som i Jönköping, Stockholm, Piteå, Ystad och till viss del Göteborg) och de fall där utföraren äger depåerna (Malmö och till viss del Göteborg). Trenden mot större offentligt ansvarstagande för depåer har, som tidigare beskrevs, delvis att göra med att beställaren vill säkerställa konkurrens i kommande upphandling. En offentlig aktör har också större möjlighet att absorbera ”samhällsbyggnadsrisker” och vara långsiktig i ägandet av mark och/eller fastighet.

Oavsett ägarskap av själva depån, är det i samtliga fall utföraren som äger laddutrustningen i depån. Det är sannolikt effektivt att de delar av depån som i stor uträkning exponeras för handhavanderisker, i detta fall laddare, ägs av den part som handhar laddarna då detta skapar incitament för riskminimerande/handhavande.

I ett fall, Ystad, förekommer återköpsgarantier för laddutrustning på depån, vilket inte förekommer i de andra fallen. I Piteå, Malmö, Göteborg, Jönköping och Stockholm tillfaller laddutrustningen utföraren vid avtalets slut och upphandlas därmed på nytt i nästkommande avtal.

I de fall där tilläggladdning förekommer (Göteborg, Jönköping och Malmö) har man valt olika lösningar för ägarskap. I Jönköping är det beställaren, via elnätsbolaget Jönköping Energi (ett kommunalt bolag) som äger laddstationerna på ändhållplatserna, medan det i Göteborg är utföraren som äger laddstationerna. I Malmö ägs laddstationerna av kommunen.

Intervjuerna från fallstudierna belyser också att det finns en samsyn om att en mycket viktig faktor för en ”lyckad” omställning till elbussar är en tydlig gränsdragning av ägarskap och ansvar mellan kontraktsparterna. Förfrågningsunderlagets utformning med

avseende på precision och kontraktets grad av fullständighet är därmed intressant att vidare analysera.

6.2. Likheter och skillnader finns avseende graden av flexibilitet i upphandlingsunderlagen

När det gäller flexibilitet i upphandlingsunderlagen så belyser jämförelsen av fallstudierna betydande skillnader kring hur beställaren formulerat kraven på fordonstyp, upplägg för depå och antal fordon.

När det gäller krav på fordonstyp så skiljer sig kravställningarna åt. I Jönköping och i Malmö finns det uttalade krav på avseende laddteknik och typ av fordon, samt antal elbussar och biogasbussar. I Stockholm krävs ett visst antal helelektriska bussar. I Piteå krävs minst elhybrider. I Göteborg specificeras fordonstyp för vissa linjer och det finns en option på elfordon i vissa trafikområden.

Värt att notera är att man i Piteå, Malmö och Göteborg offererats fler helelektriska bussar än vad som krävts. Vi kan således konstatera att både i Malmö och i Göteborg har anbudsgivare offererat långt fler elbussar än vad upphandlingen kräver, alltså utan specifika krav. Intressant att notera är att även i Malmö, där det finns ett krav på att övriga bussar (d.v.s. icke krävda elbussar) ska drivas med biogas, valde anbudsgivare att offerera elbussar istället. Detta tolkar vi som att det finns en samsyn kring elbussar som det huvudsakliga alternativet jämfört med andra drivmedel, såsom biogas (jfr ex. Aldenius, 2021). Om denna tolkning av våra resultat håller för ett mer generellt resonemang som även är giltigt utanför våra fallstudier (vilket vi inte med säkerhet kan veta) kan det ha relevans för hur betydelsefullt det är att ställa specifika krav på elbussar i kommande upphandlingar.

När det gäller val av laddteknik kan vi i fallstudierna se tendenser att gå mot depåladdning och ifrån tilläggsaddning. Detta har delvis att göra med att batterikapaciteten har ökat, vilket därmed tillåter längre körsträckor. Flera intervjupersoner diskuterade också komplexiteten i etableringen av tilläggsaddning (avseende exempelvis planeringsprocesser och tillstånd) som faktorer som talade emot tilläggsaddning. Här är det dock viktigt att notera att lokala förutsättningar, som längd på linjer, turtäthet, omlopp, höjdförhållande och backar, samt geografisk placering av depåer kan ha påverkat i vilken mån det ansågs rimligt att kunna köra trafiken med depåladdade bussar när förfrågningsunderlagen togs fram.

Även när det gäller upplägg för depåer kan man notera skillnader mellan fallstudierna, där det i vissa fall är krävligt att utföraren ska hyra depå av beställaren (ex Stockholm, Jönköping, Piteå och till viss del Göteborg). I Malmö, liksom för ca 2/3 av bussflottan i Göteborg är det utföraren som ansvarar för depåfrågan.

