Trafikförvaltningen
Strategisk utveckling

TJÄNSTEUTLÅTANDE
2022-05-17

Ärende
TN 2020-0120

Infosäkerhetsklass
K1 (Öppen)

Handläggare
Jens Plambeck
08-123 316 51
jens.plambeck@regionstockholm.se

Trafiknämnden
2022-05-23, punkt 26

Beslut om att inleda inriktningsfas avseende ersättning av Roslagsbanans samtliga fordon X10p inklusive följdinvestering i depå och elkraft

Ärendebeskrivning

Ärendet avser beslut om att inleda fasen inriktning efter genomfört åtgärdsval, med syfte att ersätta samtliga befintliga fordon X10p på Roslagsbanan, samt säkerställa depå- och elkraftskapacitet för de nya fordonen.

Beslutsunderlag

Förvaltningschefens tjänsteutlåtande samt nedanstående underlag:

- TN 2019-0519, 2019-05-14 Genomförandebeslut avseende livstidssäkrande åtgärder för fordon X10p
- TN 2020-0120, 2022-02-15, § 38 Beslut om att inleda fas genomförande för fyra fordon Roslagsbanan (TN 2020-0120)
- Bilaga 1 Åtgärdsval Roslagsbanans Fordon med följdinvesteringar
- Bilaga 2. Totalekonomiska konsekvenser avseende Roslagsbanan ersättning X10p inklusive följdinvestering depå och elkraft

Förslag till beslut

Trafiknämnden föreslår regionstyrelsen föreslå regionfullmäktige besluta följande:

1. Inom ramen för 2023 års investeringsbudget och inriktningsnivåer för planåren 2024-2032 besluta att inleda inriktningsfasen till en utgift om 32 miljoner kronor inklusive index avseende Roslagsbanan fordon, depå och elkraft.

Förslag och motivering

Sammanfattning

Roslagsbanans befintliga fordon är drygt 30 år gamla och har uppnått eller överskridit fordonens kravställda ålder och kilometeruttag. De möter inte heller moderna krav och mål avseende kapacitet, prestanda, attraktivitet, tillgänglighet, säkerhet, trygghet, miljö, energi och buller.

För att kunna upprätthålla funktion, kapacitet och tillgodose resandebehovet behöver fordonen ersättas. Trafikförvaltningen har under 2021 genomfört åtgärdsval[1] ”Roslagsbanans fordon med följdinvesteringar” (TN 2020-0120) för att utreda hur och när i tiden en sådan ersättning bör genomföras. I åtgärdsvalet har Roslagsbanans behov för perioden 2030 fram till 2050 beaktats med en ersättning av befintliga fordon som ett första steg. Övriga steg, som inte behandlas i detta ärende, omfattar anskaffning av fler fordon för att möta ett prognosticerat ökat resande inklusive fordon för Roslagsbanan till city.

I åtgärdsvalsstudien rekommenderas att hela X10p-fordonsflottan är ersatt senast till år 2031, för att tillförlitlig trafik ska kunna säkerställas.

Utfasningen av X10p-flottan är planerad att påbörjas under de närmaste åren, genom trafiknämndens beslut i februari 2022 att föreslå regionstyrelsen att avropa 4 st X15p för att ersätta ett antal X10p [2]. Föreliggande förslag till beslut om start av inriktningsfas innebär fortsatt arbete mot en kontrollerad utfasning av kvarvarande X10p fordon under kommande tioårsperiod, inklusive nödvändiga följdinvesteringar i en utbyggnad av Vallentunadepån samt i förstärkning av elkraftsystemet för Roslagsbanan. Depåinvesteringarna är en förutsättning för att genomföra trafiken på ett robust sätt, samt utgör ett första steg mot det depåsystem som så småningom också ska kunna stödja en förlängning av Roslagsbanans till city. I ett kommande steg behöver också den befintliga depåkapaciteten vid Stockholms Östra ersättas då banan dit ska avvecklas.

Roslagsbanan har som system genomgått, och kommer fortsatt genomgå, en rad förändringar för att tillgodose resandebehoven i Nordost. Genom framtida planerade förändringar och linjedragning till city avlastas tunnelbanans röda linje samt knyts trafiken till centrala bytespunkter mot tunnelbana, pendeltåg, spårväg och stombussar.

---

1 Åtgärdsvalet har genomförts i enlighet med regionens Inriktning Investeringar (RS 2021-0286).
2 Se ”Beslut om att inleda genomförandefasen avseende Roslagsbanan ersättning X10p” (TN 2020-0120), Trafiknämnden 2022-02-15, punkt 24.

Bakgrund

Roslagsbanan är en lokal järnväg som ägs och förvaltas av regionen. Banan utgår från stationen Stockholms Östra och delar sig i tre grenar mot Kårsta, Österskär och Näsbypark. Roslagsbanans huvudsakliga upptagningsområde utgörs av de fyra nordostkommunerna Danderyd, Täby, Vallentuna och Österåker.

Roslagsbanans befintliga fordon X10p levererades åren 1988–1993. År 2013 fattades ett genomförande- och anskaffningsbeslut avseende 22 st nya fordon (X15p[3]) för att utöka kapaciteten på banan. Dessa är under pågående leverans och kommer att tillsammans med de befintliga X10p ge tillräcklig fordonskapacitet för att tillämpa trafikupplägg med fyra stomtåg per timme (i vardera riktningen) som stannar vid samtliga stationer på alla tre grenarna, samt fyra snabbtåg per timme (i vardera riktningen) på Kårstagrenen och Österskärsgrenen, som stannar vid större knutpunkter. Kontraktet avseende X15p innehåller även en option på upp till 45 st fordon utöver de första 22 st.

Till följd av beslut inom ramen för Sverigeförhandlingen (LS 2017-0621) förändras Roslagsbanans roll i kollektivtrafiksystemet väsentligt under 2030-talet. Då planeras Roslagsbanan förlängas till city istället för som idag till Stockholms Östra. Roslagsbanan övergår med det från att vara en matarbana till tunnelbanan, till att istället bli en radiell direktförbindelse till city genom sträckningen till T-centralen via Odenplan. Härigenom avlastas också tunnelbanans röda linje. Det genomförda åtgärdsvalet omfattar både ersättningen av X10p inklusive följdinvesteringar samt fordon och depå för Sverigeförhandlingens objekt Roslagsbanan till city (RBc). Det sistnämnda ingår inte i detta beslut.

Avtalet inom Sverigeförhandlingen avseende Roslagsbanan till city innebär att den depåfunktionalitet och -kapacitet för fordonsflottan som finns på Stockholms Östra kommer att avvecklas och behöva ersättas på annan plats. Det kommer att behöva beaktas under inriktningsfasen och inför kommande beslut om utbyggnader av depån i Vallentuna, men ingår inte i föreliggande beslutsförslag.

Överväganden och motivering

X10p-flottans tekniska status och livslängd

X10p-flottan är 29-34 år gammal (år 2022), och kravställd för en livslängd om 30 år. Dessutom har det planerade kilometer-uttaget årligen överskridits med ca 25 %. Fordonen har genomgått två upprustningar.

3 Genomförande- och anskaffningsbeslut avseende nya fordon X15p till Roslagsbanan (TN2-2013-00519)

- Mellan åren 2012–2016 upprustades X10p-flottans vagnar genom utvändig målning och ny interiör. Mellanvagnarna tillgänglighetsanpassades genom att vagnens mittsektion byggdes om till låggolv där dörrarna försågs med utskjutbara fotsteg.
- År 2019 togs genomförandebeslut om livstidssäkring av primära funktioner som traktions- och hjälpkraftsystemen på X10p-flottan, för att kunna säkerställa trafikdriften till år 2030 (TN 2019-0519).

Inom ramen för det åtgärdsval avseende Roslagsbanans fordon och depå som genomfördes under år 2021 (TN 2020-0120) har fordonens återstående tekniska livslängd analyserats. Analysen påvisade väsentliga brister, som materialutmattning i fordonens aluminiumkonstruktion samt komponentbrist, vilket medför stora osäkerheter för trafikeringen av Roslagsbanan. I åtgärdsvalet rekommenderas därför att hela X10p-fordonsflottan ska vara ersatt senast vid utgången av år 2030 för att en säker och tillförlitlig trafik fortsatt ska kunna upprätthållas. Den sammantagna bedömningen är att det är förknippat med höga risker och kostnader att livstidsförlänga fordonen längre än de 10 år som angavs i samband med beslut (TN 2019-0519) i trafiknämnden 2019 om livstidsförlängande åtgärder för X10p.

Det första steget mot utfasning av X10p-flottan togs genom det förslag till beslut (TN 2020-0120) om ett optionsavrop från leveransavtalet för X15p (SL 2016-0384) om 4 st X15p för att ersätta ett antal X10p[4] som är under beslutsberedning. Beslut om ersättning av resterande fordon innefattas av föreliggande förslag till beslut.

Ersättningsinvestering X10p kapacitet
Fordonstypen X15p har lägre sitt- och ståplatskapacitet än X10p, viket medför att antal fordon i flottan behöver öka för att uppfylla den kvalitetsstandard som trafikförvaltningens riktlinjer för trängsel och ståplatstider stipulerar[5].

I rapporten från det genomförda åtgärdsvalet redovisas att ca 30 stycken fordon krävs för att ersätta X10p kapacitet. Precist antal fordon, koncept och eventuella begränsningar specificeras i inriktningsfasen. Leveransavtalet avseende X15p medger utnyttjande av optioner för ytterligare fordon, vilka utgjort grund för beslutsförslagets ekonomiska bedömningar. Valet att utnyttja optionen ska dock prövas under inriktningsfasen. Trafikförvaltningen ska i det kommande

4 Se ”Beslut om att inleda genomförandefasen avseende Roslagsbanan ersättning X10p” (TN 2020-0120), Trafiknämnden 2022-02-15, punkt 24.
5 För restider längre än 15 minuter är sittplatskapaciteten dimensionerande för att kunna uppfylla krav på medelgod standard avseende ståtid. För restider kortare än 15 minuter så får antalet ståplatser betydelse. Med krav på att uppfylla medelgod standard avseende trängsel (alla sittplatser och 40 % av ståplatserna utnyttjas) så motsvaras två st X10p (120 m) av 2.5-3 st X15p (150 m).

inriktningsarbetet iaktta det pågående uppdraget om att utreda förbättrade möjligheter till att integrera cykeln i kollektivtrafiken för att främja blandpendling.

Givet trafikförvaltningens tekniska utredning avseende X10p livslängd (SL 2017-0210) rekommenderas att X10p avvecklas genom en kontrollerad utfasning under 2020-talet med målet att de sista X10p ersätts senast vid årsskiftet 2030/2031. Fordonen behöver fasas ut oaktat eventuella pandemieffekter på resandet.

Följdinvesteringar i depå
Vallentunadepån har idag en uppställningskapacitet för 16 st X15p och bedöms ha en verkstadskapacitet på upp till 30 st fordon totalt. Eftersom antalet fordon, när X10p är ersatt, behöver vara närmare dubbelt så många innebär det att nuvarande depåkapacitet inte kommer vara tillräcklig. Vallentunadepån föreslås byggas ut för att kunna ta hand om de nya fordonen, med målet att tillhandahålla den depåkapacitet som krävs. Exakt depåkapacitet, depåfunktioner och dess fördelning mellan framtida depåetapper, med beaktande av en framtida avveckling av Stockholms Östra och ny depå längs Österskärsgrenen, definieras därför i inriktningsfasen. I fasen detaljeras investeringens omfattning, koncept, och avgränsning ytterligare, inklusive de processer kring till exempel plan- och markåtkomstfrågor, som krävs för den långsiktiga utvecklingen av Vallentunadepån.

Följdinvesteringar i elkraft
Moderna fordon, såsom X15p, har generellt högre effektbehov än äldre fordon. Det har sin grund i att moderna fordon i högre grad är utrustade med till exempel luftkonditionering och informationssystem, och X15p har en högre prestanda till exempel med en ökad hastighet från 80 km/h till 120 km/h. Det ställer krav på konstruktionen att bli tyngre för att klara säkerhetskrav, samt att konstruktioner som boggier och motorer också måste dimensioneras upp, vilket medför ökade effektuttag för fordonen. En högre turtäthet, större fordonsflotta och att ersätta de äldre X10p mot moderna fordon ökar därför effektbehovet.

Under inriktningsfasen behöver därför ytterligare simuleringar med aktuella fordons- och depåkoncept och planerad trafik fram till år 2050 samt eventuella systemval för ökad kapacitet, robusthet och energieffektivisering utredas.

Slutsatser
För att kunna vidmakthålla funktion, kapacitet och tillgodose resandebehovet behöver fordonen ersättas, elkraften förstärkas samt depåkapaciteten öka. Investeringen är även en grund för fortsatt utveckling för att möta behoven av fordon och depå för Roslagsbanan till city. I det åtgärdsval som genomförts har

Roslagsbanans behov för perioden år 2030 fram till år 2050 beaktats med en ersättning av befintliga fordon som ett första steg, steg 1.2 i Figur 1. Övriga steg 2 och 3 i Figur 1 omfattas inte av detta beslut.

År 2022-2024	**Steg 1.1 Säkerställ att sista X10p kan gå i trafik fram till och med år 2030** • Optionsavrop 4 st X15p • Avveckling 4st X10p för att frigöra reservdelar för kvarvarande flotta X10p	TN 2020-0120 under beslutsberedning

År 2023-2032	**Steg 1.2 Kontrollerad utfasning av X10p, ersättning X10p kapacitet, ta hem effekt av investering i RBU, utökad kapacitet i Vallentunadepån**
	• Optionsavrop X15p (alt. nytt fordon, efter fördjupning i inriktningsfas)
	• Uppställnings- och verkstadskapacitet i Vallentunadepån, inkl.
	  • Spåranslutning söderut från depån
	  • System för dag- och grundvattenhantering, depåutrustning, uppvärmningssystem
	• Förstärkt elkraft
		Föreliggande ärende

År 2034-2035	**Steg 2 Anskaffning av fler fordon för att möta ökat resande** • Avrop av återstående X15p i option eller nytt fordon	Kommande ärende
År 2024-2037	**Steg 3 Anskaffning fordon för RBc och ersättning depåkapacitet Stockholms Östra - depå för RBc** • Anskaffning av fordon för RBc • Utbyggd depå Vallentuna (Etapp RBc) • Anläggning ny depå längs Österskärsgrenen • Funktioner för karosseri- och komponentverkstad, fordonstvätt och klottersanering, ers. för funktioner vid Stockholms Östra • Reservtågsspår söder om Roslags Näsby	Kommande ärenden kopplat till Roslagsbanan till city

Figur 1. Investeringens omfattning, samt föregående och efterföljande steg.

Hållbarhetsbedömning

Flera hållbarhetsaspekter påverkas positivt av att äldre fordon ersätts av nya moderna, särskilt i fråga om sociala hållbarhetsaspekter som tillgänglighet, trygghet och barnperspektivet. Då nuvarande fordon X10p enbart har ett dörrpar med låggolv i hela fordonet skulle nya fordon möjliggöra en förbättring av tillgängligheten. Med moderna fordon förbättras även komforten ombord och bidrar till ökad trygghet och tillgänglighet, till exempel genom att den interiöra ljudbilden ombord inte upplevs som lika bullrig, samt att utrymme för rullstolar och barnvagnar utökas. För omgivningen innebär det att bullernivåerna minskar då moderna fordon generellt bullrar mindre än äldre fordon. Det ger positiva hälsoeffekter.

Produktion av depå och fordon innebär resursåtgång och klimatpåverkan. Det är därmed av vikt att fortsatta faser specificerar åtgärder för att reducera klimatpåverkan i alla livscykelfaser. Investeringen innebär även att miljörelaterade åtgärder som uppvärmning av depå samt hantering av dag- och grundvatten på depå kan åtgärdas vilket innebär en förbättring både avseende miljö och depådrift.

En fortsatt utredning av Roslagsbanans elkraftsystem under inriktningsfasen ger möjligheter till att definiera åtgärder för energieffektivisering, med målet att få lägre energiförluster i systemet. Även energieffektivisering av fordon behöver utredas i nästa fas.

En hållbar och resurseffektiv avveckling av x10p är vidare en viktig hållbarhetsaspekt som behöver utredas i inriktningsfasen liksom generella hållbarhetsåtgärder, främst riktade mot depå.

Medfinansiering
I åtgärdsvalsfasen identifierades att moderna fordon erfarenhetsmässigt driver ett ökat effektbehov som står i motsättning till regionens ambitioner inom hållbarhetsområdet. Utifrån det rekommenderas i åtgärdsvalet att möjligheter till energieffektivisering i fordon och fastighet (exempelvis i form av lagring av bromsenergi och uppvärmning av depå) utreds i inriktningsfasen.

Det kan även finnas möjlighet att erhålla medfinansiering för exempelvis energieffektiviseringsåtgärder. Det är därför viktigt att medfinansieringsfrågan bevakas i inriktningsfasen och i fortsatta skeden under investeringsprocessen.

Riskanalys och riskbedömning

Riskerna med att fatta beslut om att vidmakthålla Roslagsbanans funktion och ersätta de gamla fordonen bedöms vara väsentligt lägre än riskerna som förknippas med att inte genomföra en kontrollerad utfasning. En utebliven ersättning medför, utöver risken att resenärerna i Nordost förlorar sin huvudsakliga transportmöjlighet till övriga delar av regionen, en utebliven effektrealisering från investeringar i Roslagsbanans utveckling sedan 2010-talet. Ytterligare systemeffekter, såsom de nyttor i tillförda bostäder och frigörande av mark på Stockholms Östra som överenskommits genom Sverigeförhandlingen samt nödvändig avlastning av tunnelbanan röda linje, uteblir.

Riskbeskrivning	**Riskens ekonomiska konsekvens** – uttryckt i ett spann på grund av osäkerheter i tidigt skede
Tidsrisker • Risk att anskaffning av fordon försenas, t.ex. på grund av upphandlingsjuridik, avtalsförhandlingar, produktion, materialförsörjning etc. • Tidsplanen för depåutbyggnad dimensionerar X10p utfasningstakt, och den är snäv. Om verkstadsutbyggnaden försenas så försenas därmed hela utfasningen. Frågor som TF inte har rådighet över, som lovprocesser, miljöfrågor, ledningsrätter osv. är svåra att förutsäga och utgör viktigt arbete i inriktningsfasen.	• Kostsamma och kortsiktiga åtgärder måste genomföras för att kunna trafikera med X10p längre, eller ersättas med busstrafik. (0-400 mnkr/år för ersättningstrafik) Anm. Ersättningstrafik med buss bedöms inte kunna tillgodose resenärsbehov fullt ut • Förlängd projektkostnad om (10-20 mnkr/år)
Risk för ökade kostnader • Okända markförhållanden, t.ex. dag- och grundvatten, eller ovan nämnda områden som TF inte har rådighet över. Hög sannolikhet, men lägre ekonomisk konsekvens. • Inflation och ökade materialkostnader, omvärldsutveckling (t.ex. råvarupriser), förändring i omfattning • Inriktningsfasen föreslår en ny upphandling av fordon	• 30 – 50 mnkr för dag- och grundvattenhantering • Kraftledningar 50-200 mnkr • Materialkostnader 90-225 mnkr (2-5% enl. inflationsprognos) • Ny upphandling av fordon bedöms öka kostnaderna med cirka 350 mnkr relativt aktuell kalkyl baserad på optionsavrop av X15p (0-350 mnkr)
Total – utgående från ett antagande om en tidsförsening på 3 år	200-2085 mnkr

Utgifter för riskerna är inte medtagna i kalkylen.

I inriktningsfasen och efterföljande faser behöver projekten ha beredskap för att hantera gränsytor mot IT-utvecklingen, befintliga brister i anläggningen samt förhålla sig till påverkan på funktionalitet i Vallentunadepån till följd av nedläggning av Stockholms Östra och av markåtkomstfrågor för ny depå på Österskärsgrenen.

Ekonomiskt beslutsunderlag
Detta ärende omfattar beslut om att påbörja inriktningsfasen för Roslagsbanan ersättning av X10p inklusive följdinvestering depå och elkraft till en utgift om 32 miljoner kronor. Genomförd behovsanalys och åtgärdsval har upparbetat 1,6 miljoner kronor inom ramen för trafikförvaltningens resultatbudget och utgör tillsammans med befintligt avtal för X15p underlag för det fortsatta arbetet i inriktningsfasen.

Ersättning X10p inklusive följdinvesteringar i depå och elkraft finns inte upptagen i av regionfullmäktige beslutad investeringsbudget för 2022 med planår 2023-2031 (RS 2020–0775) men finns med i trafikförvaltningens förslag till investeringsbudget för 2023 med planår 2024-2032.

Den beräknade totalutgiften inklusive index och uppgår till 4 505 miljoner kronor samt driftskostnader för projekt om 55 miljoner kronor. Investeringen bedöms genomföras under en period om 11 år och omfattar avrop av 31 stycken X15p för att ersätta X10p, utbyggnad av depå Vallentuna och förstärkt elkraft. Kostnaderna under projektets genomförande avser utbildning och dokumentation i samband med övertagande av nya fordon. Beräkningen av utgifterna utgår från tidiga studier i samband med åtgärdsvalsfasen och baseras på gällande fordonskontrakt för X15p, depåutgiften har tagits fram med hjälp av erfarenhetsvärden och nyckeltal utifrån arkitektskisser samt ett antaget byggproduktionssätt. Den totala utgiften inarbetas i trafikförvaltningens förslag till investeringsbudget för 2023 med planår 2024-2032. Utgifter och projektkostnader beskrivs översiktligt i Tabell 1 nedan.

I inriktningsfasen uppdateras det ekonomiska beslutsunderlaget med specificering av tidplaner, kravställning och koncept, vilket kommer att utgöra grund för beslut om planeringsfas. Trafikförvaltningen återkommer till trafiknämnden med uppdaterade totalekonomiska konsekvenser i samband med beslut om planeringsfas.

Tabell 1: Investeringsutgift samt projektkostnad inkl. index.

Investeringsutgift samt driftskostnader för projekt	**Totalt mnkr**
Investeringsutgift	4 505
Kostnader för projekt (Tillkommande kostnader för investeringen)	55

Den totala driftkostnaden beräknas över en 20-årsperiod uppgå till 4 058 miljoner kronor. Kostnadsökningen för drift och underhåll av fordon och depåer uppgår till 42 miljoner kronor under perioden samt tillkommande avskrivningar om 2 936 miljoner kronor och räntekostnader om 1 081 miljoner kronor. Kostnaderna för drift och underhåll omfattar drift av utbyggd depå, ökning i elkostnad vid driftsättning av nya fordon samt förändrad kostnad för underhåll vid övergång från äldre till nyare fordon. Underhållskostnaden för fordonen bedöms minska under en inledande period när X10p ersätts av X15p för att därefter återgå till jämförbara nivåer som utgångsläget. Ingen utrangeringskostnad förutses då fordonens ålder innebär att X10p har ett restvärde om 0 kronor när de ersätts av X15p. Kostnaden för trafiken ingår ej i kalkylen då denna inte påverkas av fordonstyp.

Tabell 2: Driftskostnadskonsekvenser av föreslagen investering, inkl. index.

Driftskostnadskonsekvenser	Totalt (år 0-20) mnkr
Driftskostnadsökning	42
Avskrivningar	2 936
Utrangering	0
Nedskrivning av investeringsbidrag	0
Räntekostnader	1 081

Tabell 2 redovisar kapitalkostnaderna över en 20-årsperiod från 2022. Större delen av avskrivningarna avser fordon, följt av depå och likriktarstationer.

Utgiften för fordon har beräknats utifrån nu gällande fordonskontrakt och under förutsättning att samtliga fordon avropas som optioner ur detta kontrakt med dess tillämpliga indexklausul. Antal fordon i kalkylen baseras på en ersättning av fordonens sittplatskapacitet, inte en ersättning av fordonen i antal räknat. Skulle fordon anskaffas utanför detta kontrakt väntas utgiften öka och då bero på omvärldsfaktorer såsom produktionskostnader och konkurrenssituation.

Generellt avser osäkerheten i kalkylen osäkerheter kring slutlig utformning av fordon och depå. Efter att det detaljerats och planerats noggrannare i inriktningsfasen kan kalkylen komma att påverkas. En successivkalkyl har inte genomförts inom ramen för åtgärdsvalet. Den totala osäkerhetens storlek definieras därför under inriktningsfas, då också ett mer specificerat underlag är tillgängligt.

Statlig medfinansiering av fordon bedöms inte som möjlig. Viss medfinansiering skulle eventuellt kunna sökas för specifika insatser som till exempel energieffektiviseringar, men behöver utredas vidare i inriktningsfasen.

Kvantifierade effektmål
Effektmål inför start av inriktning har tagits fram och kvantifierats i åtgärdsvalet, se bilaga 3 till Åtgärdsvalsrapporten. Effektmålen för systemnivå tre, fordon och påverkade delsystem, sammanfattas nedan;

- Möjliggöra planerat trafikutbud 2030, och bidra till trafikutbud enligt prognos 2050
- Möta resandeefterfrågan och samtidigt uppfylla medelgod standard för trängsel samt ståtid, och vara 100 % tillgänglighetsanpassade
- Tillhandahålla erforderlig depåkapacitet för det bedömda fordonsbehovet givet den planerade trafiken.

Trafikförvaltningen
Strategisk utveckling

TJÄNSTEUTLÅTANDE
2022-05-17

Ärende
TN 2020-0120

Infosäkerhetsklass
K1 (Öppen)

Information om kommande behov
Under 2021 har förvaltningen genomfört åtgärdsval avseende ”Roslagsbanans fordon med följdinvesteringar” (TN 2020-0120) i syfte att föreslå åtgärder för att kunna tillgodose resandebehovet för perioden 2030-2050. I åtgärdsvalet rekommenderas att först ersätta X10p enligt detta ärende, därefter möta ett ökande resandebehov under 2030-talet. Avslutningsvis föreslås att uppfylla Regionens åtagande avseende fordon och depå inom Sverigeförhandlingens objekt Roslagsbanan till city. Ovanstående kan sammantaget komma att medföra följdinvesteringar i bland annat förlängning av plattformar, ytterligare dubbelspårutbyggnad och en ny depå som ersättning för den planerade avvecklingen av Stockholms Östra. Trafikförvaltningen avser att under 2022-2023 genomföra ytterligare åtgärdsval för denna utveckling.

Expedieras till

Regionledningskontoret

David Lagneholm
Förvaltningschef

Jens Plambeck
Chef Strategisk utveckling

Trafikförvaltningen
Strategisk utveckling
Trafik- och infrastrukturutveckling
Projekt tidiga skeden

RAPPORT
2022-02-18
Version

Ärende/Dok. id.
TN 2020-0120

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Handläggare
Sonja Martin-Löf
08-6861924
sonja.martin-lof@regionstockholm.se

Rapport Åtgärdsval Roslagsbanans Fordon med följdinvesteringar

Trafikförvaltningen
Strategisk utveckling
Trafik- och infrastrukturutveckling
Projekt tidiga skeden

RAPPORT
2022-02-18
Version

Ärende/Dok. id.
TN 2020-0120
Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Innehåll

Sammanfattning 4
Åtgärdsval i Region Stockholms investeringsstyrning 10
Läsanvisning 11
DEL 1 INLEDNING 12
1 Bakgrund och utgångspunkter 12
1.1 Summering av behovsanalysen 12
1.2 Syfte med åtgärdsvalet 13
1.3 Omfattning och avgränsning 14
1.4 Arbetsprocess 19
DEL 2 SAMMANFATTNING AV ANALYS- OCH UTVÄRDERINGSARBETE 20
2 Förutsättningar 20
2.1 Nuläge – system och behov 20
2.2 Effektmål och indikatorer 23
2.3 Krav 26
2.4 Omvärldsfaktorer och analysförutsättningar 27
2.5 Analys 31
3 Studerade åtgärder 45
3.1 Process för att identifiera åtgärder 45
3.2 Åtgärder i utvärderingen 46
3.3 Parkerade åtgärder 51
3.4 Avfärdade åtgärder 52
4 Jämförelsealternativ 53
4.1 Beskrivning av jämförelsealternativ 53
5 Utvärdering 55
5.1 Sammanfattning av utvärderingen 55

5.2 Totalekonomiska konsekvenser....58
5.3 Förutsättningar för finansiering.... 64
5.4 Miljö och social hållbarhet....65
5.5 Måluppfyllelse mot effektmål.... 68
5.6 Riskanalys utvärderade lösningar....70
5.7 Samhällsekonomiska effekter....72
DEL 3: REKOMMENDERATION....74
6 Rekommendation....74
6.1 Beskrivning av rekommenderade åtgärder....74
6.2 Motivering....77
6.3 Preciserat förslag till fortsatt arbete....77
6.4 Konsekvenser av rekommendation.... 80
Tabellförteckning.... 83
Figurförteckning.... 84

Trafikförvaltningen
Strategisk utveckling
Trafik- och infrastrukturutveckling
Projekt tidiga skeden

RAPPORT
2022-02-18
Version

Ärende/Dok. id.
TN 2020-0120
Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Sammanfattning

Den här rapporten är skriven för att möjliggöra ett beslut om åtgärd i enlighet med Region Stockholms åtgärdsvals- och investeringsprocess. Rapporten ger en rekommendation av åtgärd och fortsatt arbete i inriktningsfas, sammanfattar analys- och utvärderingsarbetet och tydliggör konsekvenserna av att gå vidare med rekommenderad åtgärd jämfört med att ingen åtgärd vidtas.

Det genomförda åtgärdsvalet vars resultat redovisas i föreliggande rapport har identifierat åtgärder för att tillgodose Roslagsbanans fordonsbehov och åtföljande behov av depåkapacitet och elkraft för att kunna realisera nyttor av de genomförda och planerade investeringar som beskrivs nedan.

Att Roslagsbanan fortsätter utvecklas är en förutsättning för de expansiva planerna på fler bostäder och arbetsplatser i nordostskommunerna. Det är även en förutsättning för en överflyttning från buss till järnväg i syfte att öka framkomligheten och minska kollektivtrafikens höga driftskostnader, och att avlasta tunnelbanenätet och den hårt belastade röda linjen.

De ersättnings- och nyinvesteringar som åtgärdsvalet föreslår är förutsättningar för att Roslagsbanan ska kunna ta rollen som stomme i trafiken mellan nordost och Stockholms innerstad. Effekten och nyttan av åtgärderna bör därför även ses ur ett samhällsutvecklingsperspektiv. Detta viktiga perspektiv och tillhörande analys är fokus för Utvecklingsplan Roslagsbanan (SL-S-1338747) och beskrivs därför inte vidare här. Fokus för detta åtgärdsval är åtgärder avseende Roslagsbanans fordon och åtföljande behov av depåkapacitet och elkraft.

Roslagsbanan utgår från stationen Stockholms Östra och delar sig i tre grenar mot Kårsta, Österskär och Näsbypark. Roslagsbanans huvudsakliga upptagningsområde utgörs av de fyra nordostkommunerna Danderyd, Täby, Vallentuna och Österåker. Roslagsbanans befintliga fordon X10p är idag drygt 30 år gamla och möter inte moderna krav på kapacitet, prestanda, attraktivitet, tillgänglighet, säkerhet, trygghet, miljö, energi och buller. Fordonen har nått

slutet av sin kravställda tekniska livslängd i kalendertid och kilometeruttag och behöver därför ersättas.

Roslagsbanans utbyggnad (RBU) har pågått sedan 2010 och omfattar utbyggda dubbelspår, upprustning av stationer, förbättrat bullerskydd, tillgänglighet och säkerhet längs hela banan. Inom RBU har 22 st nya fordon (X15p) anskaffats för att öka kapaciteten och kunna möta resandeefterfrågan 2030. En första etapp av den nya Vallentunadepån har anlagts för de nya fordonen. Den beslutade budgeten för RBU omfattar totalt ca 10450 mkr.

Depåverksamheten på Roslagsbanan är idag uppdelad på tre depåer: Stockholms Östra, för lättare tillsyn, tvätt och uppställning; Mörby verkstad, för underhåll av X10p samt uppställning och underhåll av arbetsfordon samt Vallentunadepån för underhåll och uppställning av X15p.

Som ett resultat av Sverigeförhandlingens objekt Roslagsbanan till city (RBc) övergår Roslagsbanan från att vara en matarbana till tunnelbanan till att istället bli en radiell direktförbindelse till city genom att banan förlängs till T-centralen via Odenplan. Avtalet om RBc omfattar en budget om 6500 mkr. I RBc nuvarande omfattning ingår enbart förlängning av banan i tunnel och stationerna T-centralen och Odenplan under mark. Åtgärder i befintlig bana och i till exempel förlängning av plattformar för långa tåg är inte finansierat idag. Regionen har i avtalet åtagit sig att stå för RBc fordon och depå, dessa utgifter är i nuläget heller inte finansierade.

I åtgärdsvalet har målåret 2038 använts som scenario för trafiköppning till T-centralen, det är det målår som beslutades när genomförandeavtalet tecknades 2017. Under 2020-2023 genomförs en förskotteringsfas som bland annat ska ta fram förslag på ny genomförandetidsplan. Resultatet av förskotteringsfasen kan leda till att målåret 2038 kan komma att ändras eller fastslås.

Åtgärdsvalets rekommendationer bygger på analyser och separata utredningar som har genomförts inom och utanför åtgärdsvalets ram:

- Analyser och kalkyler avseende Roslagsbanans fordonsbehov samt behov av ökad depåkapacitet, bilaga 5.

- Beräkning av elkraftsbehov, se sammanställning i denna rapport. Underlag i bilaga 6, säkerhetsklassat underlag. Underlaget redovisas inte i edit.
- Strategisk utvecklings (SU) fordonsutredning X10p från 2018 (TN 2019-0519), bilaga 7.
- Teknikavdelningens (TE) utredning 2021 avseende X10p fortsatta livslängd (SL 2017-0210), bilaga 8.

Åtgärdsvalet inleddes med att identifiera ett antal olika alternativa lösningar på behovet av att långsiktigt säkra tillgången på trafikfordon för Roslagsbanan och att möta den ökande resandeefterfrågan.

Under utvärderingsfasen framkom att endast ett av utredningsalternativen var realistiskt med hänsyn till kostnadseffektivitet, risk och hållbarhet. Utifrån TE:s utredning av X10p fortsatta livslängd (SL 2017-0210) gjordes bedömningen att fordonen inte möjliga att livstidsförlänga längre än de 10 år som angavs i samband med beslut i trafiknämnden 2019[1] om livstidsförlängande åtgärder för X10p. Fordonen kommer då vara ca 40 år och varje vagn kommer i medeltal ha presterat ca 1 miljon km över kravställd livslängd. På grund av komponentbrist samt materialutmattning i fordonens aluminiumkonstruktion anses ytterligare förlängning av livstiden bortom 2030 inte vara ekonomiskt försvarbar.

Givet TE:s bedömning (SL 2017-0210) rekommenderas därför att X10p avvecklas genom en kontrollerad utfasning under 2020-talet med målet att de sista X10p ersätts senast skiftet 2030/2031.

Utöver fordon för att ersätta X10p behöver fordonsflottan utökas för att möta ett ökat resande på grund av en växande befolkning samt den ökade attraktiviteten som förlängningen till T-centralen ger när bytet vid Östra station försvinner.

[1] se Genomförandebeslut avseende livstidssäkrande åtgärder för fordon X10p (TN 2019-0519).

Enligt framtagna prognoser förväntas resandet år 2030 öka upp till tre gånger jämfört 2014. En stor momentan ökning sker vid trafikstart till T-centralen. Det gäller särskilt för Österskärsgrenen där resandet blir nästan dubbelt så stort, jämfört med före RBc, Därefter sker en ytterligare ökning på alla grenar fram till 2050, men i lugnare takt. Det innebär att resandebehovet är relativt nära 2050 års nivå redan 2038 när sträckan till T-centralen öppnar.

Utfasningen av X10p och tillväxten mot RBc föreslås genomföras stegvis för att skapa kontroll och möjlighet att påverka planen under genomförandet, se *Tabell 1*.

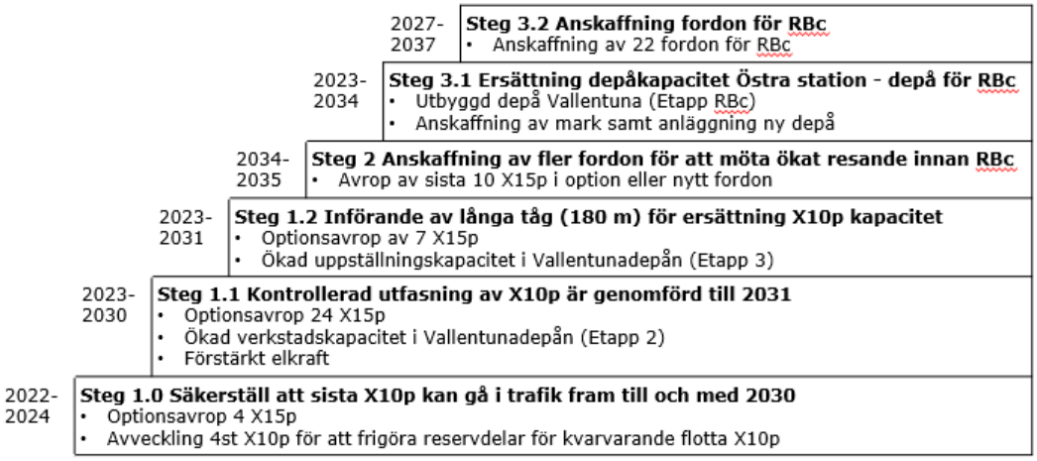
Tabell 1. Investeringens tre steg och delsteg.

1. Möta resandebehovet 2030 genom den kapacitetsökning med trafikupplägget 4+4S som investeringen i RBU syftat till.	
1.0	Avrop av 4 st X15p som används för att ersätta 4 st X10p som används för att skapa ett reservdelslager.
1.1	Utfasning av X10p till skiftet 2030/2031 genom optionsavrop av 24 X15p samt följdinvesteringar i utbyggd verkstadskapacitet i depå Vallentuna (etapp 2) samt förstärkt elkraft för att möjliggöra robust trafik med moderna fordon
1.2	Avrop av 7 st X15p för att ersätta förlorad sittplatskapacitet genom införande av långa tåg på Österskärsgrenen när de sista X10p ersätts av X15p.
2. Möta ökat resandebehov genom införande av långa tåg på Kårstagrenen och på Näsby Parkgrenen i mitten av 2030-talet.	
2.1	Avrop av de 10 sista X15p i optionen eller anskaffning av nytt fordon.
3. Uppfylla regionens åtagande om fordon och depå för RBc för att kunna möta resandebehovet 2038-2050 genom den kapacitetsökning med trafikupplägget 4+4S+I som investeringen i Roslagsbanans förlängning in till T-centralen syftar till.	

3.1	Utbyggd depå Vallentuna (etapp RBc) och anläggning av ny depå på Österskärsgrenen för att ersätta den depåkapacitet som försvinner när Östra station avvecklas inom RBc.
3.2	Anskaffning av 22 fordon som en konsekvens av att banan förlängs till T-centralen vilket ökar attraktiviteten och ökar resandebehovet.

Det är viktigt att notera att införande av 180 m tåg förutsätter förlängda plattformar (190 m). Förlängda plattformar ingår i kommande åtgärdsval Roslagsbanans kapacitet.

Investeringens tre steg och delsteg illustreras i *Figur 1*.



Figur 1. Investeringens tre steg och delsteg.

Sammantaget innebär detta att ca 67 fordon bedöms behöva anskaffas för att möta kapacitetsbehovet fram till 2050. I befintlig investeringsplan finns finansiering av de fyra första fordonen. De resterande 63 fordonen ligger utanför ram. Av dessa utgör 41 stycken ersättningsinvestering i form av avrop av X15p för att ersätta X10p kapacitet och de övriga 22 stycken utgör del i regionens åtaganden inom RBc.

Eftersom fordonen X10p redan idag är 30 år gamla och har passerat kravställd livslängd i både ålder och kilometeruttag skulle ersättningsinvesteringen sedan

länge ha varit inplanerad i investeringsplanen. För att förbättra den framtida planeringen har trafikförvaltningen under 2021 inlett initiativet Utvecklad Tillgångsförvaltning - ISO55000. Detta initiativ kommer dock främst påverka perioden bortom nuvarande planeringshorisont.

Tidsplanen för att ersätta X10p kapacitet styrs av depåutbyggnaden. För att säkerställa att X10p kan vara ersatt till ingången av 2031 och att ny depå, och fordon för RBc kan vara på plats i tid, behöver inriktningsfasen för nämnda investeringar starta senast 2024. Detta innebär att finansieringen för fordon, depå och elkraft behöver prioriteras in inom nuvarande planeringshorisont.

De viktigaste resultaten av åtgärdsvalet kan därmed sammanfattas i följande rekommendationer:

- *dels* att under 2022 inleda genomförandefasen för objekt ”Roslagsbanan ersättning X10p” genom att avropa 4 stycken X15p.
- *dels* att åtgärdsvalet och dess rekommendationer om en investering i tre steg om totalt cirka nio miljarder (exklusive index) utgör underlag för budget- och investeringsprocessen år 2023.