Graden av flexibilitet i upphandlingarna skiljer sig åt. Kravställningen i upphandlingarna påverkar dels konkurrensen men även vilken risk kontraktsparterna åtar sig i avtalet. Exempelvis, om depå, laddstrategi och specifika fordonskrav är specificerade, såsom i Jönköping så minskar den konkurrensutsatta delen i upphandlingen. Beställaren tar också

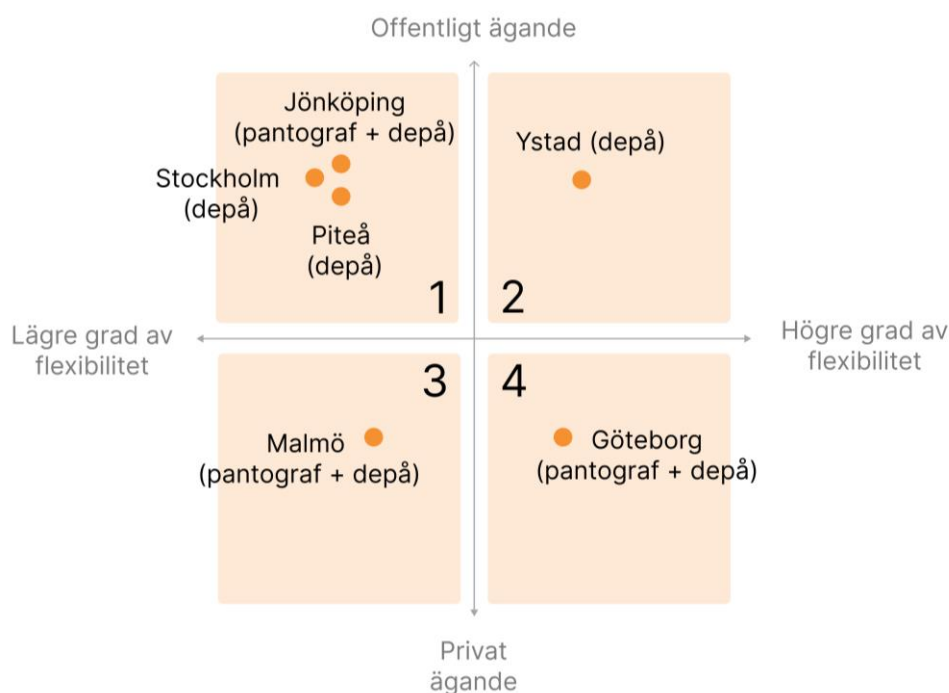
på sig stort ansvar och därmed risk för de tekniska lösningarna, samtidigt som trafikföretaget har mindre möjlighet att påverka.

Samtidigt belyser också omställningen till elbussar i fallstudierna att beställarna försöker hitta en lösning där de styr utvecklingen i önskad riktning. Detta kräver en viss specificitet i kraven, men som samtidigt tillåter trafikföretagen att bidra med sin kompetens för att få den mest effektiva lösningen. Detta kopplar till en bredare diskussion om riskfördelning mellan parterna där trafikföretagen vill ha stor frihet/flexibilitet och därför föredrar funktionskrav, men samtidigt har de en begränsad vilja och/eller förmåga att ta på sig stora risker.

Baserat på jämförelsen av fallstudierna kan vi konstatera att valen som utförarna gjort avseende hur många elbussar de offererat, oavsett kravställning, tyder på att elbussar (framförallt depåladdade bussar) inte längre ses som särskilt riskfyllda. Givetvis påverkar förstås uppfattningen om risker av de förutsättningar som regleras i avtalen (ex avseende affärsmodeller, ägarskap, avtalstider, återköp, m.m.) mellan beställare och utförare.

6.3. Möjligheter och dilemman med olika upplägg

De olika ägarkonstellationerna i fallstudierna samspelar med graden av flexibilitet i avtalen, där fallen illustrerar olika nivåer av offentligt eller privat ägarskap samt specificitet i förfrågningsunderlagen, vilket exemplifieras i *Figur 3 – Ägarskap av depåer/laddutrustning och kravställning*. Varje kvadrant kan sägas representera ett scenario där det finns både möjligheter och dilemman för kontraktsparterna, alltså beställaren och utföraren.



Figur 3 - Ägarskap av depåer/laddutrustning och kravställning

I den första kvadranten är depå/pantograf offentligt ägd och beställaren har en mer specifik kravställning i FFU. I detta scenario har beställaren möjlighet att välja och specificera laddstrategin baserat på deras mål och strategier samt på deras förmåga och kapacitet att tillhandahålla relevant infrastruktur. För utföraren ligger möjligheten i att beställaren som offentlig aktör tar på sig ett större ansvar och därmed större risk kopplat till laddinfrastrukturen. I detta scenario så regleras gränsdragningen mellan beställare och utförare genom kravställningen i upphandlingen, vilket kan anses bidra med tydlighet i ansvarsförhållandet.

Dilemman som kontraktsparterna kan ställas inför i detta scenario handlar från beställarens perspektiv om att man riskerar att inte dra nytta av utförarens kompetens kring laddstrategi och drift av elbussar. Detta dilemma kan eventuellt utgöra ett mindre problem om beställaren innan etablering av laddstrategi och upphandling för en dialog med marknaden för att inhämta aktuell information, som beställaren i exempelvis Jönköping och Piteå gjort. Ur ett konkurrensperspektiv medför detta scenario även att färre delar av avtalet konkurrensutsätts, vilket kan utgöra ett dilemma för både beställare och utförare. En risk eller ett dilemma för utföraren i detta scenario är att de har begränsad möjlighet att utföra trafiken på vad de anser är ett effektivt sätt, vilket då även är kopplat till beställarens dilemma om att dra nytta av utförarens kompetens.

I den andra kvadranten där depå/pantograf är offentligt ägd och där kravställningen är mer flexibel, finns möjlighet för beställaren att luta sig mot utförarens kompetens i att ta fram en laddstrategi. Samtidigt kan beställaren i viss mån styra utvecklingen i önskad riktning i och med att infrastrukturen är offentligt ägd. För utföraren innebär detta upplägg en möjlighet att utarbeta en effektiv lösning baserad på deras kännedom om marknaden och om drift av elbussar. Som visat i fallstudierna är fordonen i samtliga fall ägda av utföraren, vilket i detta scenario ökar chansen att laddare och fordon som enhet fungerar smidigt.

Dilemman som kontraktsparterna ställs inför i detta scenario uppstår då det finns många kontaktytor mellan utförare och övriga aktörer i etableringen av laddinfrastruktur, samt mellan beställare och övriga aktörer. Eventuellt kan detta leda till ett otydligt gränssnitt mellan beställare och utförare. Utföraren kan även välja en strategi som inte är i enlighet med beställarens mål, vilket då ökar risken för målkonflikter. Det finns även en risk att de åtgärder som krävs för den laddstrategi som utföraren föredrar, och som beställaren äger, påverkar konkurrensen i nästkommande upphandling.

I det tredje och fjärde scenariot är depå eller pantograf privat ägda, i praktiken innebär detta att utföraren är ägare. I det tredje scenariot lämnas vissa beslut till utföraren men samtidigt har beställaren minskat risken för målkonflikter genom att vara mer specifik i kravställningen än i fjärde scenariot, vilket kan anses utgöra en möjlighet för båda kontraktsparter. Gränsdragningen mellan beställare och utförare regleras i kravställningen i upphandlingen vilket, som i det första scenariot, bidrar med tydlighet i ansvarsförhållandet.

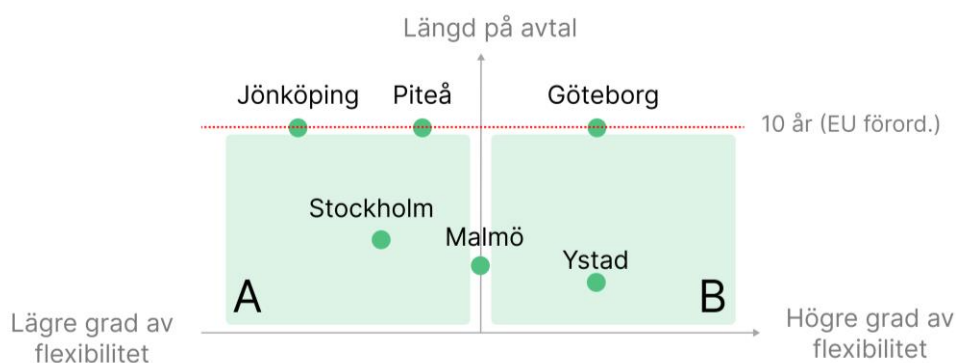
Det dilemma som utlöses i det tredje scenariot är att depå eller pantograf som ägs av utföraren utgör en konkurrensfördel i nästkommande upphandling. För utföraren innebär upplägget också att de tar på sig större ansvar och därmed risk för depån eller pantograf samt tillhörande infrastruktur. Även om scenariot medför möjligheten till en tydlig gränsdragning, så ligger gränssnittet närmare utföraren. I praktiken innebär detta att

utföraren ansvarar för att nödvändig infrastruktur är på plats till trafikstart, exempelvis anpassning och ombyggnad av depå eller söka bygglov för pantograf. Detta dilemma påverkas därmed också av tiden mellan tilldelning och trafikstart.

I det fjärde scenariot, där utförare är ägare av depå/pantograf och där kravställningen är mer flexibel, utgörs möjligheten av att utförarens kompetens om marknaden och deras förmåga att ta fram kostnadseffektiva lösningar tas till vara på. Beställaren tar på sig ganska liten risk i detta scenario, vilket kan ses som en möjlighet beroende på beställarens kompetens och kapacitet. Å andra sidan kan detta också ses som ett dilemma från beställarens perspektiv då de, genom att de tar på sig mindre risk, även får mindre möjlighet att styra utvecklingen. Att styra med funktionskrav kräver mycket kunskap. Det finns även risk för målkonflikter. Precis som i det tredje scenariot så ligger gränssnittet närmare utföraren, och samma dilemma om utförarens ansvar från tilldelning till trafikstart finns i detta scenario.

De möjligheter och dilemman som kontraktsparterna ställs inför i dessa scenarion bör även ses ur ett tidsperspektiv. Det finns även ett tidsdilemma som kontraktsparterna behöver ta ställning till. Omställningen till elbussar, och teknikomställningar generellt, präglas i ett tidigt skede av att den nya tekniken är dyr. I takt med att tekniken utvecklas och mognar så ändras kostnadsbilden, vilket innebär att tekniken som investerades i tidigt i en omställning inom ett par år är både dyrare och mindre effektiv än den som marknaden kan leverera senare.