Att prioritera in stora investeringar i budget- och investeringsplanen, i konkurrens med andra investeringsbehov, ställer särskilda krav på att underlag som legat till grund för slutsatser och rekommendationer är uttömmande och obestridliga. Som en effekt av åtgärdsvalet beställer därför förvaltningen under år 2022 en fördjupad teknisk utredning avseende X10p livslängd från Roslagsbanans trafikutövare, inom ramen för trafikavtalet E34. Beroende på vad den fördjupade utredningen kommer att visa kan det finnas behov att uppdatera rekommendationerna i detta åtgärdsval inför kommande beslut om investeringsplan 2024-2033 och start av inriktningsfas.

Under åtgärdsvalets genomförande har lokaliserings- och markåtkomstfrågan för den nya depån utgjort en del av RBc lokaliseringsutredning där förhandlingar med markägare pågått och pågår under 2021-2022. Om dessa förutsättningar senare ändras kan det krävas ett omtag avseende bland annat depåkalkyl. Det kan då vara lämpligt att RBc depå får utgöra ett eget åtgärdsval.

Trafikförvaltningen
Strategisk utveckling
Trafik- och infrastrukturutveckling
Projekt tidiga skeden

RAPPORT
2022-02-18
Version

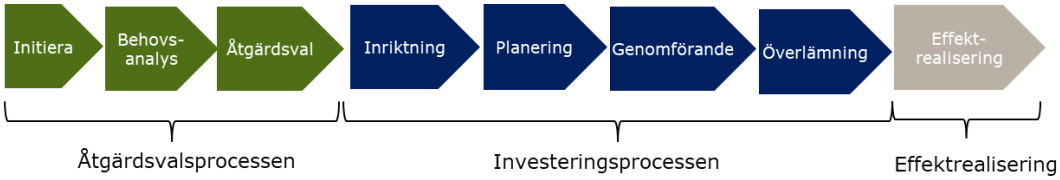
Ärende/Dok. id.
TN 2020-0120
Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Åtgärdsval i Region Stockholms investeringsstyrning

Åtgärdsval är den första delen av Region Stockholms åtgärdsvals- och investeringsprocess. Denna rapport är skriven i slutet av åtgärdsvalsprocessen, i fasen åtgärdsval. Nedan beskrivs processen översiktligt och fasens roll tydliggörs.

Region Stockholms åtgärdsvals- och investeringsprocess

Region Stockholms investeringar styrs utifrån en åtgärdsvals- och investeringsprocess. Syftet med processen är att säkerställa att regionens investeringar prioriteras och genomförs på ett konsekvent och effektivt sätt. Processen består av tre delprocesser som i sin tur delas in i faser (se bild). Se vidare Region Stockholms Riktlinje investeringar (RS 2019-0867).



Figur 2. Region Stockholms åtgärdsvals- och investeringsprocess.

Åtgärdsvalsprocessen

Åtgärdsvalsprocessen ska möjliggöra för Region Stockholm att systematiskt och i ett tidigt skede identifiera kostnadseffektiva och hållbara lösningar i samspel med eventuella intressenter och aktörer. Delprocessen delas in i tre faser - initiera, behovsanalys och åtgärdsval.

Fasen åtgärdsval

Denna rapport skrivs i fasen åtgärdsval som är den tredje och sista fasen i åtgärdsvalsprocessen. Syftet med åtgärdsvalsfasen är att identifiera och rekommendera den eller de lösningar som bedöms säkerställa de behov och effektmål som identifierats i behovsanalysen på ett så hållbart och effektivt sätt som möjligt. Arbetet sker i dialog och samarbete med berörda intressenter. Om den eller de åtgärder som rekommenderas kräver investering eller reinvestering omfattar rekommendationen ett förslag att starta fasen inriktning och därmed inleda en investeringsprocess.

Trafikförvaltningen
Strategisk utveckling
Trafik- och infrastrukturutveckling
Projekt tidiga skeden

RAPPORT
2022-02-18
Version

Ärende/Dok. id.
TN 2020-0120
Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Läsanvisning

Del 1: INLEDNING

Kapitel 1: **Bakgrund och utgångspunkter:** Här sammanfattas bakgrunden och åtgärdsvalets syfte och avgränsningar preciseras. Arbetsprocessen beskrivs med fokus på hur olika intressenter har varit delaktiga i utformning och genomförande av åtgärdsvalet.

För bakgrund och övergripande ramar – se Del 1.

Del 2: SAMMANFATTNING AV ANALYS- OCH UTVÄRDERINGSARBETE

Kapitel 2: **Förutsättningar:** Här beskrivs nuläget i det system som ska åtgärdas, identifierade intressentbehov, effektmål och de krav som ställs på den åtgärd som ska väljas.

Kapitel 3: **Studerade åtgärder:** Här presenteras de åtgärder som identifierats och prövats i processen. Både åtgärder som avfärdats tidigt, åtgärder som bedömts ha potential men som faller utanför åtgärdsvalets ramar och åtgärder som formar utredningsalternativ i utvärderingen beskrivs här.

För en fördjupad förståelse för de avvägningar som gjorts – se Del 2.

Kapitel 4: **Jämförelsealternativ:** Här beskrivs det jämförelsealternativ som används för att beskriva vad som händer om ingen åtgärd vidtas.

Kapitel 5: **Utvärdering:** De studerade utredningsalternativen och jämförelsealternativet jämförs utifrån ekonomiska konsekvenser, risker, hur de svarar mot uppsatta och andra utvärderingskriterier.

Del 3: REKOMMENDATION OCH BESLUTSUNDERLAG

Kapitel 6: **Rekommendation:** Rekommendation av åtgärd och fortsatt arbete. Konsekvenser av rekommendationen.

Rekommendation hittas i Del 3

BILAGEFÖRTECKNING

Bilaga 1: Totalekonomisk kalkyl
Bilaga 2: Hållbarhetsbedömning, inkl. Bedömningsmall Hållbarhet
Bilaga 3: Intressentbehov, effektmål, systemkrav och indikatorer
Bilaga 4: Risk UA 1-4
Bilaga 5: Beräkning av fordons- och depåbehov
Bilaga 6: Elkraftsinvesteringar
Bilaga 7: Genomförandebeslut avseende livstidssäkrande åtgärder för fordon X10p (TN 2019-0519)
Bilaga 8: Rekommendation angående Roslagsbanans fordon X10p, UBp och UBxp fortsatta livslängd (SL 2017-0210).

Underlag hittas i Bilagor

Trafikförvaltningen
Strategisk utveckling
Trafik- och infrastrukturutveckling
Projekt tidiga skeden

RAPPORT
2022-02-18
Version

Ärende/Dok. id.
TN 2020-0120
Infosäk. klass
K1 (Öppen)

DEL 1 INLEDNING

1 Bakgrund och utgångspunkter

I detta kapitel tydliggörs åtgärdsvalets ramar i form av bakgrund, syfte, omfattning och genomförande.

1.1 Summering av behovsanalysen

Fasen åtgärdsval föregås alltid av en behovsanalys där intressenters behov och den sökta åtgärdens effektmål specificeras. I behovsanalysen påbörjas den intressentdialog som syftar till att skapa en gemensam förståelse för behov och problembeskrivning och i förlängningen ett bättre underbyggt och förankrat val av åtgärd. Nedan sammanfattas behovsanalysen och eventuell annan relevant bakgrund till åtgärdsvalet.

En behovsanalys har genomförts utifrån Utvecklingsplan Roslagsbanan (SL-S-1338747) från 2018 samt preliminära resultat från pågående projekt förskotteringsfas Roslagsbanan till city (RBc). I Utvecklingsplan Roslagsbanan konstateras att en rad viktiga beslut kvarstår kring Roslagsbanans utveckling för att säkerställa banans fortsatta funktionalitet och möjliggöra den inom Sverigeförhandlingen avtalade Roslagsbanan till city. Analysen har bland annat visat att det finns behov av att genomföra ett åtgärdsval som tar fram en långsiktig plan för Roslagsbanans fordonsförsörjning för år 2030 med utblick mot år 2050. Resultaten av behovsanalysen sammanfattas nedan.

Roslagsbanans befintliga fordon X10p är idag drygt 30 år gamla och möter inte moderna krav på kapacitet, prestanda, attraktivitet, tillgänglighet, säkerhet, trygghet, miljö, energi och buller. Fordonen har nått slutet av sin kravställda tekniska livslängd i kalendertid och kilometeruttag och behöver därför ersättas.

Depåverksamheten på Roslagsbanan är idag uppdelad på tre depåer: Stockholms Östra, för lättare tillsyn, tvätt och uppställning; samt Mörby verkstad, för underhåll av X10p samt uppställning och underhåll av arbetsfordon samt Vallentunadepån för underhåll och uppställning av X15p. I RBU underlag för beslutet att bygga Vallentunadepån konstaterades att Mörby verkstad inte kan anpassas att hantera X15p och det var därför nödvändigt att anlägga en ny depå i Molnby. Depåetapp 1 är avgränsad till de första 22 st X15p

som nu är under leverans. Detta innebär att en ersättning av X10p även innebär behov av utbyggd depåkapacitet i Vallentuna kallad etapp 2 (verkstad) respektive etapp 3 (uppställning). I samband med att förlängningen till T-centralen avveckla depån vid Stockholms Östra och ersätts med en ny depå längs Österskärsgrenen tillsammans med en fortsatt utbyggnad av Vallentunadepån (etapp RBc).

Sedan Utvecklingsplan Roslagsbanan (SL-S-1338747) togs fram 2017-2018 har nya prognoser, framtagna inom Roslagsbanan till city (RBc), visat att Roslagsbanan sannolikt behöver tillföras kapacitet i mitten av 2030-talet för att möta ökat resandebehov drivet av befolkningstillväxten. I samband med förlängningen till T-centralen 2038, kommer kapaciteten att behöva öka ytterligare för att klara den fortsatta resandetillväxten mot år 2050.

Att försöka lösa nordostsektorns kapacitetsbehov med buss istället för utbyggd spårtrafik har studerats i Åtgärdsvals- och idéstudie av regional kapacitetsstark kollektivtrafik till Nordostsektorn i Stockholms län, (TN-1211-0263). De genomförda analyserna visade att det inte är kapacitetsmässigt eller ekonomiskt möjligt att ersätta Roslagsbanan med buss vilket bland annat legat till grund för besluten att bygga ut Roslagsbanans kapacitet genom RBU och senare RBc.

1.2 Syfte med åtgärdsvalet

Åtgärdsvalet ska resultera i en rekommendation där Roslagsbanans fordon, tillsammans med nödvändiga följdinvesteringar i depå och infrastruktur, möjliggör att resandeefterfrågan kan mötas år 2030 med utblick mot fordonsbehoven för Roslagsbanan till city (fram till 2050).

Uttrycket ”utblick mot” härstammar från det faktum att prognososäkerheten ökar med ökande tidshorisont. Det är därför omöjligt att med säkerhet idag förutsäga fordonsbehovet 2038 eller 2050. Det är däremot viktigt att skapa handlingsfrihet att kunna möta behovet innan det uppstår genom att i god tid lägga in det bedömda investeringsbehovet i investeringsplanen. Åtgärdsvalets rekommendationer avseende fordonsbehovet 2038-2050 ska därför ses inte ses som en exakt förutsägelse om framtiden, utan snarare som en förutsättning för att skapa framtida handlingsfrihet.

1.3 Omfattning och avgränsning

I det här avsnittet tydliggörs åtgärdsvalets omfattning och avgränsningar. Dels genom en definition av det system som ska åtgärdas, dels genom identifiering av ett antal centrala intressenter.

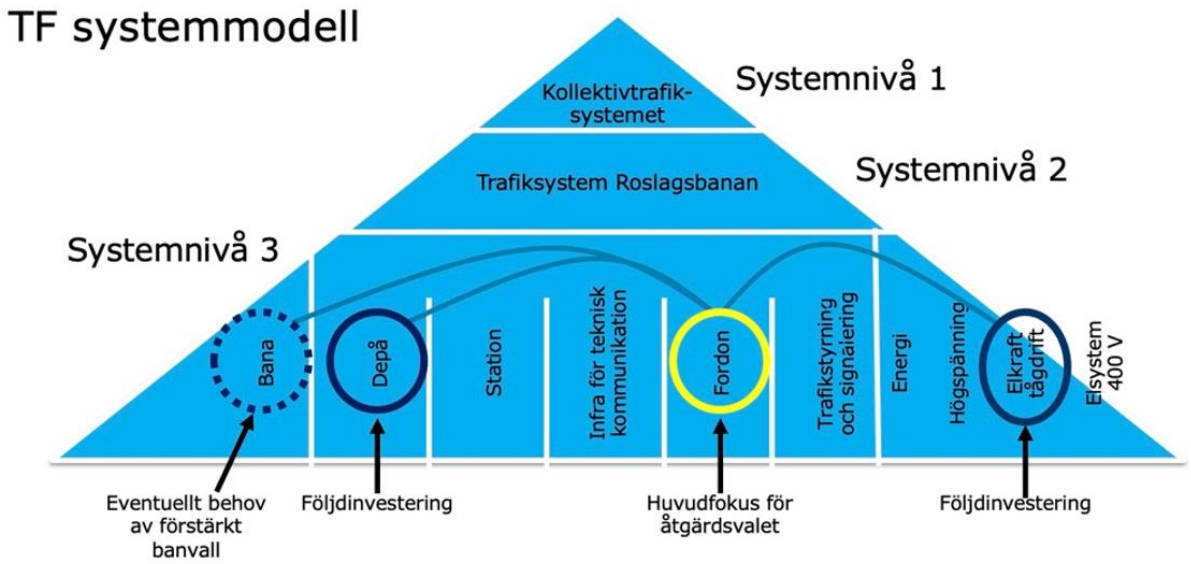
1.3.1 Definition av systemet-i-fokus

Kollektivtrafiksystemet byggs upp av många delsystem, samtidigt som det är en del av andra större regionala och nationella system. En viktig del i arbetet är att definiera och beskriva det avgränsade system som åtgärdsvalsprocessen initierats för att hitta en lösning för, dvs. ”systemet som ska åtgärdas”. Definitionen och beskrivningen utvecklas, uppdateras och blir mer precis för varje fas i åtgärdsvals- och investeringsprocessen.

De system som studeras inom ramen för stora strategiska åtgärdsvalprocesser är alltid komplexa och sällan enbart tekniska. De består ofta av både juridiska, organisatoriska, sociala och tekniska aspekter, som exempelvis av resenärsflöden, informationskanaler, entreprenörsavtal, spåranläggningar osv. Genom att betrakta det som studeras som ett system (som i sin tur hänger ihop med andra system) och kartlägga relationer, roller, samberoenden och flöden mellan olika intressenter kan effekter av möjliga åtgärder förstås bättre.

Nedan beskrivs det system som ska åtgärdas i detta åtgärdsval.

Systemet-i-fokus för åtgärdsvalet beskrivs enligt trafikförvaltningens systemnivåmodell från 2018 (TN 2015-0350) i Figur 3.



Figur 3. Fordonssystemet samt andra delsystem på samma systemnivå som påverkas av åtgärdsval fordon.

Primärt fokus för åtgärdsvalet är:

- Roslagsbanans trafikfordon på systemnivå 3.

Sekundärt fokus för åtgärdsvalet är följdinvesteringar som drivs av åtgärdsval för trafikfordon och som krävs för att möjliggöra en robust och kostnadseffektiv trafik och som i nuläget inte har ett eget åtgärdsval inlagt i verksamhetsplanen. Detta innebär att följande system utgör sekundärt fokus för åtgärdsvalet:

- Roslagsbanans depåer på systemnivå 3
  - Ökad verkstadskapacitet på grund av nya trafikfordon
  - Ökad uppställningskapacitet på grund av nya trafikfordon
  - Ersättning av Stockholms Östra som avvecklas som del av RBc
- Förstärkt kraftförsörjning (systemnivå 3) drivet av nya fordon och ökad trafik.

Det kan även finnas ett behov av förstärkt banvall. I nuläget saknas dock tillräcklig information om banvallens status för att avgöra detta. Det eventuella åtgärdsbehovet listas därför istället under risker och under parkerade åtgärder.

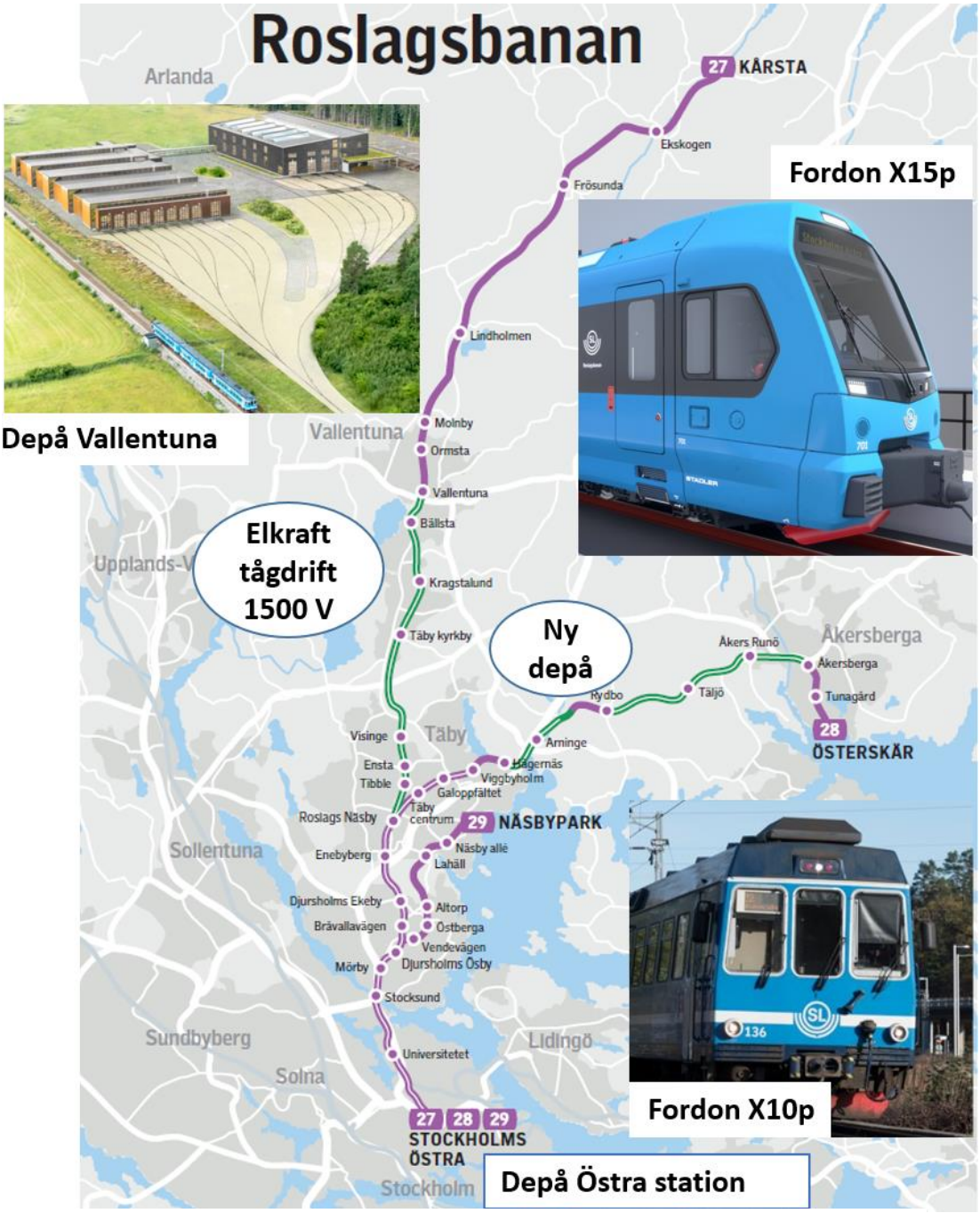
I *Figur 1*Figur 4 nedan visas en översikt av systemen i fokus för åtgärdsvalet.

Trafikförvaltningen
Strategisk utveckling
Trafik- och infrastrukturutveckling
Projekt tidiga skeden

RAPPORT
2022-02-18
Version

Ärende/Dok. id.
TN 2020-0120

Infosäk. klass
K1 (Öppen)



Figur 4. Översikt av system i fokus och påverkade system.

1.3.2 Centrala intressenter

Med intressent menas allt och alla som kan påverka eller påverkas av det system som ska åtgärdas eller av processen som leder fram till åtgärden. I stora strategiska åtgärdsvalsprocesser finns alltid ett stort antal intressenter.

Ur den stora mängden intressenter identifieras ett antal centrala intressenter som kommer få stor betydelse för arbetets innehåll och genomförande.

Nedan redovisas de intressenter som bedömts som vara centrala i denna åtgärdsvalsprocess.

Nedanstående intressenter har bedömts vara centrala i detta åtgärdsval.

Centrala intressenter:

- Resenärer
- Närboende
- Delportföljerna Roslagbanans Utbyggnad och Roslagsbanan till city
- Regionens plan för kollektivtrafikförsörjning (TFP)
- Trafikförvaltningens Riktlinjer
- Avdelningar och staber inom trafikförvaltningen: Säkerhet, Strategisk Utveckling, Verksamhetsstyrning och ekonomi, Teknikavdelningen, Trafikavdelningen, Investeringsprojekt
- Berörda kommuner – kommunpolitiker, tjänstemän, stadsbyggnadskontor, exploateringskontor, trafikkontor, kommunikationsavdelning, bygglov (kundtjänst) samt kommunens planerade och pågående projekt
- Trafikutövare Roslagsbanan med underhållsentreprenör fordon och depå
- Underhållsentreprenör Roslagsbanan infrastruktur

Notera att såväl intressenter som deras företrädare inte alltid är fysiska personer utan till exempel dokument eller en organisation. Intressenterna återspeglar projektberoenden, styrande dokument, riktlinjer, lagar och myndighetskrav i den mån de bedöms ha stor påverkan på åtgärdsvalet och/eller projektarbetet.

1.3.3 Ytterligare avgränsningar

Ett antal avgränsningar har identifierats under utredningsarbetet och föreslås genomföras som egna åtgärdsval:

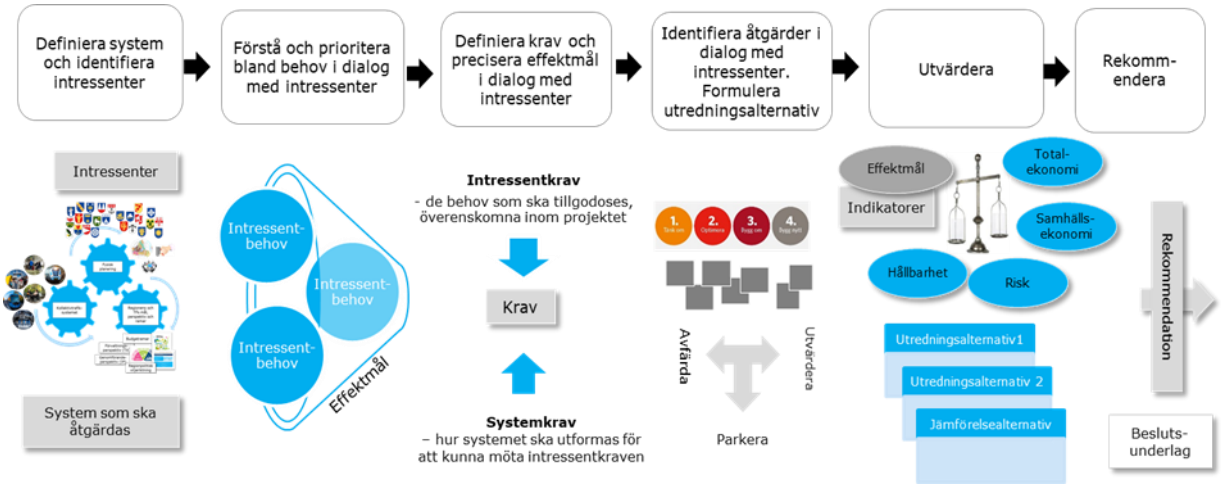
- Kapacitetsåtgärder i befintlig bana
- Förlängda och breddade plattformar för ökat resande innan RBc
- Ökade krav på stationer och hållplatser vid ökat resande
- Hantering av plankorsningen med Danderydsvägen inför start av 4+4S
- Markutveckling och avveckling Östra station
- Sektorsutredning NO, inklusive förbättrade bytesfunktioner till övriga trafikslag
- Signalsystem Roslagsbanan
- Högspänningsmatning Roslagsbanan
- Mörby verkstad
- Framtida arbetsfordon Roslagsbanan
- Roslagsbanans museiverksamhet
- Driftåtgärder för ökad robusthet Roslagsbanan
- Riksintressepreciseringar Roslagsbanan

1.4 Arbetsprocess

Oavsett åtgärdsvalets karaktär bygger arbetsprocessen alltid på dialog och samverkan med intressenter kring behov, mål, krav och lösningar. Exakt upplägg och genomförande är dock unikt för varje åtgärdsval eftersom sakfrågor och intressenter varierar.

Nedan beskrivs arbetsprocessen i det aktuella åtgärdsvalet, med fokus på hur och när olika intressenter involverats och deltagit i arbetet. Hur intressenterna bidragit i enskilda moment i analys- och utvärderingsarbetet beskrivs sedan närmare under respektive rubrik i kapitel 2-5.

Arbetet i åtgärdsvalsfasen har genomförts i enlighet med åtgärdsvals- och investeringsprocessen (ÅIP) och Region Stockholms Riktlinje Investeringar (RS 2019-0867), se schematisk process nedan.



Figur 5. Stommen i arbetsprocessen i fasen åtgärdsval.

Projektet leds av en projektlednings- och utredningsgrupp från sektionen Trafik- och infrastrukturutveckling (TIU) på avdelningen Strategisk utveckling i nära samarbete med avdelningarna Investeringsprojekt, Verksamhetsstyrning och ekonomi, Trafikavdelningen och Teknikavdelningen. Även åtgärdsvalets sponsor kommer från TIU. En bred arbetsgrupp från ovan nämnda avdelningar har haft stående arbetsmöten varannan vecka och däremellan workshops och andra möten där underlag och utvärderingen arbetats fram och förankrats.

DEL 2 SAMMANFATTNING AV ANALYS- OCH UTVÄRDERINGSARBETE

2 Förutsättningar

Förståelse för det system som ska åtgärdas och den funktion systemet fyller för olika intressenter är en förutsättning för att hitta rätt åtgärd. Centrala intressenter behöver därför identifieras tidigt och involveras i arbetet med att precisera förutsättningarna för utvärderingen. I detta kapitel beskrivs nuläget i det system som ska åtgärdas. Här beskrivs också kraven som ställts på den sökta åtgärden och de effektmål den ska bidra till. Här tydliggörs också vilka omvärldsförutsättningar som har betydelse för systemets utveckling och därmed i utvärderingen. Processen för framtagande och förankring av förutsättningarna beskrivs också under respektive rubrik.

2.1 Nuläge – system och behov

Redan i fasen behovsanalys, som föregår åtgärdsvalsfasen, har nuläget i det system som ska åtgärdas beskrivits och förankrats hos centrala intressenter. I åtgärdsvalsfasen fördjupas och utvidgas den gemensamma förståelsen för systemet och de intressentbehov som är kopplade till det. Nedan beskrivs det system som ska åtgärdas på ett sätt som tydliggör intressentbehoven, dels behov som finns idag, dels behov som väntas uppstå om ingen åtgärd vidtas.

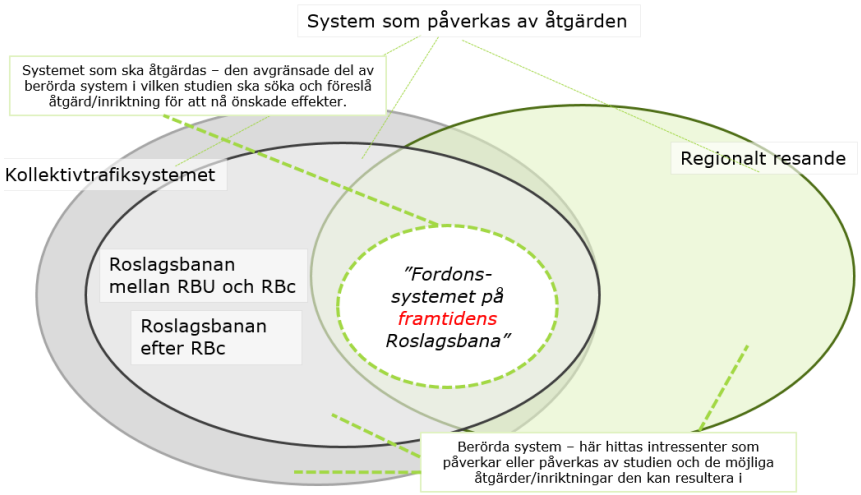
I summeringen av behovsanalysen i kapitel 1.1 sammanfattas åtgärdsbehovet vilket beskrivs vidare nedan. I kapitel 1.3.1 ovan definieras systemen (fordon, depå och elkraft) som ska åtgärdas, dessa beskrivs vidare nedan. I efterföljande kapitel 2.2 beskrivs intressentbehovet i form av effektmål.

2.1.1 Roslagsbanan

Roslagsbanan utgår från stationen Stockholms Östra och delar sig i tre grenar mot Kårsta, Österskär och Näsbypark. Roslagsbanans huvudsakliga upptagningsområde utgörs av de fyra nordostkommunerna Danderyd, Täby, Vallentuna och Österåker.

Det behov av ersättnings- och nyinvesteringar som åtgärdsvalet tar upp är en förutsättning för att Roslagsbanan ska kunna ta rollen som stomme i trafiken

mellan nordost och Stockholms innerstad. Att Roslagsbanan fortsätter utvecklas är en förutsättning för de expansiva planerna på fler bostäder och arbetsplatser i nordostskommunerna. Det är även en förutsättning för en överflyttning från buss till järnväg i syfte att öka framkomligheten och minska kollektivtrafikens höga driftskostnader, och att avlasta tunnelbanenätet och den hårt belastade röda linjen. Effekten och nyttan av åtgärderna bör därför även ses ur ett samhällsutvecklingsperspektiv, se schematisk bild Figur 6.



Figur 6. Schematisk bild av kollektivtrafiksystemet.

Eftersom samhällsutvecklingsperspektivet och tillhörande analys ingår Utvecklingsplan Roslagsbanan (SL-S-1338747) vars fokus är systemnivå 2 så utvecklas detta inte vidare i detta åtgärdsval vars fokus ligger på systemnivå 3.

2.1.2 Fordon X10p

Roslagsbanans befintliga fordon X10p är idag drygt 30 år gamla och möter inte moderna krav på kapacitet, prestanda, attraktivitet, tillgänglighet, säkerhet, trygghet, miljö, energi och buller. Fordonen har nått slutet av sin kravställda tekniska livslängd i kalendertid och kilometeruttag och behöver därför ersättas.

Att tillgodose Roslagsbanans fordonsbehov och åtföljande behov av depåkapacitet och elkraft är nödvändigt för att kunna realisera nyttor av de genomförda och planerade investeringar som beskrivs vidare nedan.

2.1.3 Depå

I förstudiefasen för Vallentunadepån konstaterades att Mörby inte kan användas för X15p annat än i nödfall, se RBU internt PM ”Begränsning X15p Mörby Spårdepå” (2014-10-30). Istället byggdes Vallentunadepån, var första etapp färdigställdes under år 2021. Depåverksamheten på Roslagsbanan är därför idag uppdelad på tre depåer som fyller olika roller i systemet:

- Östra station, lättare tillsyn, tvätt och uppställning av X10p och X15p;
- Mörby verkstad, underhåll av X10p samt bas för arbetsfordon.
- Vallentunadepån, underhåll och uppställning av X15p.

Eftersom Mörby inte är intressant för X15p är inriktningen, enligt RB depåförsörjningsplan 1.0 (ej diarieförd, 2021-02-05), att Mörbydepån ska utredas för som bas Roslagsbanans arbetsfordon och museiverksamhet. Denna utredning planeras genomföras inom ramen för eget åtgärdsval. Idag finns identifierade brister i befintliga depåer vilket behöver hanteras i förvaltningsprocessen genom förvaltningsplaner och Utvecklingsplan Roslagsbanan och tas därför inte upp här.

2.1.4 Roslagsbanans utbyggnad (RBU) och nya fordon X15p

Roslagsbanans utbyggnad (RBU) har pågått sedan 2010 och omfattar utbyggda dubbelspår, upprustning av stationer, förbättrat bullerskydd, tillgänglighet och säkerhet längs hela banan. Inom RBU har 22 st nya fordon (X15p) anskaffats för att öka kapaciteten och kunna möta resandeefterfrågan 2030. En första etapp av den nya Vallentunadepån har anlagts för de nya fordonen. Den beslutade budgeten för RBU omfattar totalt ca 10450 mkr.

2.1.5 Roslagsbanans förlängning till city (RBc)

Som ett resultat av Sverigeförhandlingens objekt Roslagsbanan till city (RBc) övergår Roslagsbanan från att vara en matarbana till tunnelbanan till att istället bli en radiell direktförbindelse till city genom att förlänga banan till T-centralen via Odenplan. Avtalet omfattar en budget om 6500 mkr. I RBc ingår enbart förlängning av banan i tunnel och stationerna T-centralen och Odenplan under mark. Åtgärder i befintlig bana och förlängning av plattformar för långa tåg är inte finansierat idag. Regionen har i avtalet åtagit sig att stå för RBc fordon och depå, dessa utgifter är i nuläget heller inte finansierade. I åtgärdsvalet har målåret 2038 använts som scenario för trafiköppning till T-centralen, det är det målår som beslutades när genomförandeavtalet tecknades 2017. Under 2020-2023 genomförs en förskotteringsfas som bland annat ska ta fram förslag på ny genomförandetidsplan. Resultatet av förskotteringsfasen kan leda till att målåret 2038 kan komma att ändras eller fastslås.

2.2 Effektmål och indikatorer

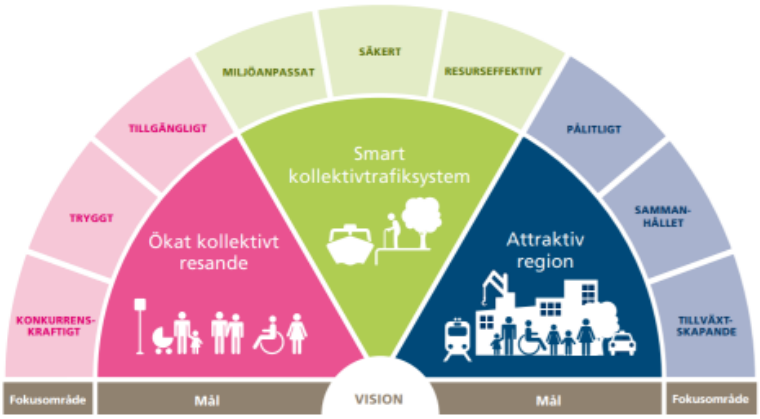
Effektmål är en kvantifierad och mätbar effekt som en genomförd åtgärd förväntas generera. De är lösningsoberoende och funktionsorienterade och uttrycker den effekt som förväntas uppstå när åtgärden har realiserats. Effektmålen formuleras för första gången i behovsanalysen i dialog med intressenter. I fasen åtgärdsval uppdateras effektmålen och indikatorer tas fram för att göra effektmålen mätbara.

De effektmål som identifieras behöver inte svara upp mot trafikförvaltningens hela övergripande målbild. De ska vara formulerade så att de kan vara alternativskiljande. Effektmål ska inte förväxlas med projektmål som är knutna till åtgärdsvalsprojektets genomförande och leverans.

Nedan redovisas de effektmål som ligger till grund för åtgärdsvalet och de indikatorer som tagits fram för att göra dem mätbara. Här beskrivs även arbetsprocessen för hur de tagits fram och förankrats.

2.2.1 Effektmål

Effektmålen härleds från intressentanalysen, och indelas enligt Trafikförsörjningsprogrammets tre målområden, se figur nedan.



Figur 7. Trafikförsörjningsprogrammets tre målområden.

Detta innebär att effektmålen indelas i följande tre områden:

1. Ökat kollektivt resande
2. Smart kollektivtrafiksystem
3. Attraktiv region – Pålitligt kollektivtrafiksystem

Effektmålen är fördelade per systemnivå:

- Systemnivå 1 – Kollektivtrafiksystemet
- Systemnivå 2 – Roslagsbanan
- Systemnivå 3 – Fordon och påverkade delsystem på samma nivå.

I tabellerna nedan beskrivs de framtagna effektmålen med indikatorer för systemnivå 3. I Utvecklingsplan Roslagsbanan (SL-S-1338747) redovisas effektmålen för de ovanliggande systemnivåerna. I enlighet med riktlinje Investeringar (RS 2019-0867) har även indikatorer för effektrealiseringsfasen tagits fram. Dessa redovisas i bilaga 3.

Tabell 2. Effektmål och indikatorer på systemnivå tre, för området Ökat kollektivt resande.

Ökat kollektivt resande		
Systemnivå 3: Effektmål för Roslagsbanans fordon och depå		Indikatorer
Konkurrenskraftig kollektivtrafik	A1.1.1 Fordonssystemet har kapacitet att upprätthålla tidtabellen för 4+4S med RBU infrastruktur. (Kollektivtrafikplan 2050)	Antal fordon inkl fordonsreserv är tillräckligt. Fordonen har tillräcklig prestanda. Fordonsdesignen säkerställer tillräckligt snabbt resenärsutbyte.
	A1.1.2 Fordonssystemet har kapacitet att upprätthålla tidtabellen för 4+4S+I* med RBc infrastruktur. (Kollektivtrafikplan 2050)	Antal fordon inkl fordonsreserv är tillräckligt. Fordonen har tillräcklig prestanda. Fordonsdesignen säkerställer tillräckligt snabbt resenärsutbyte med Odenplan som 2 spår eller tydligt motiverar att 3-4 spår behövs.
	A1.2.1 Fordonssystemet har kapacitet att möta resandeefterfrågan enligt trafikprognoser 2030-2050 så att minst medelgod standard avseende trängsel uppfylls. (RiPlan)	Antal ståplatser i maxtimmen möter gränsvärde i RiPlan, medelgod standard.
	A1.2.2 Fordonssystemet har kapacitet att möta resandeefterfrågan enligt trafikprognoser 2030 - 2050 så att minst medelgod standard avseende ståtid uppfylls. (RiPlan)	Antal sittplatser i maxtimmen möter gränsvärde i RiPlan, medelgod standard.
	A1.3.1 Långväga resenärer (>15 min) upplever att det är enkelt att arbeta ombord på fordonen. (Kollektivtrafikplan 2050)	Fordonen uppfyller minimumnivå för att enkelt arbeta ombord: Alla långväga resenärer (>15 min) erbjuds sittplats i maxtimmen. Det interna bullret i fordonen försvårar inte samtal (telefonsamtal/videomöte).
Trygg, tillgänglig	A2.1.1 Fordonen är anpassade för att möta krav på 100% tillgänglighet enligt RiTill. (TFP 2017, RiTill, RiSoc)	Fordonen uppfyller kraven i RiTill och RiSoc.
	A2.2.1 Fordon är utformade för att skapa en trygg resenärsmiljö. (RiTill, RiSoc, RiBuller).	Fordonen uppfyller kraven i RiTill och RiSoc. Fordonen är utrustade med VÖS. Nivån på det interna bullret i fordonen försvårar inte samtal/telefonsamtal

Trafikförvaltningen
Strategisk utveckling
Trafik- och infrastrukturutveckling
Projekt tidiga skeden

RAPPORT
2022-02-18
Version

Ärende/Dok. id.
TN 2020-0120
Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Tabell 3. Effektmål och indikatorer på systemnivå tre, för området Smart kollektivtrafik.

Smart kollektivtrafik		
Systemnivå 3: Effektmål för Roslagsbanans fordon och depå		Indikatorer
Miljöanpassad	B1.1.1 Fordonens miljöpåverkan per personkilometer minskar jämfört med idag (TFP 2017)	Analyseras enligt parametrarna i mallen för hållbarhetsbedömningen (bl.a. effektivare energianvändning, energiåtervinning, återanvänt material.)
	B1.1.2 Bullernivåerna från Roslagsbanans fordon överstiger inte riktvärden enligt infrapropositionen 1996/97:53.	Bedömning av bullernivåer jämfört riktvärden enligt infrapropositionen 1996/97:53.
	B1.1.3 Depåsystemets miljöpåverkan per personkilometer (för fordonen som underhålls i depån) minskar jämfört med idag	Analyseras enligt parametrarna i mallen för hållbarhetsbedömningen (bl.a. avfallshantering, buller, materialanvändning, energiutnyttjande)
Resurseffektiv	B2.1.1 Andelen fordon tillgängliga för trafik jämfört med andelen fordon i planerat underhåll ökar per körkilometer jämfört med idag (TFP 2017, Riktlinje Investeringar)	Bedömning av behov av tid för planerat underhåll (per kilometer)
	B2.1.2 Depåkapaciteten motsvarar fordonsbehovet. (TFP, Riktlinje Investeringar)	Samtliga depåfunktioner bedöms vara dimensionerade enligt depåstandard (ska definieras av TIU) för det bedömda fordonsbehovet och den planerade trafiken.
	B2.2.1. Fordonssystemet bidrar långsiktigt till en minskad kostnad per personkilometer för Roslagsbanan. Förutsatt givet utbud.	Teoretiskt beräknad kostnad per personkilometer överstiger inte ökning av index och resandeutveckling tillsammans. Förutsatt visst givet utbud (trafikupplägg).
	B2.3.1 Fordonsvolym är anpassad till aktuellt behov, med hänsyn till trängselmåttet medelgod standard. Överkapacitet minimeras. (Riktlinje Investeringar).	Bedömning av antal fordonsmetrar och antal fordon jämfört beläggningsgrad ståplatser, ståtid, etc.
Säker	B3.1.1 Fordonssystemets säkerhetsrisker minskar avseende tunnel-, brand- och krocksäkerhet jämfört med dagens fordon.	Bedömning av fordonens risknivå kopplat till tunnel-, brand och krocksäkerhet jämfört med dagens fordon.
	B3.1.2 Risken att skadas eller förolyckas vid arbete i Roslagsbanans depåer minskar.	Bedömning av riskerna i depåernas arbetsmiljö jämfört med dagens depåer.