Samtidigt framgår det från resultaten att elbussar tekniska livslängd antas var längre än andra alternativ. I och med att avtalstiden är reglerad till maximalt 10 år kommer en allt större del av bussflottan ha kvar livslängd vid avtalets slut i takt med att bussflottan elektrifieras. Detta bidrar med ytterligare en dimension till tidsdilemmat. Graden av flexibilitet i avtal samspelar därför även med avtalstiden. De olika uppläggen i fallstudierna exemplifieras i *Figur 4 – Avtalstid och kravställning*.



Figur 4- Avtalstid och kravställning

En lägre grad av flexibilitet i kravställningen, i den fyrkant som ovan betecknas med A, innebär att beställaren till viss del fransäger sig möjligheten till innovation eller förändring inom avtalstiden. Detta påverkar då möjligheten att hänga med i teknikutvecklingen och ställer krav på beställarens kompetens och förmåga att i upphandlingen formulera krav i enlighet med deras långsiktiga mål och strategier. Det

innebär samtidigt att beställaren tar på sig större risk och ansvar i teknikvalen. En lägre grad av flexibilitet tillsammans med en längre avtalstid innebär samtidigt att man från beställarens håll riskerar att låsa in sig i en viss teknik en längre period, vilket kan utgöra ett dilemma med tanke på den snabba teknikutvecklingen av batterier och olika laddstrategier som kontinuerligt sker. Detta utgör också ett potentiellt dilemma för utföraren.

När kravställningen har en högre grad av flexibilitet, i fyrkanten betecknad B, så ligger större ansvar, därmed risk, hos utföraren att ta fram en effektiv lösning. I längre avtal finns dock större möjlighet för utföraren att hantera avskrivningstiderna inom avtalstiden.

Oavsett graden av flexibilitet i avtalet så innebär kortare avtal mindre möjlighet för utföraren att skriva av investeringar i laddutrustning eller fordon under avtalstiden. Att investera i fordon och/eller laddutrustning för ett kort avtal kan därför vara ett dilemma från utförarens perspektiv. Å andra sidan medför kortare avtal att utföraren kan få erfarenhet av en viss teknik med mindre risk för längre inlåsnings effekter, vilket kan ses som en möjlighet till kompetensbygge.

För att minska risken för utföraren i kortare avtal kan beställaren gå in och ge återköps- eller övertagandegaranti för tekniken, om det ligger i linje med beställarens mål och strategier, vilket då innebär att risken flyttas från utförare till beställare. Detta kan vi se exempel på i fallen Ystad och Malmö, och är ett verktyg som enligt utsago har varit viktigt för att få till en omställning i tidigt skede av teknikutvecklingen. Frågan om återköp eller övertagande av fordon och laddare är även aktuell sett till elbussens förväntade tekniska livslängd, vilket innebär att fordonet eventuellt håller längre än avtalsperioden.

7. Diskussion

Baserat på jämförelsen av fallstudierna, vilka slutsatser kan man dra avseende affärsmodeller, ägarskap, avtal och upphandling? I det här avsnittet diskuterar vi resultaten av analysen och relaterar dessa till tidigare forskning och identifierar några potentiella lärdomar från fallstudierna.

Som belyses av fallstudierna så sker omställningen till elbussar i hög grad inom ramen för (i många fall) omfattande upphandlingsprocesser och långsiktiga avtal. Den fas av omställningen som studerats i fallstudierna illustrerar också hur sådana teknologiska förändringar innebär en osäkerhet som kan leda till en önskan om en långsiktighet i avtalsrelationen, vilket kräver långa kontrakt. Hensher (2020) skriver att det krävs en avvägning för att säkerställa att avtalen som ingås i en föränderlig miljö dels har tillräckligt lång avtalstid för att främja ett gott samarbete och minska riskerna för ingående parter, men samtidigt är tillräckligt korta, alternativt flexibla, för att kunna anpassas till nya förutsättningar under avtalstiden. Genom olika ägarskapsförhållanden, avtalstider och grad av flexibilitet i avtalen visar resultaten från studien hur man eftersträvat denna balans i de olika fallen.

Gränsdragningen, vad gäller ägarskap och ansvar, påverkar hur risker kopplade till osäkerheter kring ny teknik fördelas mellan parterna. Hensher (2021) lyfter frågan om ägarskap av fordon i övergången till fossilfri teknik generellt, och skriver att om beställaren äger fordonen och laddinfrastruktur/laddutrustning skulle man kunna anta att det etableras ett mer konsekvent tillvägagångsätt och en tydligare utstakad strategi för övergången. Ett sådant upplägg medför dock höga krav på beställarens kompetens och medför även att ett visst upplägg kanske fungerar för ett trafikföretag men inte för samtliga, vilket påverkar konkurrensen. Samtidigt så innebär detta att trafikföretagens kompetens om marknaden inte fullständigt tas tillvara. Just trafikföretagens kompetens vad gäller fordon och drift av elbussar anses av ett flertal intervjupersoner som en viktig del i att trafikföretagen tar ägarskap av fordonen.