Effektmål B1.1.1 samt B.1.1.3 avseende miljöpåverkan per personkilometer behöver utvärderas ur ett livscykelperspektiv. Det är av vikt att hela livscykeln beaktas både för depå och fordon. Detta bör tas som medskick till efterföljande faser.

Tabell 4. Effektmål och indikatorer på systemnivå tre, för området Attraktiv region

Attraktiv region		
Systemnivå 3: Effektmål för Roslagsbanans fordon och depå		Indikatorer
Pålitlig	C1.1.1 Fordonssystemet bidrar till att antalet trafikstörningar minskar jämfört med idag	Bedömning av fordonssystemets motståndskraft mot trafikstörningar jämförs med bedömning av läget idag.
	C1.1.2 Utformningen av depåsystemet bidrar till att antalet trafikstörningar minskar jämfört med idag	Bedömning av depåsystemets motståndskraft mot trafikstörningar jämförs med bedömning av läget idag.

2.3 Krav

För att en åtgärd ska kunna rekommenderas i en åtgärdsvalsprocess måste den uppfylla samtliga krav som satts upp på den sökta åtgärden. Kraven utgör därmed grunden för arbetet med att identifiera tänkbara åtgärder.

Krav på åtgärden ska vara lösningsoberoende. De delas in i två kategorier – intressentkrav och systemkrav. Intressentkraven formuleras mot bakgrund av den samlade bilden av intressentbehov i dialog med intressenter. Systemkraven utgörs av de funktioner/tillstånd i det studerade systemet som är nödvändiga för att systemet ska kunna leverera utifrån de definierade intressentkraven.

Nedan redovisas de krav som ställts på den åtgärd som söks i åtgärdsvalet. Här beskrivs även arbetsprocessen för hur intressent- och systemkrav tagits fram och förankrats.

2.3.1 Intressentkrav

Nedanstående intressentkrav har tagits fram och godkänts av åtgärdsvalets arbetsgrupp med breda representation i trafikförvaltningen.

Åtgärdsvalets rekommenderade alternativ ska möjliggöra planerat utbud genom att det:

- möjliggör det trafikupplägg 4+4S som investeringen i Program Roslagsbanans utbyggnad syftat till.
- möjliggör det trafikupplägg 4+4S+I som investeringen i Roslagsbanan till city syftar till - förutsatt att Roslagsbanan till city beslutas genomföras.

Åtgärdsvalets rekommenderade alternativ ska möta resandeefterfrågan och samtidigt uppfylla standard genom att det:

- möter resandebehov enligt prognoser för år 2030, för Roslagsbanan till city och vara ett hållbart koncept till och med år 2050
- uppfyller medelgod standard för trängsel enligt RiPlan
- uppfyller medelgod standard för ståtid enligt RiPlan
- uppfyller krav att alla linjer (fordon) ska vara 100 % tillgängliga enligt definitionen i TFP 2017 och RiTillgänglighet.

Åtgärdsvalets rekommenderade depåalternativ:

– Motsvarar fordonsbehovet och den planerade trafiken. Det innebär att det bland annat ska finnas minst en permanent uppställningsplats per fordon, och som minimum två verkstadsspår med ytterligare ett verkstadsspår per tiotal fordon.

2.3.2 Systemkrav

Åtgärdsvalet för fordon och depå genomförs på systemnivå 3. Genom sättet som effektmålen formulerats fyller de samtidigt rollen som systemkrav för delsystemen fordon, depå och elkraft. De kommer därför att läggas in i förvaltningens kravhanteringssystem Polarion och utgöra utgångspunkt för fortsatt kravarbete i nästa fas.

2.4 Omvärldsfaktorer och analysförutsättningar

Omvärldsfaktorer är händelser eller trender (t.ex. demografi, resande, socioekonomi) som har betydelse för hur det studerade systemet förväntas eller behöver utvecklas.

Nedan beskrivs de omvärldsfaktorer som identifierats som viktiga och hur de tagits om hand vid utformning och utvärdering av utredningsalternativ. Här beskrivs även hur faktorerna valts ut, förankrats och eventuella avvägningar som gjorts.

2.4.1 Prognosbakgrund och drivande omvärldsfaktorer

Arbetet med åtgärdsval har pågått parallellt med den lokaliseringsutredning för RBc, som genomförs 2020 – 2022. Inom RBc har trafikprognoser tagits fram för år 2030, 2035 samt 2050. Dessa prognoser har använts även inom åtgärdsvalet rörande fordon. I Utvecklingsplan Roslagsbanan (SL-S-1338747) beskrivs samhälls- och resandeutvecklingen mer i detalj. I analysen är det särskilt två omvärldsfaktorer som identifierats som drivande för resandeökningen:

- Ökningen av bostäder- och arbetsplatser
- Omställning av busstrafiken till att mata Roslagsbanan

Nedan redovisas en sammanfattning av slutsatserna.

2.4.2 Sammanfattning av bostads- och arbetsplatsutvecklingen

Resandet på Roslagsbanan förväntas bli betydligt större i framtiden än idag. Ökningen beror till stor del på en kraftig utbyggnad av bostäder och även en ökning av antalet arbetsplatser. Denna utveckling är till stor del ett resultat av Sverigeförhandlingen 2017 där Staten, Stockholms läns landsting, Täby kommun, Vallentuna kommun och Österåkers kommun avtalade att ca 30 000 nya bostäder ska byggas i nordostsektorn. Bostäderna ska enligt avtalet vara färdigställda till år 2035. Det enskilt största bostadsprojektet i nordostsektorn är Täby park (före detta Galoppfältet), där 6 000 bostäder planeras. Fördelningen per kommun visas i Tabell 5.

Tabell 5. Procentuell utveckling av arbetsplatser och boende från år 2014 till 2050 (källa: RUFS 2050).

Kommun	Avtalat antal nya bostäder	Arbetsplatser 2014-2050	Befolkning 2014-2050
Vallentuna	5 650	+101 %	+62 %
Österåker	7 020	+87 %	+49 %
Täby	16 200	+98 %	+92 %
Danderyd	-	+60 %	+58 %

2.4.3 Omställning av busstrafiken till att mata Roslagsbanan

I samband med utbyggnaden till city planeras en effektivisering av busstrafiken i nordostsektorn. När Roslagsbanan dras till T-centralen kan busslinjerna i högre grad än idag mata resenärer till närbelägna bussterminaler. Därmed minskar såväl driftskostnader som investeringskostnader för busstrafiken. Den effektiviserade busstrafiken medför ökat resande på Roslagsbanan. Särskilt på Österskärsgrenen sker en mycket stor ökning i samband med öppning av sträckan till T-centralens då flera busslinjer börjar mata Roslagsbanan vid Arninge, Åkers Runö och Åkersberga.

2.4.4 Prognosticerat resandebehov till och med år 2050

Som nämnts ovan så förväntas resandet bli betydligt större i framtiden än idag Resandet år 2030 förväntas vara omkring mellan en och en halv och tre gånger större än 2014, se Tabell 6.

En stor momentan ökning av resandet på Roslagsbanan sker när sträckan till T-centralen öppnar omkring år 2038. Därefter sker en ytterligare ökning på alla

grenar fram till 2050, men i betydligt lugnare takt. Det innebär att resandet på Roslagsbanan är relativt nära 2050 års nivå redan 2038 när T-centralen förväntas öppna. Därefter sker en ytterligare ökning fram till prognosåret 2050, men denna är betydligt mindre än ökningen från nuläge till 2035. Den stora ökningen vid trafikstart till T-centralen gäller särskilt för Österskärsgrenen där resandet blir nästan dubbelt så stort, jämfört med före trafikstart. Resandeökningen drivs bland annat av omläggningen av busstrafiken som beskrivits ovan. Tabell 6 visar de relativa ökningen i antal påstigande i sydlig riktning under förmiddagen

Tabell 6. Prognosticerat resande enligt prognoser från lokaliseringsutredning för Roslagsbanan till city.

	2014	2030	2035	2050
Kårstagrenen	1,00	+93%	+141%	+195%
Österskärsgrenen	1,00	+184%	+440%	+477%
Näsbyparksgrenen	1,00	+57%	+154%	+213%

2.4.5 *Trafikutbud*

Tabell 7 visar en översikt av den trafik som antas köras på Roslagsbanan i framtiden. I efterföljande avsnitt beskrivs respektive trafikupplägg. Det finns i nuläget inga formella beslut om exakta årtal, men det scenario som redovisas i tabellen nedan ingick som scenario i upphandlingen av det nya trafikavtalet E34 med start nu 2022. Det innebär bland annat att det nuvarande trafikupplägget 3+3S ersätts av 4+4S i och med tidtabellsskiftet i december 2025.

Tabell 7 Antaget trafikutbud på Roslagsbanan under högtrafik och mellantrafik.

	T22-T23	T24-T25	T26-T29	T30-	RBc
Högtrafik	3+3S		4+4S		4+4S+I
Mellantrafik	2+2S	3+3S		4+4S	

T22 syftar på Tågplan 2022, det vill säga trafiken från december 2021 till december 2022.

2.4.6 *Dagens trafikupplägg 3+3S*

Idag trafikeras Roslagsbanan enligt trafikupplägg 3+3S. Det består av:

- Tre stomtåg per timme (i vardera riktningen) som stannar vid samtliga stationer på alla tre grenarna.
- Tre snabbtåg per timme (i vardera riktningen) på Kårstagrenen och Österskärsgrenen. Dessa bara stannar vid huvudknutpunkter.

Det innebär totalt 15 tåg/h (i vardera riktningen) under högtrafiken på den gemensamma sträckan in till Östra station.

2.4.7 RBU trafikupplägg 4+4S

Ett av målen med RBU är att öka kapaciteten genom att möjliggöra trafikupplägget 4+4S. Det antas här införas från december 2025 (preliminärt men ej beslutat datum). Trafikupplägget 4+4S består av:

- Fyra stomtåg per timme (i vardera riktningen) som stannar vid samtliga stationer på alla tre grenarna.
- Fyra snabbtåg per timme (i vardera riktningen) på Kårstagrenen och Österskärsgrenen. Dessa bara stannar vid huvudknutpunkter.

Det innebär en ökning från totalt 15 till 20 tåg/h (i vardera riktningen) under högtrafiken på den gemensamma sträckan in till Östra station

2.4.8 RBc trafikupplägg 4+4S+I

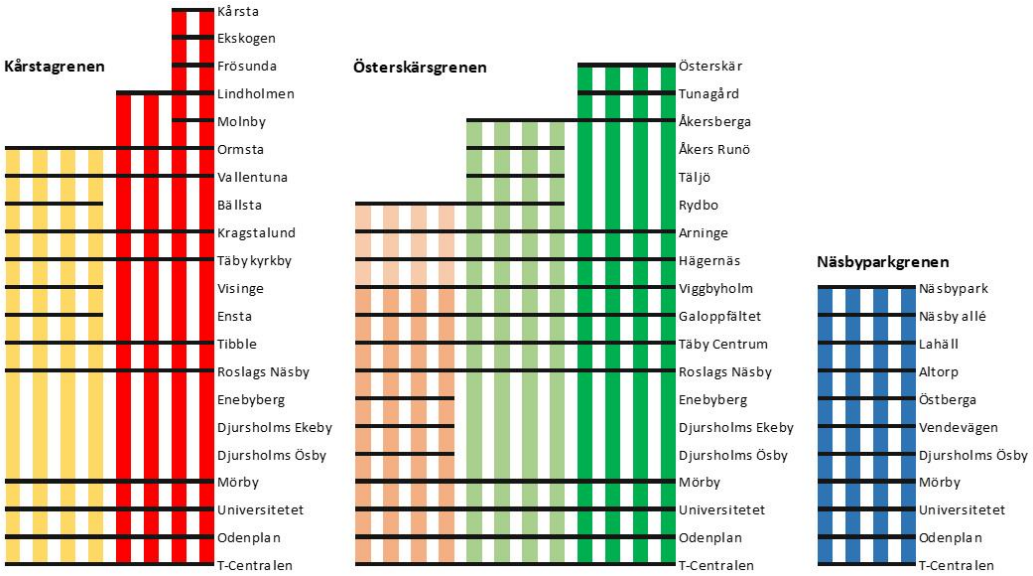
Som ett resultat av Sverigeförhandlingens ökning av bostäder och arbetsplatser så förväntas antalet resenärer flerdubblas på Roslagsbanan. Ett av syftena med RBc är därför att ytterligare öka kapaciteten genom att möjliggöra trafikupplägget 4+4S+I. Trafikupplägget antas här införas vid trafiköppning mot T-centralen 2038. Det består av:

- Fyra tåg per timme (i vardera riktningen) som stannar vid samtliga stationer på alla tre grenarna, förutom sträckan Mörby och Roslags Näsby som trafikeras av Österskärsgrenens insatståg (se nedan)
- Fyra snabbtåg per timme (i vardera riktningen) på Kårstagrenen och Österskärsgrenen. Dessa bara stannar vid huvudknutpunkter.
- Fyra insatståg per timme (i vardera riktningen) på Österskärsgrenen. Dessa trafikerar bara sträckan T-centralen – Rydbo, men stannar vid samtliga stationer på denna sträcka.

Trafikupplägget visas i Figur 8 och innebär en ökning från 20 till 24 tåg/h (i vardera riktningen) i högtrafiken på den gemensamma sträckan mot T-centralen.

I detalj innebär införandet av insatståg att Österskärsgrenens linje till Åkersberga delas i två. Dels en linje med de fyra stomtågen som nu hoppar över stationerna mellan Mörby och Roslags Näsby, men därefter stannar på alla

stationer fram till Åkersberga, där linjen vänder. Dels en ny linje med de fyra insatstågen som stannar på alla stationer fram till Rydbo där den vänder. Valet av Rydbo är inte beslutat men är det antagande som används i RBc lokaliseringsutredning.



Figur 8. Roslagsbanan till citys trafikupplägg 4+4S+I för en timme under högtrafik.

Bilden visar inte avgångarnas turordning utan visar en schematisk bild av de tre grenarna och uppdelningen i linjer med stomtåg, snabbtåg och insatståg i olika färger samt fyra streck som motsvarar fyra tåg per linje och timme.

I Figur 8 motsvarar varje lodrätt streck en avgång i vardera riktningen, de svarta strecken avser stationer där tågen gör uppehåll.

2.5 Analys

2.5.1 Översikt

Parallellt med utformningen av utredningsalternativ har ett antal utredningar och analyser genomförts där resultaten beskrivs i respektive efterföljande avsnitt:

- En analys av Roslagsbanans fordonsbehov, med tillhörande kalkyl, för att möta planerat trafikeringsupplägg och prognosticerad resandeefterfrågan.
- En analys av Roslagsbanans behov av depåkapacitet, samt tillhörande depåkapacitet, för att tillgodose det nödvändiga fordonsbehovet i systemet vid olika tidpunkter.
- En analys av behov av, och kalkyl för, förstärkt elkraft om äldre X10p ersätts av moderna X15p samtidigt som trafiken ökas och tågen förlängs
- En utredning genomförd av Teknikavdelningen under 2021 avseende rekommendation om X10p förväntade livslängd.

2.5.2 Analys av fordonsbehov fördelat över tid

Krav i riktlinjer

För att uppfylla kraven för medelgod standard enligt förvaltningens riktlinjer för planering av kollektivtrafiken (RiPlan) så bör alla med en restid på 15 minuter eller mer erbjudas sittplats Att stå mer än 20 minuter räknas som låg standard.

För kortare restider är det istället riktlinjer för trängsel som avgör kapacitetsbehovet. Teoretiskt beräknas antalet ståplatser som 5 personer per m². God standard för trängsel innebär att högst 20 % av ståplatserna utnyttjas, medan medelgod standard innebär att mellan 20 % och 40 % av ståplatserna utnyttjas, vilket motsvarar ett snitt på 2 personer per m².

Fordonens kapacitet

För RBc fordonsbehov 2038 är det inte givet att det blir X15p som anskaffas, se vidare kapitel 2.5.6. I beräkningarna av fordonsbehovet har det dock för enkelhetens skull antagits att alla nya fordon är X15p-ekvivalenter med samma sittplats- och ståplatskapacitet som X15p.

Som visas i Tabell 8 nedan minskar sittplatskapaciteten med ca 29 % när X10p ersätts av X15p. Som en tumregel kan därför sägas att för restider längre än 15 minuter då sittplatskapaciteten är dimensionerande motsvaras två st X10p (120 m) av tre st X15p (180 m).

För restider kortare än 15-20 minuter så får antalet ståplatser betydelse. Med medelgod standard (alla sittplatser och 40 % ståplatsutnyttjande) minskar kapaciteten med ca 19 % när X10p ersätts av X15p. Detta kan liknas vid att ett 120 m X10p-tåg motsvaras av ett teoretiskt 150 m X15p-tåg

Tabell 8. Fördelning av sitt- respektive ståplatser på X10p och X15p.

	Sittplatser	Teoretiskt antal ståplatser	Antal ståplatser medelgod standard (40 % beläggning)	Praktisk kapacitet medelgod standard
X10p	228	114	46	274
X15p	162 (- 29 %)	150	60	222 (-19 %)

Konsekvensen av detta är dels att fordonsbehovet ökar när X10p ersätts eftersom kapaciteten per fordon minskar med X15p. Dels att längre tåg behöver införas på vissa linjer när de sista X10p ersätts av X15p. Det senare ställer i sin tur krav på förlängda plattformar vilket planeras att studeras i ett separat åtgärdsval under 2022.

Beräkning av fordonsbehov över tid

Det prognosticerade fordonsbehovet sammanfattas i Figur 9 nedan och bygger på beräkningar som redovisas i detalj i Bilaga 5, Beräkning av fordons- och depåbehov. Den lila linjen i Figur 9 visar behovet av trafikfordon och den grå linjen visa behovet av X15p fordonsreserv. Behov av antal X10p i fordonsreserv redovisas ej eftersom det är helt beroende av fordonens tekniska status, se vidare kapitel 2.5.5. Som nämnts ovan vet vi inte idag vilket fordon som anskaffas för RBc, därför har antagits att alla fordon, efter att X10p avvecklats, är X15p-ekvivalenter.

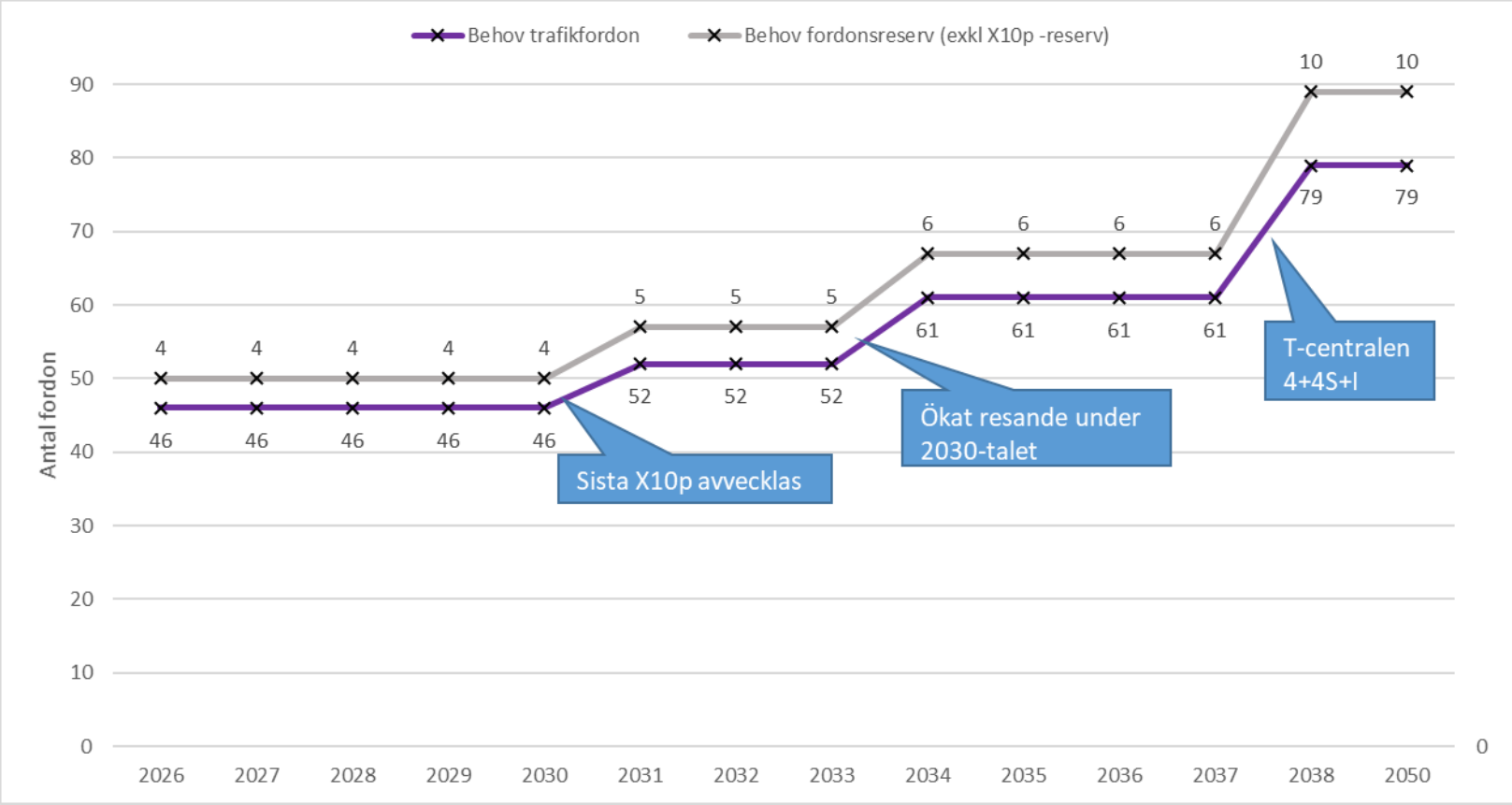
Den största osäkerheten rör Kårstagrenen, eftersom resandet enligt prognosen bäst skulle försörjas av tåg i storleksordningen 140 till 160 meter. Eftersom detta inte stämmer med nuvarande fordonslängd som bara möjliggör 60, 120 respektive 180 m tåg skapar det en osäkerhet i hur många tåg böra vara 180 m (de mest belastade avgångarna) respektive 120 m. Hur många omlopp på Kårstagrenen som ska kunna köras med 180 meters tåg behöver därför utredas noggrannare i kommande skeden.

Trafikförvaltningen
Strategisk utveckling
Trafik- och infrastrukturutveckling
Projekt tidiga skeden

RAPPORT
2022-02-18
Version

Ärende/Dok. id.

Infosäk. klass
K1 (Öppen)



Figur 9. Fordonsbehov över tid.

2.5.3 Analys av förstärkt depåkapacitet

Som nämnts i kapitel 2.1.3 bedöms depå Mörby inte vara aktuell för X15p och behandlas därför inte vidare i analysen.

Uppställningsmässigt har Vallentuna etapp 1 plats för 16 st i uppställningshall. Därutöver kan 2 st antas vara i verkstadsunderhåll så ibland anges att Vallentuna har plats för totalt 18 st X15p. I så här tidigt skede ska dock depåkapaciteten dimensioneras för en uppställningsplats per fordon i enlighet med effektmålen och enligt anvisningar från SU TIU. Fortsättningsvis kommer därför inte antalet verkstadsplatser inkluderas i uppställningskapaciteten.

Att i detalj beräkna verkstadskapaciteten kräver ofta simuleringar, men i tidiga faser kan följande tumregel användas:

- En verkstad behöver som minimum ha två verkstadsspår
- Därutöver behövs kapaciteten ökas med 1 verkstadsspår per 10 fordon

Utifrån denna tumregel bedöms Vallentuna etapp 1 ha verkstadskapacitet för max 30 st X15p. Om fler än 8 st X15p anskaffas utöver dagens 22 behöver därför verkstaden byggas ut. Detta innebär att ersättningen av X10p i ett första steg dimensioneras av utbyggnadstakten av verkstadskapaciteten. Utbyggnaden av verkstadskapaciteten betecknas Vallentuna etapp 2.

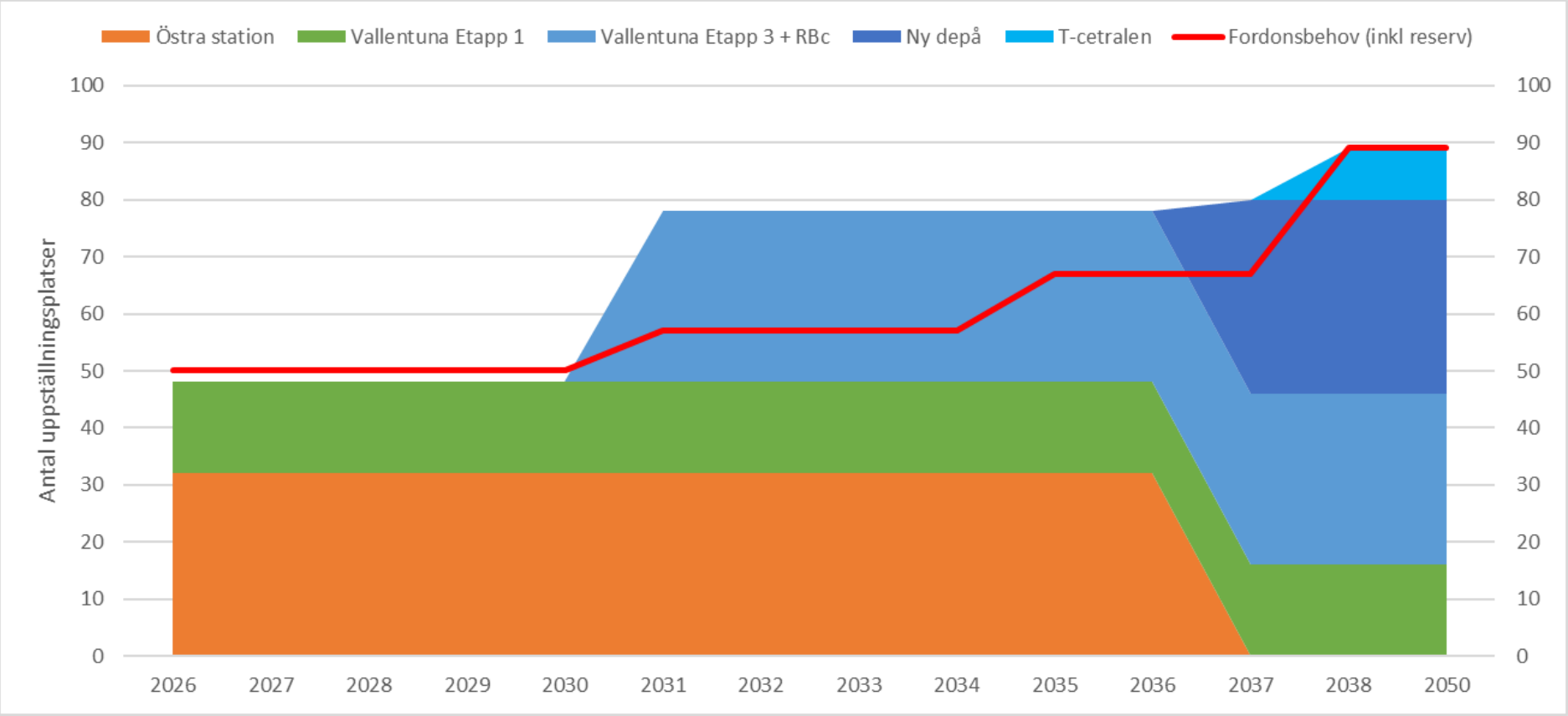
I nästa steg dimensioneras ersättningen av X10p av utbyggnadstakten av uppställningskapaciteten. Denna utbyggnad betecknas Vallentuna etapp 3.

Den efterföljande etappen betecknas Vallentuna etapp RBc och omfattar uppställningskapacitet, tvätt och klottersanering som ersättning för Östra station som avvecklas i samband med banans förlängning till T-centralen. För att minska störningarna i depåverksamheten och underlätta byggproduktionen bör Vallentuna etapp 3 och etapp RBc genomföras samtidigt, se vidare kapitel 6.

Även fullt utbyggd kommer Vallentunadepån inte rymma uppställningsplatser för alla X15p och det kommer därför finnas behov av uppställningsplatser i en andra depå. Sverigeförhandlingens studier har visat att denna av trafikala skäl bör placeras någonstans längs sträckan T-centralen – Österskär eftersom spårkapaciteten i Roslags Näsby inte är tillräcklig för att vända tåg från Vallentunadepån till Österskärsgrenen, med de tidtabellskrav som det nya trafikupplägget 4+4S+I innebär. Var depån ska lokaliseras är i nuläget inte beslutat, förhandlingar om markåtkomst pågår med markägaren.

Depåbehovet kopplat till fordonsbehovet sammanfattas i tabell i bilaga 5, Beräkning av fordons- och depåbehov.

I Figur 10 visas Roslagsbanans behov av uppställningskapacitet utifrån ett X15p-perspektiv.



Figur 10. Roslagsbanans behov av uppställningskapacitet utifrån X15p-perspektiv.

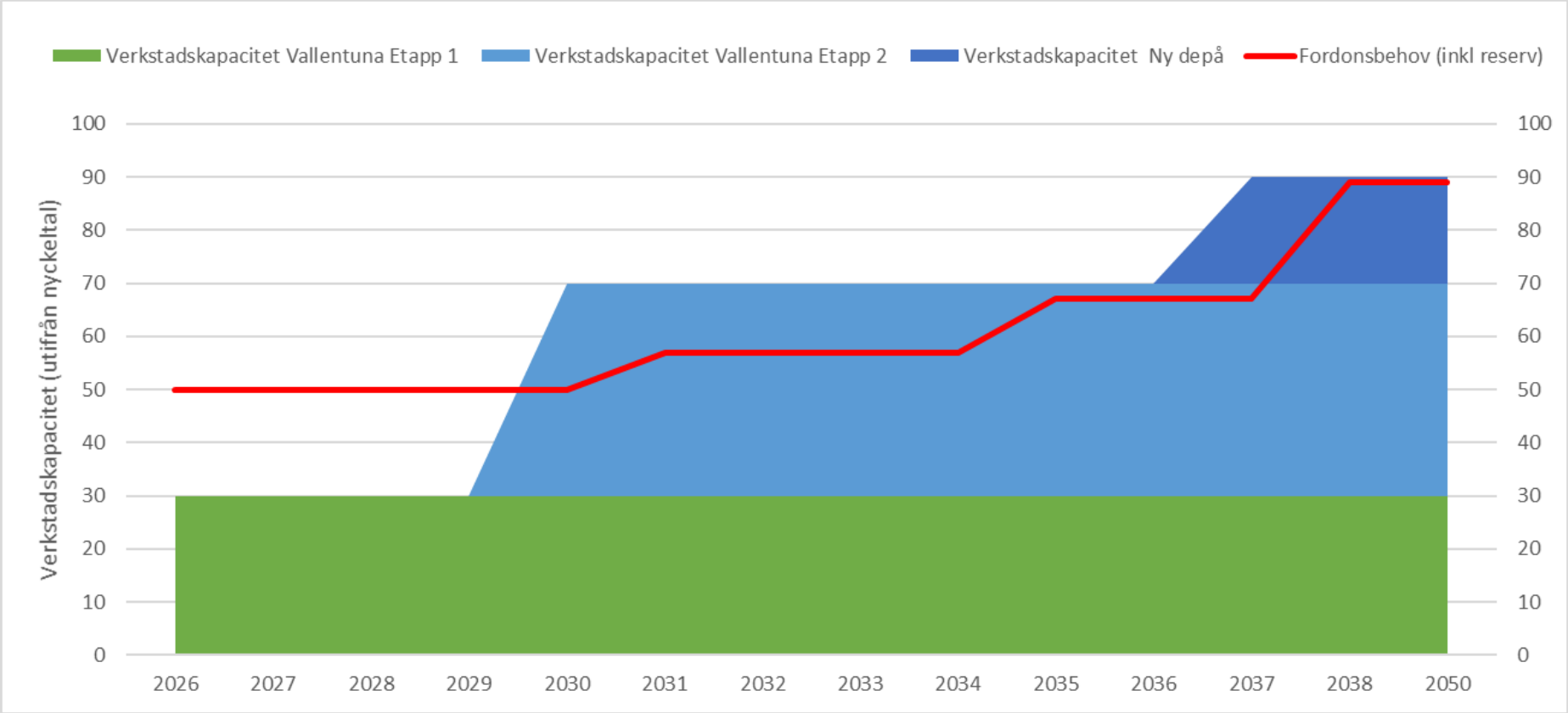
Som figuren visar kan det finnas behov av ett överskott av uppställningsplatser under 2030-talet. Det är en konsekvens av att depåutbyggnad sker stegvis istället för kontinuerligt och att det av byggnads- och verksamhetsmässiga skäl bedöms vara lämpligast att genomföra Vallentuna Etapp 3 och RBc samtidigt.

En fördel med överkapaciteten är att det ger handlingsfrihet att hantera framtida osäkerhet. Att planera och genomföra en ökning av uppställningskapaciteten med 200 % tar tid och behöver därför ha tidsmässiga marginaler. Detta blir särskilt viktigt eftersom det idag inte är beslutat vilket år Östra station ska avvecklas. Det är heller inte beslutat om RBc kommer att tidigareläggas som resultat av förskotteringsfasen.

I Figur 11 visas Roslagsbanans behov av verkstadskapacitet utifrån ett X15p-perspektiv.

Som figuren visar kan det finnas behov av ett överskott av verkstadskapacitet under första hälften av 2030-talet. Det är en konsekvens av att det av byggnads- och verksamhetsmässiga skäl bedöms vara lämpligast att all verkstadskapacitet i Vallentuna byggs ut samtidigt istället för i mindre steg.

Som nämnts i avgränsningarna ingår inte depålokalisering i åtgärdsvalet eftersom det skulle ingå i RBc lokaliseringsutredning. I nuläget är inte frågan om markåtkomst löst och parallellt med åtgärdsvalet pågår förhandlingar med markägare. Beroende på utfallet av förhandlingarna kan det bli aktuellt att genomföra ett separat åtgärdsval avseende depå för RBc.



Figur 11. Roslagsbanans behov av verkstadskapacitet utifrån ett X15p-perspektiv.

2.5.4 *Analys av förstärkt elkraft*

I likhet med de flesta moderna fordon har X15p väsentligt större effektbehov än de äldre fordon som de ska ersätta. Med utgångspunkt i planerade trafikupplägg, ökat effektbehov samt krav på en robust anläggning har åtgärdsvalet med stöd av RBc analyserat elkraftsbehovet. Av eventuella sekretessbehov redovisas inte analys och förslag i detalj här, istället hänvisas till RBc underlag från förskotteringsfasen. Slutsatsen är dock att en förstärkning av elkraftskapaciteten bedöms vara nödvändig när X10p ersätts av X15p.

I Tabell 9 nedan sammanfattas översiktligt behovet av förstärkt elkraft.

Tabell 9. Behov av förstärkt elkraft.

	Behov	Syfte
Nyinvestering	Två nya likriktarstationer	Robust klara 4+4S+I med X15p
Nyinvestering	En ny likriktarstation depå Mörby	Ökad driftsäkerhet i depå Mörby för arbetsfordon och möjliggöra komponentverkstad för X15p (utreds)
Ersättnings-investering	Utbyte av fyra befintliga likriktarstationer	Ersättningsbehov enligt förvaltningsplan samt ökad robusthet

Utöver behoven ovan ingår en ny likriktarstation nära Universitetet i RBU finansiering. Dessutom finns behov av två nya likriktarstationer för RBc förlängning till T-centralen. Detta hanteras dock inom RBc kalkyl och ingår därför inte i detta åtgärdsval.

2.5.5 *Teknikavdelningens utredning av befintliga fordons status*

I enlighet med regionens åtgärdsvalsprocess ska fyrstegsprincipen tillämpas som innebär att ny- eller ersättningsinvesteringar endast ska föreslås om behoven inte kan åtgärdas på annat sätt. Som en del i åtgärdsvalet genomförde därför Teknikavdelningen (dåvarande TA JVG) en teknisk utredning avseende möjligheten att ytterligare förlänga X10p livstid bortom 2030, vilket är det beslutade målåret för det pågående projektet X10p livstidssäkrande åtgärder (TN 2019-0519). Resultatet av utredningen beskrivs i rapporten ”Rekommendation angående Roslagsbanans fordon X10p, UBp och UBxp fortsatta livslängd” (SL 2017-0210). Resultaten sammanfattas nedan.

Genomförda upprustningar inom RBU och projektet LSÅ

Åren 2012–2016 upprustades X10p-flottans vagnar genom bland annat utvändig målning och ny interiör samt tillgänglighetsanpassning av mellanvagnarna. Upprustningen omfattade dock inte fordonstekniken.

År 2019 togs beslut om livstidssäkring av primära funktioner som traktions- och hjälpkraftsystemen på X10p-flottan, för att kunna säkerställa trafikdriften till

2030 (TN 2019-0519). Nämnda system saknar idag kritiska reservdelar som inte längre tillhandahålls av marknaden på grund av hög ålder och teknikskiften. Upprustningen genomförs av projektet X10p Livstidssäkrande åtgärder (LSÅ).

Åtgärder inom teknisk förvaltning

Ett antal vitala funktioner ingår inte i projektet livstidssäkrande åtgärder. De ingår istället som förvaltningsåtgärder och utgörs i huvudsak av hantering av strukturella sprickor i bärande konstruktioner. De områden som hanteras är sprickor i boggikonsolinfästningen i vagnskorgen och sprickor i koppelinfästningen, se Figur 12 nedan.



Figur 12. 17 av 35 fordon uppvisar sprickbildning som resultat av högt kilometeruttag och materialutmattning.

Problemen har sin grund i att fordonen är konstruerade av aluminium. Det är ett nyckfullt material som vid hög ålder drabbas av sprickbildning på grund av materialutmattning. De budgeterade kostnaderna för det är i genomsnitt 10 MSEK årligen till 2025. Eftersom fordonen passerat sin tekniska livslängd både åldersmässigt och i kilometeruttag förväntas det framöver även uppstå sprickbildning i nya områden som behöver hanteras.

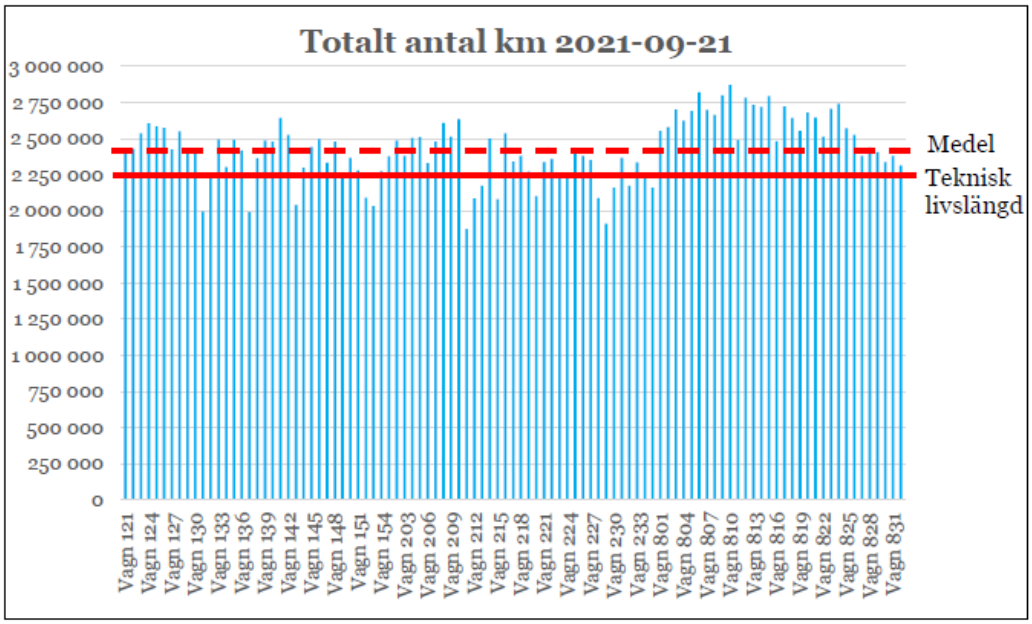
Upprepad sprickbildning är svåråtgärdad eftersom det inte är möjligt att svetsa samma ställe flera gånger utan att förlora materialets hållfasthet. Detta innebär att fortsatta reparationer blir mer omfattande. Därför förväntas kostnaderna

öka framöver och bedöms i nuläget uppgå till 15 MSEK årligen 2025-2030. Skulle sådana omfattande reparationer bli nödvändiga får det trafikala konsekvenser eftersom antalet tillgängliga X10p reduceras under reparationstiden, vilket medför ökade driftskostnader i form av ersättningstrafik.