I fallstudierna finns det inget som tyder på att den uppdelning av ägarskap som valts påverkar beställarens strategi i negativ mening, vilket alltså verkar motsäga Henshers (2021) resonemang. Snarare tycks uppdelningen av ägarskap i de olika fallen vara motiverade med hänsyn till vilka kompetenser och resurser som beställar- och utförarsidan besitter i denna fas av omställningen till elbussar.

Att upphandla/övergå till elbussar kräver alltså kompetens om hur dessa både bidrar till samhällsmål samt hur dessa driftsätts (vi kan alltså diskutera olika nivåer, eller perspektiv på beställarkompetens). Som vi konstaterade i kapitel 3 finns det inslag av det så kallade beställar-utförarproblemet i samband med införandet av elbussar, eftersom beställaren och utföraren kan ha olika motiv och drivkrafter, samt att det råder obalans i kunskap och kompetens om marknaden (ex. Hensher, 2020; McTigue et al., 2020). Eftersom elbussar fortfarande är i en tidig fas av introduktionen är det förstås svårt att säkerställa att

beställaren besitter rätt kompetens. Hur har man då hanterat dessa aspekter av det så kallade beställar-utförarproblemet?

Vi tolkar resultaten från våra fallstudier som att utmaningen har hanterats på olika sätt i de olika fallstudierna. I vissa fall (ex Malmö och Jönköping) har beställaren genom specifika och detaljerade krav tagit mer ansvar och ägarskap, och därmed större risk i vissa frågor, och överlåtit mindre risk till trafikföretagen. I andra fall, exempelvis Göteborg, har beställaren lämnat kravställningen mer öppen och överlåtit fler beslut och därmed även mer risk åt utföraren. Vi kan alltså i linje med McTigue et al (2020) se att resultaten tyder på att man i några fall försökt navigera obalansen i information och kunskap mellan beställare och utförare genom att beställaren har eftersträvat mer specificitet i avtalsförhållandet. Vi kan även konstatera att detta ligger i linje med tidigare studier som belyst skillnader i beställare – utförare relationen i olika svenska regioner (Danielson & Wretstrand, 2016). Oavsett om det handlar om omställning elbussar eller andra processer, såsom framtagande av trafikförsörjningsprogram råder olika styrningsfilosofi i olika regioner.

En intressant fråga som uppstår när det gäller riskfördelning och kravställning är om beställaren kan uppnå mål om att elektrifiera en fordonsflotta/delar av fordonsflottan utan att ställa krav om detta i FFU? Resultaten från fallstudierna indikerar att man i Göteborg, lyckades få ett utfall av upphandlingsprocessen som bidrar till dessa mål utan att ställa specifika krav om elbussar. I Malmö där kraven var mer specifika fick man ett utfall där det vinnande anbudet innehöll betydligt fler elbussar än vad som specificerades i FFU. Även i Piteå blev utfallet mer eldrift (helelektriska batteribussar) jämfört med kravet på laddhybrider i FFU. Baserat på detta konstaterar vi att fallstudierna indikerar att beställarens mål om elektrifiering ligger väl i linje med utförarens uppfattning om vad som är marknadsmässigt intressant. Det finns indikationer på att elbussar nu ses som det huvudsakliga alternativet.

Detaljeringsgraden eller öppenheten för olika lösningar/flexibilitet kan således även ses i ljuset av beställarens mål och strategier för utveckling av kollektivtrafiken och övergång till förnybara bränslen. Beställarna har i varierande grad målet att minska utsläppen från kollektivtrafiken, i vissa fall finns tydliga mål om elektrifiering, exempelvis i Göteborg där man har som mål att fordonsflottan ska vara helt eldriven till 2030 (Västra Götalandsregionen, 2018; Västtrafik, 2021) och i Malmö, där alla bussar ska elektrifieras till 2031 (Skånetrafiken, 2021a, 2021b).

Som diskuterats ovan finns tecken på att det finns en samsyn mellan beställare och utförare om fördelarna med elektrifiering i sig, men att strategin för att få till en omställning samt parternas långsiktiga strategier rörande elektrifiering möjligen skiljer sig. Exempelvis har både beställare och utförare mål om att nå en kostnadseffektiv lösning, men i olika tidsperspektiv. För utföraren handlar det om det aktuella avtalet på ca 10 år, för beställaren på lång sikt. Hur möjliggör gränsdragning och kravställningen en flexibilitet för olika lösningar? Det finns eventuellt en del spänningar, eller åtminstone ett möte mellan beställarens långsiktiga strategi vilken kan uppnås genom att ställa mer specifika krav i avtalet, och den snabba utvecklingen på marknaden där en högre grad av flexibilitet ibland förespråkas.

Beställarens långsiktiga strategi och vilka frågor beställare har ansvar över definierar systemegenskaperna inom vilka den upphandlade trafiken ska fungera. Vitestam et al.

(2021) skriver att det kan uppkomma svårigheter i funktionsupphandling då funktionen som ska upphandlas är en del av ett större system, där en infrastruktur som används av hela systemet sätter gränserna och inte enkelt kan anpassas för en enskild upphandling. I takt med att elbussar blir alltmer vanliga i ordinarie trafik så blir dessa systemgränser allt mer definierade – och vilken part som sätter dessa systemgränser i ett tidigt skede beror delvis på flexibiliteten i avtalen som ingås tidigt i omställningen, som i dessa fallstudier. Dessa gränser rör både den fysiska infrastrukturen och den organisatoriska vad gäller ansvar och ägarskap.