Fordonens livslängd

Vagnarna som utgör X10p-flottan levererades 1988-1993 och är därmed 29-34 år gamla (2022). Vagnarna är kravställda och konstruerade för en livslängd om 30 år och årligt kilometeruttag om 75 000 km vilket ger en kravställd livslängd om 2 250 000 km.

Kilometeruttaget för fordonen har dock varit högre än vad som tänkts vid kravställningen, cirka 100 000 km per år. Den tekniska utredningen (SL 2017-0210) visar att medelvärdet för alla vagnar 2021 ligger på knappt 2 450 000 km, det vill säga 200 000 km över kravställd livslängd, se kilometerdata Figur 13



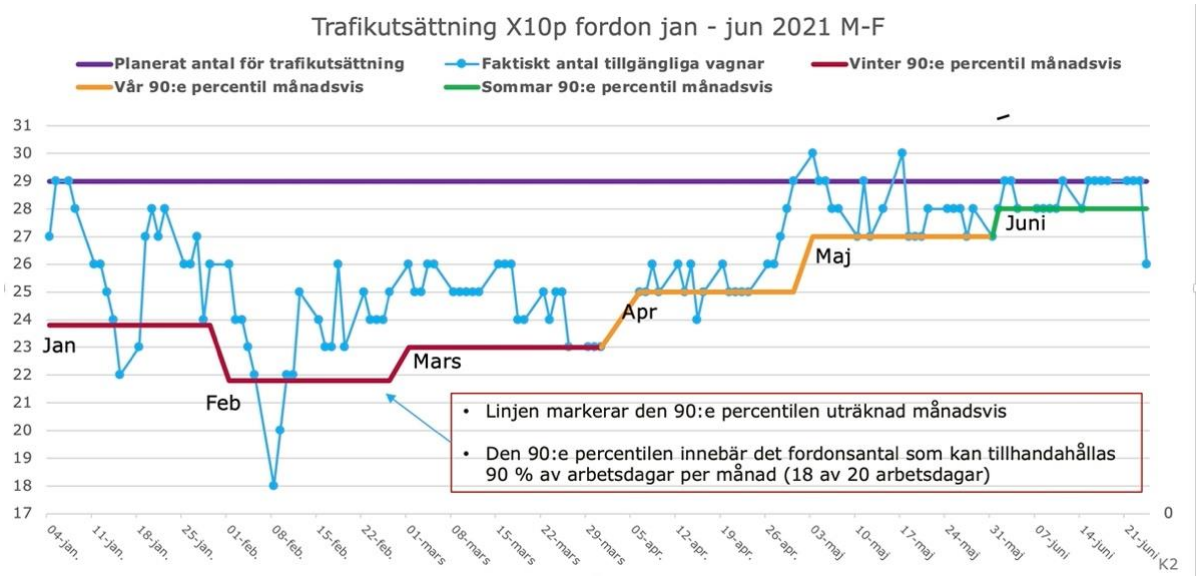
Figur 13. Kilometerdata över förbrukning av kravställd livslängd X10p.

I kilometerantal motsvarar det nästan tre års drift utöver kravställd livslängd. Samtidigt har fordonen åldersmässigt uppnått eller passerat sin kravställda livslängd med upp till fyra år.

Fordonens bristande tillförlitlighet

Utöver de ovan redovisade problemen lider X10p-flottan av bristande tillförlitlighet på grund av att fordonen inte är utformade för nordiskt klimat.

För att möta resandebehovet behöver minst 29 av 32 X10p-fordon kunna trafiksättas. I Figur 14 nedan visas trafikavdelningens statistik för första halvåret 2021. Ur grafen kan utläsas att fordonstillgången är mycket varierande och att är svårt att få ut samtliga fordon i trafik, särskilt under vintertid då fordonen påverkas av snö, is och kyla.



Figur 14. Statistik över tillgängliga X10p-fordon januari ¬ juni 2021.

Den övre lila linjen indikerar de 29 fordon som behövs för att möta resandebehovet. De undre stegvisa linjerna markerar de fordon som är tillgängliga för trafiken beräknat för den 90.e percentilen, det vill säga det antal fordon som är tillgängliga 90 % av tiden vilket motsvarar 18 av 20 arbetsdagar. Ut figuren kan utläsas att som värst är situationen i februari då förvaltningen enbart kunde räkna med 22 av 29 fordon. Läget var inte mycket bättre i mars (23 fordon) eller i januari (24 fordon). Sammantaget för hela perioden är det mycket få dagar som förvaltningen har möjlighet att trafiksätta de 29 fordon som behövs. Riskerna medför att den trafikökning som planeras genom införande av 4+4S är osäker, om inte utfasning av X10p påbörjas under mitten av 2020-talet.

Övriga argument mot ytterligare livstidsförlängning av X10p

Förutom de ovan beskrivna tekniska problemen har X10p inte förutsättningar att matcha X15p avseende accelerationsförmåga och topphastighet. Fordonen riskerar därmed att bli stoppklossar i systemet vilket ökar risken för trafikstörningar och försvårar effektiv och flexibel trafikplanering.

Därutöver uppfyller X10p inte dagens krav och mål för säkerhet och attraktivitet. Därmed finns en risk att ett projekt för att ytterligare förlänga livstiden riskerar att leda till kostnader som senare visar sig vara dyrare än en ersättningsinvestering. Denna problematik kommer öka i samband med att Roslagsbanans förlängning till T-centralen eftersom X10p inte uppfyller Transportstyrelsens krav (EU:s krav) på tunnel- och brandsäkerhet enligt SS/EN 45545 “Fire protection on railway vehicles”. Att uppfylla kraven skulle medföra en genomgripande ombyggnad av fordonen vilket skulle kräva ett nytt fordonsgodkännande som då skulle aktualisera ytterligare krav, till exempel krocksäkerhet enligt SS/EN 15227 ”Crashworthiness requirements for rail vehicles”. I praktiken skulle detta sluta med att X10p skulle byggas om för att uppfylla X15p kravspecifikation. En sådan ombyggnad bedöms vara både dyrare och mer riskfylld än att ersätta X10p med X15p som redan uppfyller kravbilden och är designade för 30 års livstid. Det vill säga vid ett avrop 2030 kan X15p leva till år 2060, vilket är orimligt att kräva av en ombyggnad av X10p.

Teknikavdelningens sammanfattande slutsats avseende X10p

Att ytterligare livstidsförlänga X10p-flottan bortom 2030 innebär stora tekniska risker och bedöms ej som kostnadseffektivt jämfört med ersättningsinvestering då kostnader och tillgänglighet förväntas försämras exponentiellt. Det är därför teknikavdelningens (dåvarande TA JVG) bedömning att hela X10p-fordonsflotta måste vara ersatt till 2030. Skulle denna rekommendation ej följas kan avdelningen ej ta ansvar för att upprätthålla trafiken på Roslagsbanan enligt trafikupplägg 4+4S som investeringen i RBU syftade till, det kommer sannolikt inte ens vara möjligt att upprätthålla dagens trafikutbud 3+3S.

2.5.6 X15p option samt behov av ytterligare fordon

X15p kontrakt omfattar 22 fordon i originalbeställning och 45 fordon i option som kan avropas i helhet eller i delar. Detta innebär att maximalt kan 67 st X15p anskaffas inom nuvarande kontrakt.

Om/när hela optionen är avropad kan det eventuellt finnas möjlighet att lägga en kompletterande beställning på ytterligare 22 fordon för att klara behovet för RBc, förutsatt att förvaltningen kan visa att denna lösning är ekonomiskt fördelaktigare än en ny upphandling. Huruvida motiveringen är tillräcklig eller ej kan dock först visa sig i domstol vid en eventuell överklagan.

Det är därför inte möjligt att idag veta om en ny fordonsupphandling krävs eller ej för RBc fordonsbehov. För att undvika förseningar och oväntade kostnadsökningar är det därför lämpligt att utgå från att en ny upphandling kommer att krävas om fler fordon än vad som ryms inom optionen ska anskaffas.

Det bör tilläggas att det även kan finnas risk att optionsavrop större än originalbeställningen överklagas, vilket är viktigt att beakta i förvaltningens tids- och investeringsplanering.

2.5.7 Krav på brand och tunnelsäkerhet X15p

Vad gäller krav på brand och tunnelsäkerhet för järnväg utgår Transportstyrelsen från EU-kraven definierade i TSI LOC&PAS Kap 4.2.10. Enligt kraven i det kapitlet ska den kategori som Roslagsbanans fordon tillhör uppfylla kraven enligt SS-EN 45545:2013 för Vehicle Class 2-N. Enligt kravspecifikationen för X15p (se X15p Technical Specification Appendix 1.3, 2020-02-05) så uppfyller fordonen dessa krav.

EU-kraven enligt TSI LOC&PAS utgör dock bara en minsta gemensamma nämnare inom EU. Trafikförvaltningen har därför tagit fram egna hårdare riktlinjer utifrån SLs specifika kontext för kollektivtrafik i tunnel. Dessa riktlinjer är fastställda i SSÄ SÄB-0805 ”Brandsäkerhet Utformning av brandskydd i spårfordon. Som jämförelse så uppfyller C30 kraven i kapitel 3.

I SSÄ SÄB-0805 kapitel 3 definieras kraven för fordon som ska gå i längre tunnlar (över 2 kilometer) och för fordon som ska trafikera tunnlar med undermarkstationer. Enligt RBc planering är det längsta tunnelsegmentet ca 2.5 km vilket faller inom ramen för kapitel 3. Tunnellängden är dock oväsentlig i detta fall eftersom kraven i SSÄ SÄB-0805 kapitel 3 gäller för alla fordon som ska trafikera undermarkstationer, i detta fall T-centralen och Odenplan.

X15p design uppfyller inte kraven i kapitel 3 idag och kraven är inte aktuella för trafiken på befintlig bana. Dock kommer kraven bli aktuella när trafiken till T-centralen öppnar 2038. De krav som inte uppfylls gäller bland annat krav på vagnsavskiljande dörrar (brandbarriärer) vilket C30 är utrustade med.

Under designfasen av X15p beslutades vid säkerhetsmöte 2018-05-18 (punkt 8.2) att frågan skulle bordläggas för att istället hanteras i framtida krav- och designändringsprocess. Innan ett större optionsavrop genomför bör förvaltningen först utreda om optionsfordonen ska uppfylla kraven i SSÄ SÄB-0805 kapitel 3.

Trafikförvaltningen kan besluta att göra avsteg från sina riktlinjer men det kräver motivering genom bland annat en risk-/kostnadsanalys. Som underlag för en sådan analys behöver kostnaden för designändringen vara känd. Därför föreslås att medel anslås i framtida budget för att låta fordonsleverantören utreda om och hur X15p kan ändras för att uppfylla kraven i kapitel 3 samt vad dessa ändringar skulle kosta att genomföra. Se vidare kapitel 3.3.

När T-centralen öppnar 2038 är det osannolikt att kraven är exakt formulerade som dagens SSÄ SÄB-0805. Dock visar utvecklingen att kraven på säkerhet tenderar att öka med tiden, vilket innebär att det är osannolikt att X15p ska uppfylla framtida säkerhetskrav om fordonet inte ens uppfyller dagens krav.

3 Studerade åtgärder

Steg ett i arbetet med att identifiera åtgärder är tänka brett och generera åtgärder och med skilda egenskaper som uppfyller uppsatta krav. Arbetet följer i detta steg fyrstegsprincipen – en metodik som styr identifieringen av åtgärder, så att inga ny- eller ersättningsinvesteringar föreslås om behoven kan åtgärdas på annat sätt.

Steg två är att pröva och vässa åtgärderna mot uppsatta utvärderingskriterier. Succesivt sållas antalet studerade åtgärder ner till ett mindre antal genomförbara åtgärder eller åtgärdspaket. Arbetsprocessen för generering, prövning och sållning kan se olika ut beroende på åtgärdsvalts karaktär och beskrivs under 0. Gemensamt för alla är förutom fyrstegsprincipen att centrala intressenter alltid involveras i processen.

Sista steget är att förbereda för en formaliserad utvärdering. Här formas ett eller ett antal utredningsalternativ utifrån de identifierade åtgärderna. De åtgärder som utgör utredningsalternativen beskrivs under 3.2. I utvärderingen ställs utredningsalternativen mot ett jämförelsealternativ som beskrivs i kapitel 4. Resultatet av utvärderingen redovisas i kapitel 5.

I arbetet med att identifiera, pröva och sålla bland åtgärder identifieras ofta ett antal åtgärder som har potential men som inte ryms inom det aktuella åtgärdsvalet. Dessa ”parkerade” åtgärder redovisas i förekommande fall under 3.3. De åtgärder som avfärdas i sållningen redovisas i avsnitt 3.4. Detta för att kommande faser eller andra berörda inte ska behöva upprepa genomfört arbete.

3.1 Process för att identifiera åtgärder

För att hitta möjliga åtgärder har arbetet bedrivits enligt ”Handbok för studier TN-S-1727852” och schematiskt enligt följande steg:

1. Insamling av underlag och tidigare utredningar
2. Kartläggning av förändrade/nya förutsättningar
3. Intern brainstorming/åtgärdsgenerering
4. Utredning av åtgärder utifrån genomförbarhet utifrån flertalet aspekter, där möjligheten att ytterligare förlänga livstiden på X10p varit avgörande.
5. Utvärdering utifrån effektmål, hållbarhet, risk, totalekonomi och samhällsnytta
6. Rekommendation

Arbetet har i huvudsak skett iterativt där stegen ovan genomgåtts i flera varv. Åtgärdsvalet inleddes med att fritt identifiera ett antal olika alternativa lösningar på behovet av att ersätta X10p och möta den ökande resandeefterfrågan. I analysen framkom dock att endast ett av alternativen var realistiskt med hänsyn till kostnadseffektivitet, risk och hållbarhet. Slutsatsen byggde i huvudsak på Teknikavdelningens utredning av X10p som beskrivs i kapitel 2.5.5.

3.2 Åtgärder i utvärderingen

3.2.1 Roslagsbanans utvecklingssteg

Utifrån de intressentkrav som presenteras i kapitel 2.3.1 formulerades tre förutsättningar som åtgärdsvalet behöver tillgodose:

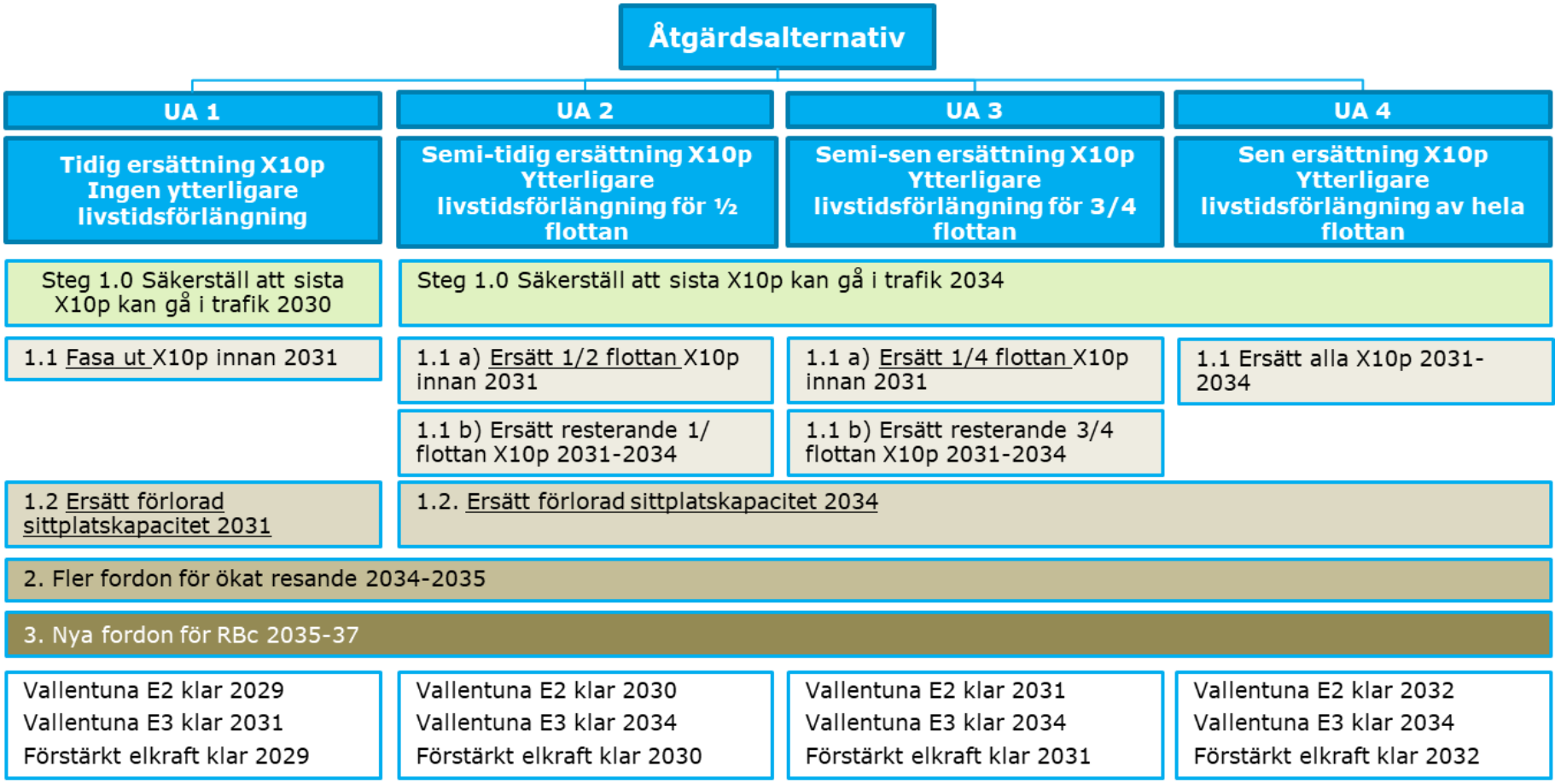
- Möjliggöra fortsatt spårtrafik på Roslagsbanan
- Uppfylla lagkrav, riktlinjer för kollektivtrafik, RiPlan mm.
- Bevara och realisera nytta av tidigare investeringar och möjliggöra nytta för kommande investeringar.

Utifrån dessa tre förutsättningar formulerades tre steg för att tydliggöra Roslagsbanans utveckling och behoven:

- **Steg 1**: Säkerställa tillgången till driftsäkra fordon för att möta resandebehovet 2030 med trafikupplägget 4+4S som investeringen i RBU syftat till.
- **Steg 2:** Behov av ökad fordonskapacitet för att möta ökat resande på Roslagsbanan innan RBc 2030-2038
- **Steg 3:** Behov av fler fordon som drivs av att Roslagsbanan förlängs till T-centralen samt behov av ökad fordonskapacitet efter öppningen till T-centralen för att möta ökat resande på Roslagsbanan 2038-2050

3.2.2 Översikt av identifierade alternativ

Utifrån de tre utvecklingsstegen med dess delsteg som beskrivs ovan utformades fyra åtgärdsalternativ. De olika alternativen benämns tidig ersättning, semi-tidig ersättning, semi-sen ersättning och sen ersättning av X10p. De olika alternativen beskrivs i Figur 15 med färgmarkeringar för att tydliggöra de olika utvecklingsstegen. För alla alternativ tillkommer tilläggsinvesteringar i verkstad, depå och elkraft vilket illustreras med de vita rutorna i figurens nederkant.



Figur 15. Fördjupad analys av olika sätt att implementera utredningsalternativ 2, anskaffa nya fordon.