I samband med detta blir ägarskapet och ansvar för laddstrategin samt för anpassning av depåer för elbussar en intressant aspekt att diskutera då dessa val till viss grad definierar systemgränserna. Som resultaten avseende ägarskap och affärsmodeller visar har man olika ägarskapsförhållanden i fallstudierna. En frågeställning som belyser detta väl är vad som sker med laddutrustning när avtalet är slut, exempelvis om beställaren har en återköpsgaranti eller är ägare av laddutrustningen (ex. Jönköping, delvis i Malmö, Ystad) eller om den vid avtalet slut tillfaller utföraren i egenskap av ägare (Piteå, Göteborg, delvis Malmö). Detta har då betydelse för systemgränserna i nästföljande upphandling.

Hensher (2020) skriver att på grund av den varaktiga infrastrukturen som krävs för kollektivtrafiken, och kanske i synnerhet för elektrifiering av stadsbusstrafiken, så ger längre kontrakt ett skydd för kontraktsparterna genom att tydliggöra ansvar och åtaganden. Däremot är det svårt att på ett tydligt sätt formulera sådana kontrakt i en föränderlig miljö – vilket då innebär att en av parterna tar på sig större risk (Hensher 2020, 2021). Som beskrivs i kapitel 6 så har man i de olika fallen hanterat detta genom att ha en lägre eller högre grad av flexibilitet i kravställningen.

Som beskrivs innan innebär graden av flexibilitet olika ansvars- och riskfördelningen för beställare och utförare och påverkar gränssnittet mellan kontraktsparterna och andra aktörer. En lägre grad av flexibilitet innebär att gränssnittet ligger närmare beställaren, och en högre grad av flexibilitet att det flyttas närmre utföraren. Vilket alternativ som passar i olika fall beror till stor grad på vilka resurser, exempelvis kompetens och kapacitet, både beställare och utförare besitter. En större beställare som ofta upphandlar elbusstrafik har mer erfarenhet än en beställare upphandlar trafiken med flera års mellanrum. Detsamma kan sägas gälla på utförarsidan. Det kan även finnas även en ideologisk dimension där preferenser om balansen mellan beställare och utförare påverkas av den partipolitiska majoritet som råder i styrande politiska organ.

Vad innebär det för konkurrensen mellan trafikföretagen att gå över till el? Eftersom kunskapen om att övergå till elbussar fortfarande är under uppbyggnad kan man tänka sig att större aktörer på utförarsidan har dragit fördelar av tidigare erfarenheter i andra städer, och i de fall det handlar om globala företag, även av sina erfarenheter i andra länder. En möjlig konsekvens av detta skulle på sikt kunna vara att ju större trafikföretag/ju fler erfarenheter med elbussar – desto större fördel i upphandling. En sådan utveckling väcker frågor om vilka trafikföretag som har möjlighet att hävda sig på marknaden i framtiden.

8. Slutsatser

Syftet med den här rapporten har varit att jämföra och analysera erfarenheterna från genomförda och planerade införanden av elbussar i ordinarie trafik i svenska städer, med fokus på hur frågor kring affärsmodeller, ägarskap, och kravställning i upphandling har hanterats. Studien genomfördes som en jämförande fallstudie av omställning till elbussar i Stockholm, Göteborg, Malmö, Jönköping, Piteå och Ystad.

I rapporten analyserades tre frågor:

- Vilka likheter och skillnader finns avseende hur affärsmodeller och ägarskap har hanterats?
- Vilka likheter och skillnader finns avseende graden av flexibilitet i upphandlingsunderlagen?
- Vilka möjligheter och dilemman kan uppstå beroende på hur man hanterat affärsmodeller, ägarskap och flexibilitet i upphandlingsunderlagen ?

När det gäller likheter och skillnader avseende affärsmodeller och ägarskap konstaterar vi att det i samtliga fall är utföraren som är ägare av fordon. Ägarskapet av laddutrustning är till stor del baserat på vilken laddstrategi som valts, där depåladdning i samtliga fall innebär att utföraren äger laddutrustning, och för tilläggs-laddning finns exempel på både privat och offentligt ägande. Denna uppdelning kan tyckas rimlig med hänsyn till parternas förmåga att hantera olika typer av risker kopplade till de olika laddstrategierna.

När det gäller likheter och skillnader avseende graden av flexibilitet i upphandlingsunderlagen konstaterar vi att kravställningen varierar från specifika krav på elbussar och laddstrategi, till en mer öppen kravställning där det står utföraren fritt att välja drivmedel och laddstrategi, vilket också resulterat i elbussar. Resultaten tyder på att elbussar, särskilt depåladdade, inte längre ses som en särskilt riskfylld teknik, men detta beror också på hur man fördelas ansvar och ägarskap i de olika fallen.

De möjligheter och dilemman som kan uppstå beror på hur man hanterat frågor om ägarskap, avtalstid och flexibilitet i avtal. Hur man i de olika fallen etablerat gränssnittet mellan beställare och utförare resulterar i att ansvar och risk fördelas olika. Huruvida denna fördelning innebär en möjlighet alternativt ett dilemma för beställaren eller utföraren beror till viss del på om det finns risk för målkonflikter mellan parterna, och på parternas kompetens och kapacitet att hantera ansvaret.

9. Referenser

- Aldenius, M. (2018). Influence of public bus transport organisation on the introduction of renewable fuel. *Research in Transport Economics*, 69, 106–115. doi:10.1016/j.retrec.2018.07.004
- Aldenius, M. (2021). *Steering green buses - The opportunities and challenges of introducing renewable fuel in public transport*. Department of Technology and Society, Faculty of Engineering, Lund University.
- Aldenius, M., Forsström, E., Khan, J., & Nikoleris, A. (2016). Elektrifiering av stadsbussar - En genomgång av erfarenheter i Sverige och Europa, K2 Working Papers 2016:12.
- Aldenius, M., & Khan, J. (2017). Strategic use of green public procurement in the bus sector: Challenges and opportunities. *Journal of Cleaner Production*, 164, 250–257. doi: 10.1016/j.jclepro.2017.06.196
- Åslund, V., Pettersson-Löfstedt, F., & Danielson, H. (2021). *Elbussen är här! Lärdomar och kunskapsluckor i forskning om elbussar*, K2 Outreach 2021:2.
- Bakker, S., & Konings, R. (2018). The transition to zero-emission buses in public transport – The need for institutional innovation. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 64, 204–215. doi.org:10.1016/j.trd.2017.08.023
- Borén, S., & Grauers, A. (2019). Stakeholder Collaboration Models for Public Transport Procurement of Electric Bus Systems. *The International Journal of Sustainability Policy and Practice*, 15(1). doi:10.18848/2325-1166/CGP
- Danielson, H., & Wretstrand, A. (2016). *Styrmeter i trafikavtal och måluppfyllelse av TFP - Analys av mål och styrmedel i tre regionala kollektivtrafikmyndigheters trafikförsörjningsprogram och i deras trafikavtal med trafikföretag*, K2 Working Papers 2016:6.
- Edquist, C. (2019). *Funktionsupphandling för innovation, välfärd och miljö. Konkurrensverkets uppdragsforskningsrapport 2019:2*.
- Eisenhardt, K. M. (1989). Agency Theory: An Assessment and Review. *The Academy of Management Review*, 14(1), 57–74. doi: 10.5465/AMR.1989.4279003
- Energimyndigheten. (2019a). *Elbusspremie*. <http://www.energimyndigheten.se/elbusspremie>
- Energimyndigheten. (2019b). *Informationsstöd om elbussupplägg till kollektivtrafikhuvudmän – Åtagande i den strategiska planen för omställning av transportsektorn till fossilfrihet (SOFT)*. ER 2019:03.
- Energimyndigheten. (2022). *Sökta och utbetalda premier*. Energimyndigheten.
- Regulation (EC) No 1370/2007 of the European Parliament and of the Council of 23 October 2007 on public passenger transport services by rail and by road and repealing Council Regulations (EEC) Nos 1191/69 and 1107/70, Pub. L. No. 1370/2007, Official Journal of the European Union L (2007).
- Hensher, D. A. (2020). Public service contracts in the bus sector. In *Bus Transport* (pp 5–13). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-820132-9.00002-9>

- Hensher, D. A. (2021). The case for negotiated contracts under the transition to a green bus fleet. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 154, 255–269. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2021.10.006>
- Hensher, D. A., & Stanley, J. (2010). Contracting regimes for bus services: What have we learnt after 20 years? *Research in Transportation Economics*, 29, 140–144. doi: 10.1016/j.retrec.2010.07.018
- Jönköpings Länstrafik. (2019). *Upphandling av stadsbusstrafiken i Jönköping*. Region Jönköpings län.
- Lundström, A.-C., Holmström, M. N., Torstensson, E., & Eriksson, M. (2019). *Elbussar i Sveriges kollektivtrafik - En kartläggning av Trafikförvaltningen Stockholm, Skånetrafiken och Västtrafik utifrån fyra perspektiv*. TRV 2018/18530.
- McTigue, C., Monios, J., & Rye, T. (2020). The principal-agent problem in contracting public transport provision to private operators: A case study of the UK Quality Contract Scheme. *Utilities Policy*, 67. doi: 10.1016/j.jup.2020.101131
- Moataz, M., Ferguson, M., & Kanaroglou, P. (2018). What hinders adoption of the electric bus in Canadian transit - Perspectives of transit providers. *Transportation Research Part D*, 64, 134–149. doi: 10.1016/j.trd.2017.09.019
- Piteå kommun. (2018). *Förfrågningsunderlag - Kollektivtrafik med buss 2020*.
- Skånetrafiken. (2018). *Tilläggsavtal till Avtal om Trafikuppdrag Ystad stad*.
- Skånetrafiken. (2019). *Upphandling av stadsbusstrafikavtal Malmö Central 2021*.
- Skånetrafiken. (2021a). *Grön och tyst resa*. <https://www.skanetrafiken.se/aktuellt/malmo/gron-och-tyst-resa/>
- Skånetrafiken. (2021b). *Hållbarhetsprogram för Skånetrafiken 2016-2025*. <https://www.skanetrafiken.se/globalassets/dokumentbank/miljo/hallbarhetsprogram-mars-2021.pdf>
- Svensk kollektivtrafik. (2021, December 1). *FRIDA miljö- och fordonsdatabas*. <https://frida.port.se/hemsidan/default.cfm?val=startsida>
- Trafikanalys & Statistiska centralbyrån. (2022). *Fordon 2021*. Trafikanalys statistik 2022:5.
- Trafikförvaltningen. (2018). *Utredningsstudie - övergång till eldriven busstrafik*. <https://www.regionstockholm.se/globalassets/2.-kollektivtrafik/kollektivtrafiken-vaxer-med-stockholm/elbussar-i-kollektivtrafiken/slutrapport-eldriven-busstrafik-2018-12-12-arbetsmaterial.pdf>
- Trafikförvaltningen. (2020). *E22 Busstrafik Innerstaden och Lidingö - Tilläggsavtal*. Stockholms Läns Landsting.
- Vitestam, Birgitta., Paulsson, A., Thoresson, K., Hansson, L., & Rosén, E. (2021). *Innovation och teknologisk förändring på kollektivtrafikens marknader - En litteraturoversikt*. K2 Working Paper 2021:3.
- Västra Götalandsregionen. (2018). *Miljö- och klimatstrategi för kollektivtrafiken i Västra Götaland*. [Miljö- och klimatstrategi för kollektivtrafiken i Västra Götaland \(vgregion.se\)](https://www.vgregion.se/miljo-och-klimatstrategi-for-kollektivtrafiken-i-vestra-gotaland)
- Västtrafik. (2019). *Upphandlingsdokument Trafik 2020 Göteborg Mölndal Partille*. Västra Götalandsregionen.
- Västtrafik. (2021). *Västtrafik: Nu elektrifierar vi Västsverige*. <https://www.vasttrafik.se/info/elektrifiering/>

Yin, R. K. (2014). *Case Study Research: Design and Methods* (5th ed.). SAGE.

Intervjuer

1. Regionchef, Bergkvarabuss, mars 2021 [videosamtal]
2. Teknik & säkerhetschef, Berkvarabuss, mars 2021 [videosamtal]
3. Affärschef, Skånetrafiken, maj 2021 [videosamtal]
4. Trafikstrateg, Ystad kommun, april 2021 [videosamtal]
5. Planeringsingenjör, Ystad energi, maj 2021 [videosamtal]
6. Projektledare, Jönköping energi, juli 2021 [videosamtal]
7. Avdelningschef, Jönköpings kommun, juli 2021 [videosamtal]
8. Direktör teknik och IT, Vy Buss, augusti 2021 [videosamtal]
9. Fordonsinköpare, Vy Buss, augusti 2021 [videosamtal]
10. Affärsutvecklare, Jönköpings Länstrafik, september 2021 [videosamtal]
11. Projektledare, Nobina, september 2021 [videosamtal]
12. Enhetschef, Piteå kommun, oktober 2021 [videosamtal]
13. Trafikplanerare, Piteå kommun, oktober 2021 [videosamtal]
14. VD, Regionala kollektivtrafikmyndigheten Norrbotten, oktober 2021 [videosamtal]
15. Trafikutvecklare, Skånetrafiken, oktober 2021 [videosamtal]
16. Miljö- och hållbarhetsansvarig, Skånetrafiken, oktober 2021 [videosamtal]
17. Affärsutvecklingschef, Nobina, oktober 2021 [videosamtal]
18. Strateg, Malmö Stad, november 2021 [videosamtal]
19. Hållbarhetschef, Västtrafik, november 2021 [videosamtal]
20. Affärschef, Västtrafik, november 2021 [videosamtal]
21. Affärschef, Transdev, november 2021 [videosamtal]
22. Verksamhetsutvecklingschef, Transdev, november 2021 [videosamtal]
23. Projektledare, Göteborgs stad, november 2021 [videosamtal]
24. Projektledare, Göteborgs stad, oktober 2021 [videosamtal]
25. Enhetschef, Göteborg energi, oktober 2021 [videosamtal]
26. Strateg, Trafikförvaltningen, november 2021 [videosamtal]
27. Direktör affärsutveckling, Keolis, november 2021 [videosamtal]



K2 är Sveriges nationella centrum för forskning och utbildning om kollektivtrafik. Här möts akademi, offentliga aktörer och näringsliv för att tillsammans diskutera och utveckla kollektivtrafikens roll i Sverige.

Vi forskar om hur kollektivtrafiken kan bidra till framtidens attraktiva och hållbara storstadsregioner. Vi utbildar kollektivtrafikens aktörer och sprider kunskap till beslutsfattare så att debatten om kollektivtrafik förs på vetenskaplig grund.

K2 drivs och finansieras av Lunds universitet, Malmö universitet och VTI i samarbete med Region Stockholm, Västra Götalandsregionen och Region Skåne. Vi får stöd av Vinnova, Formas och Trafikverket.

www.k2centrum.se