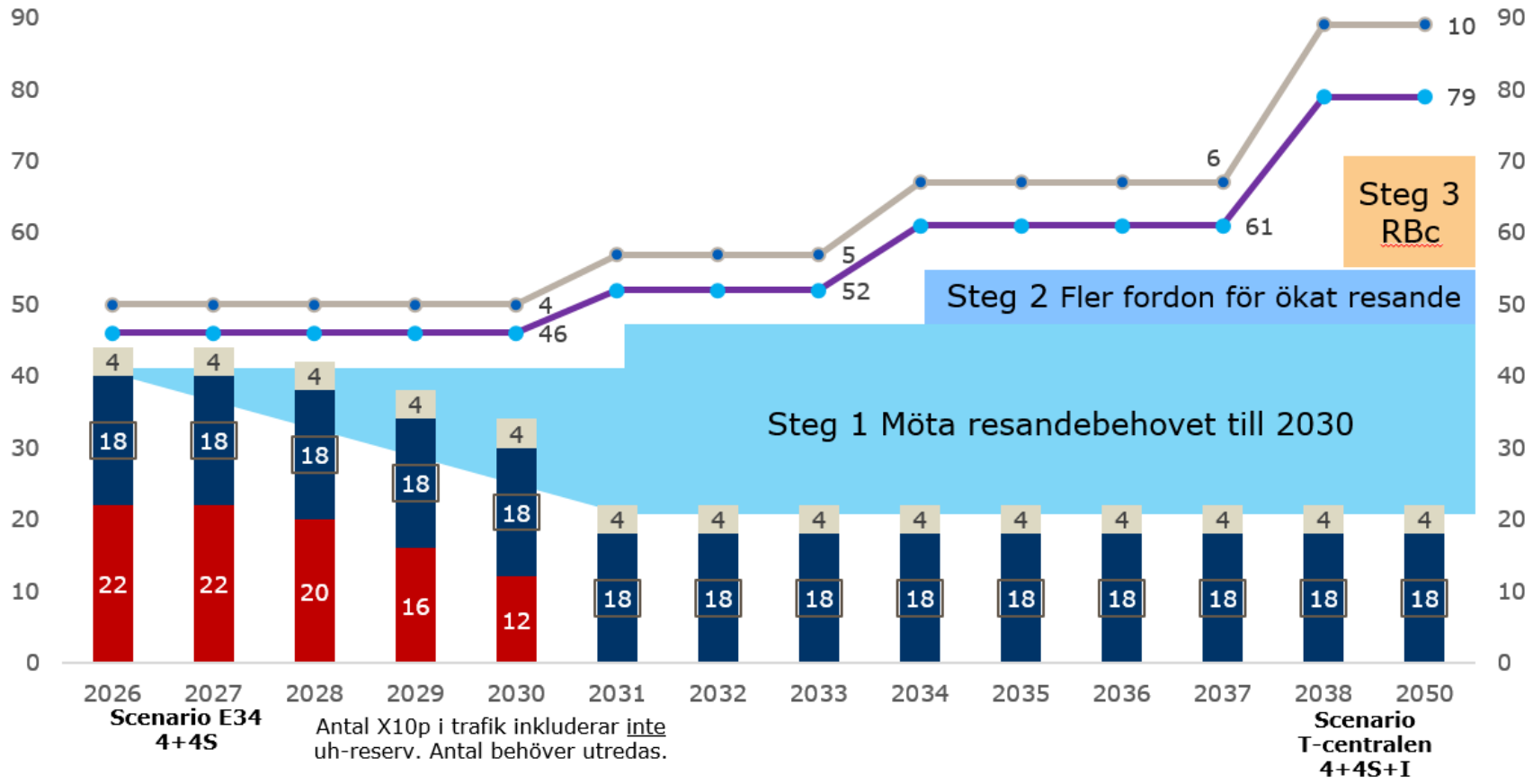
3.2.3 Utredningsalternativ 1 – Tidig ersättning X10p

Utredningsalternativ 1 (UA 1) innebär att X10p ersätts till skiftet 2030/2031 i enlighet med TE rekommendationer avseende X10p fortsatta livslängd (SL 2017-0210). Detta innebär att ingen ytterligare livstidsförlängning genomförs utöver de 10 år som beslutades i trafiknämnden 2019[2]. Fordonen kommer då vara ca 40 år och varje vagn kommer i medeltal ha presterat ca 1 miljon km över kravställd livslängd.

I Figur 16 nedan visas Roslagsbanans tre utvecklingssteg (se kapitel 3.2.1) med fordonsbehovet för utfasningen av X10p till 2031 och den efterföljande tillväxten mot RBc enligt UA 1.

Den gråfärgade linjen visar det totala behovet inklusive reserv, den lila linjen visar trafikbehovet. De blå och grå staplarna visar befintliga X15p (trafik respektive reserv). De avtagande röda staplarna visar X10p utfasning till 2031.

[2] se Genomförandebeslut avseende livstidssäkrande åtgärder för fordon X10p (TN 2019-0519).



Figur 16. Antal fordon som behövs för att uppfylla respektive utvecklingssteg.

3.2.4 Utredningsalternativ 2 – Semi-tidig ersättning X10p

Utredningsalternativ 2 (UA 2) innebär att hälften av X10p-flottan (16 fordon) ersätts till skiftet 2030/2031 och att resterande 16 fordon ersätts under perioden 2031-2034 styrt av utbyggnaden av uppställningskapaciteten.

Detta alternativ innebär att verkstadskapaciteten (Vallentuna E2) måste vara utbyggd till 2030 eftersom det totala antalet X15p då överstiger 30 st som är dagens verkstadskapacitet. Detta är relativt likt UA 1 där utbyggnaden måste vara klar 2029.

Den stora skillnaden är att utbyggnaden av uppställningskapaciteten (Vallentuna E3) kan senareläggas till 2034 jämfört UA 1 där utbyggnaden måste vara klar 2031. Förstärkningen av elkraften bedöms behöva vara genomförd till 2030.

Som nämnts tidigare så framkom under utvärderingsfasen att TE inte rekommenderar detta alternativ. På grund av komponentbrist samt materialutmattning i fordonens aluminiumkonstruktion anses ytterligare förlängning av livstiden bortom 2030 inte vara ekonomiskt försvarbar med hänsyn till kostnadseffektivitet och risk (SL 2017-0210). Baserat på TE rekommendation bedömdes UA 2 därmed inte vara aktuellt.

3.2.5 Utredningsalternativ 3 – Semi-sen ersättning X10p

Utredningsalternativ 3 (UA 3) innebär att en fjärdedel av X10p-flottan (8 fordon) ersätts till skiftet 2030/2031 och att resterande 24 fordon ersätts under perioden 2031-2034 styrt av utbyggnaden av depåkapaciteten.

Till skillnad från UA 1 och UA 2 innebär detta alternativ inget krav på utbyggd verkstadskapacitet (Vallentuna E2) till 2029 eftersom det totala antalet X15p i det första delsteget (30 st) är i balans med dagens verkstadskapacitet.

Verkstadskapaciteten bedöms behöva vara utbyggd ca 2031 och uppställningskapaciteten (Vallentuna E3) till 2034. Förstärkningen av elkraften bedöms behöva vara genomförd till 2031.

Baserat på TE rekommendation avseende X10p fortsatta livslängd bedömdes UA 3 inte vara aktuellt på samma sätt som för UA 2.

3.2.6 Utredningsalternativ 4 – Sen ersättning X10p

Utredningsalternativ 4 (UA 4) innebär att inga X10p ersätts under 2020-talet. Alla fordon ersätts perioden 2031-2034, styrt av depåutbyggnadden. Verkstadskapaciteten behöver vara utbyggd till ca 2032 och uppställningskapaciteten (Vallentuna E3) till 2034. Förstärkningen av elkraften bedöms behöva vara genomförd till 2032.

Baserat på TE rekommendation avseende X10p fortsatta livslängd bedömdes UA 4 inte vara aktuellt, på samma sätt som för UA 2 och UA 3.

3.3 Parkerade åtgärder

3.3.1 Nytt fordonskoncept

I syfte att inte vara alltför låst vid X15p-konceptet vid beräkningen av fordonsbehovet genomfördes en kortare analys av påverkan av olika fordonslängder och fordonskoncept.

Analysen pekade både på möjliga vinster och risker. Bland vinsterna ingår möjlighet att reducera antalet hytter per tåg genom övergång från 60-m fordon till fordon i halvtågsländ vilket skulle kunna öka kapaciteten och minska fordonspriset per meter vilket skulle minska totalutgiften.

Bland riskerna ingår dels operativ påverkan på trafikdrift och trafikplanering, dels att en ändring av fordonslängden skulle kräva ombyggnad av verkstadsspåren om fordonen inte görs enkelt delbara.

Parallellt med detta har ett antal olika tekniska frågor identifierats som skulle behöva utredas inför större avrop av X15p. Dessa omfattar möjlighet att genomföra designändringar av X15p i syfte att:

- Uppnå brandsäkerhetskraven i SÄB-0805 Kap 3.
- Klara lägre kontaktledningshöjd i syfte att reducera tunnelarean.
- Klara ökad lutning i syfte att spara kostnader i tunnel- och stationsutformning.
- Möjliggöra att en alternativt två mellanvagnar tillförs till dagens 60-meters fordon för att möjliggöra 80 respektivt100 m långa fordon i syfte att skapa 180 m tåg med bara 4 hytter. I utredning bör ingå möjlighet att ha delbara fordon för att inte påverka utformningen av verkstad.

Slutsatsen av analysen är att frågorna behöver utredas på djupet i inriktningsfasen för att fånga både möjligheter och risker innan beslut om större avrop av X15p och senare anskaffning av fordon för RBc.

3.3.2 Förstärkt banvall

Åtgärdsvalet identifierade att det finns en risk att banvallen behöver förstärkas som en konsekvens av ökad trafik, ökade hastigheter, förlängda tåg från 120 till 180 m samt tyngre tåg. Det senare är en effekt av att vikten per fordon ökar med 60 % när X10p ersätts med X15p.

I nuläget saknas dock tillräcklig information om banvallens status för att kunna avgöra hur stort behovet är. Teknikavdelningen har planerat en geoteknisk undersökning av Roslagsbanans banvall på de sträckor som identifierats som möjliga riskområden. Utfallet av denna undersökning kan därmed komma att ingå i ett framtida åtgärdsval. I föreliggande rapport listas åtgärden istället som en risk.

3.4 Avfärdade åtgärder

I tabell nedan beskrivs åtgärder som identifierats i åtgärdsvalet och sedan avfärdats eftersom de inte tillgodoser de övrigripande intressentkraven,

Tabell 10. Avfärdade åtgärder.

Avfärdad åtgärd	Beskrivning	Motivering
Ytterligare livstidsförlängning av X10p bortom 2030	Under utvärderingsfasen framkom att ytterligare förlängningen av livstiden ej var realistiskt med hänsyn till kostnadseffektivitet, risk och hållbarhet.	Utifrån TE utredning av X10p fortsatta livslängd (SL 2017-0210) bedöms fordonen inte möjliga att livstidsförlänga längre än de 10 år som beslutades i trafiknämnden 2019. Fordonen kommer då vara ca 40 år och varje vagn kommer i medeltal ha presterat ca 1 miljon km över kravställd livslängd. På grund av komponentbrist samt materialutmattning i fordonens aluminiumkonstruktion anses ytterligare förlängning av livstiden bortom 2030 inte vara ekonomiskt försvarbar
Ersätt Roslagsbanan med busstrafik	Genomför inte ytterligare investeringar i Roslagsbanan, ersätt med tiden banan med busstrafik.	Avfärdat genom ÅVS regional kapacitetsstark kollektivtrafik till Nordostsektorn i Stockholms län, (TN-1211-0263). Av framkomlighetsskäl ör det inte möjligt att tillgodose resenärsbehovet med buss. Det är heller inte möjligt utan väsentliga tilläggsinvesteringar i bussdepåer, bussterminaler och annan infrastruktur som överstiger alternativkostnaden för nya fordon. Därutöver bedöms att en ersättning av spårtrafiken med buss innebär en ökning av driftskostnaderna i storleksordningen 300-400 mkr per år.

4 Jämförelsealternativ

I behovsanalysfasen påbörjas arbetet med att formulera ett **scenario för vad som är att vänta om ingen åtgärd vidtas** – det så kallade jämförelsealternativet. I åtgärdsvalsfasen utvecklas och fördjupas förståelsen för jämförelsealternativet i takt med att kunskapen om det system som ska åtgärdas fördjupas. I utvärderingen används jämförelsealternativet för att tydliggöra effekter och konsekvenser om ingen åtgärd vidtas.

Nedan beskrivs de antaganden och det underlag som ligger bakom formuleringen av jämförelsealternativet samt hur det förankrats.

4.1 Beskrivning av jämförelsealternativ

Enligt definitionen av jämförelsealternativet (JA) så ska det beskriva scenariot för vad som kan vänta *om ingen åtgärd vidtas och inga ytterligare investeringar görs i Roslagsbanans fordon och depåer*. Detta ska dock inte i detta fall uppfattas som ett troligt scenario. Att inte genomföra några åtgärder är inte ett alternativ, förutsatt att Roslagsbanan ska fortsätta ha en roll i kollektivtrafiken och gjorda investeringar ska bevaras. Det är mer sannolikt att ett sådant alternativ innehåller samma utgiftsomfattning i förlängningen, men att pengarna läggs på mer kortvariga insatser som ersättningstrafik med buss, eller nattarbeten för att kunna fortsätta köra fordon som måste repareras ofta – men utan att nyttan av att ha investerat för framtiden finns.

Påverkan beskrivs över två tidsperioder 2020-2030 och 2030-2040 nedan.

Åren 2020-2030

Under mitten av 2020-talet utökas kapaciteten på Roslagsbanan från 3+3S till 4+4S som är ett av målen med Roslagsbanans utbyggnad. Kapacitetsökningen åstadkoms genom redan beställda fordon, 22 st X15p. De åtgärder som har beslutats tidigare, för att livstidssäkra X10p genomförs med målet att fordonen ska vara kunna vara i trafik till år 2030.

Dock visar TE utredning av X10p fortsatta livslängd (SL 2017-0210) att utan ersättning av 4 X10p med 4 X15p i syfte att säkra reservdelar är det osäkert om alla X10p kan behållas i trafik till 2030.

Dessutom visar statistik att av de 29 fordon som idag behövs för att klara trafiksättning så kan trafikförvaltningen endast räkna med att under vintertid kunna trafiksätta 22 st X10p med 90 % säkerhet (det vill säga18 av 20 arbetsdagar). Det är främst väderberoendet som påverkar det sistnämnda. Riskerna medför att den trafikökning som planeras från ca år 2026 är osäker, åtminstone för hela 2020-talet ut.

Åren 2030-2040

År 2030 är det 10 år sedan X10p passerade sin kravställda livslängd i ålder och kilometeruttag och enligt TE utredning av X10p fortsatta livslängd (SL 2017-0210) kan avdelningen inte längre garantera att fordonens drift.

Konsekvenserna märks i att det finns risk att:

- trafikeringen av Roslagsbanan behöver kortas ner till att inte täcka ytterområden, eller enskilda linjer.
- RBU trafikupplägg 4+4S inte längre kan upprätthållas. Roslagbanan måste gå tillbaka till 3+3S vilket bedöms öka trängsel, ge färre antal nöjda resenärer och motverka möjligheten att öka kollektivtrafikandelen.
- Regionens investering omfattande 10,45 miljarder genom program RBU i syfta att möjliggöra kapacitetsökningen 4+4S riskerar att uppfattas som en förgävesinvestering.
- När fordonsproblemen blir uppenbara kring år 2030 skapas tryck för att anskaffa nya fordon och bygga ut Vallentunadepån.
- År 2030 har X15p fordonsoption upphört att gälla eftersom inga nya beställningar gjorts sedan år 2017, och ett nytt fordonsprojekt måste startas. Det tar 6-8 år att få tillgång till fordon, i vissa fall upp till 10 år enligt Trafikförvaltningens historik, men nya fordon kan inte beställas eftersom tillräcklig depåkapacitet saknas.
- Ett depåprojekt startas 2030 för att bygga ut Vallentunadepån. Det medför att resenärerna får leva med konsekvenserna till år 2040, då nya fordon och depå tidigast kan vara på plats.
- När trafiken till T-centralen öppnar saknas den fordons- och depåkapacitet som ingår i regionens åtagande. RBc riskerar att uppfattas som en förgävesinvestering.

5 Utvärdering

Val av åtgärder ska alltid utgå från ett helhetsperspektiv och en långsiktig hållbar ekonomisk utveckling. Analys och utvärdering av olika åtgärdsalternativ ska syfta till att identifiera ändamålsenliga lösningar som är kostnadseffektiva och hållbara för Region Stockholm.

Följande effekter bedöms i utvärderingen:

- Totalekonomiska konsekvenser
- Förutsättningar för finansiering
- Samhällsekonomiska effekter
- Miljömässiga och sociala hållbarhetskonsekvenser
- Måluppfyllelse mot effektmål
- Risker och osäkerheter

Under 5.1 sammanfattats utvärderingen. Här ges en sammanvägd bedömning av de effekter och konsekvenser som respektive utredningsalternativ samt jämförelsealternativet skulle medföra. Osäkerheter lyfts. Under 5.1.3–5.6 redovisas sen effekter och konsekvenser mer detaljerat per utvärderingskriterium. Här förklaras också hur respektive utvärderingskriterium mäts och hur de ska tolkas.

5.1 Sammanfattning av utvärderingen

5.1.1 Översikt effekter och konsekvenser

Bedömningen har gjorts enligt en femgradig skala.

Positivt				Negativt

I redovisas en sammanfattande översikt av resultatet av utvärderingen.

Tabell 11. Utvärderat alternativ relativt jämföresleralternativet.

	Utredningsalternativ 1 - Tidig ersättning X10p 1.0 Säkerställ att sista X10p kan gå i trafik till 2031 1.1 Ersätt alla X10p innan 2031 1.2 Ersätt förlorad sittplatskapacitet 2031 2. Fler fordon för ökat resande 2034-35 3. Nya fordon för RBc 2035-37	**Jämförelse-alternativ.** Anskaffa inga ytterligare fordon utöver de 4 i plan
Investeringar inkl. index	Steg 1.0: 340 mkr Steg 1.1: 2 330 mkr Steg 1.2: 2 230 mkr Steg 2: 1 210 mkr Steg 3: 5 240 mkr	Steg 1.0: 340 mkr
Tillgänglig finansiering:	340 mkr för att ersätta 4 st X10p inlagda in investeringsplan 2022-2032. Medel för resterande investeringsbehov saknas.	-
Samhällsekonomi		
Miljö och social hållbarhet		
Risker och osäkerheter		
Effektmål		
1. Bidrar till ökat kollektivt resande		
1.1 Konkurrenskraftig kollektivtrafik		
1.2 Trygg och tillgänglig kollektivtrafik		
2. Bidrar till smart kollektivtrafiksystem		
2.1 Miljöanpassad kollektivtrafik		
2.2 Resurseffektiv kollektivtrafik		
2.3 Säker kollektivtrafik		
3. Bidrar till attraktiv region		
3.1 Pålitlig kollektivtrafik		

5.1.2 Sammanvägd bedömning

Som nämnts ovan framkom under utredningen att endast utredningsalternativ 1 (UA 1) var realistiskt med hänsyn till kostnadseffektivitet, risk och hållbarhet. Slutsatsen bygger i huvudsak på Teknikavdelningens tekniska utredning av X10p livslängd som beskrivs i kapitel 2.5.5.

I enlighet ned Teknikavdelningens rekommendation bör därför målåret 2030 kvarstå som bortre gräns för X10p livstid och successivt fasas ut genom att ersättas av X15p. Utöver det behöver ytterligare fordon anskaffas för att möta prognosticerat resandebehov under 2030-talet samt för den ökning som bedöms inträffa i samband med RBc trafiköppning till T-centralen.

Utöver det behöver depåkapaciteten öka och elkraften förstärkas som en följd av att X10p ersätts med X15p och den fortsatta tillväxten. Som del i regionens åtagande inom Sverigeförhandlingen behöver ytterligare fordon anskaffas och depåkapaciteten byggas ut. I samband med den avtalade avvecklingen av Östra station behöver ny depå vara på plats vid Österskärsgrenen.

Om förslagen enligt UA 1 inte genomförs bedöms det få följande konsekvenser;

- Efter 2030 kommer det inte vara möjligt att upprätta trafikupplägget 4+4S som investeringen i RBU syftat till. Sannolikt kommer det inte vara möjligt att ens upprätthålla dagens trafikupplägg 3+3S.
- Fordonsbristen medför omfattande trafikpåverkan på resenärer i nordost och kommer kräva omfattande ersättningstrafik med ökade driftskostnader som följd.
- De förväntade nyttorna från investeringen i RBU uteblir eller blir kraftigt reducerade.
- Regionen kan inte uppfylla sina åtaganden inom Sverigeförhandlingens överenskommelse om RBc med svåröverblickbara konsekvenser.
- Den planerade avlastningen av tunnelbanans röda linje kan inte genomföras vilket riskerar att ge negativa effekter i tunnelbanesystemet;
- De planerade effektiviseringarna i busstrafiken i nordostkommunerna kan inte genomföras vilket ger ökade driftskostnader och risk för behov av omfattande investeringar i bussterminaler och bussdepåer.

5.1.3 Osäkerheter

Att exakt bedöma X10p status och möjliga livslängd bortom målåret 2030 är givetvis svårt och omfattas av viss osäkerhet. Inför beslut om

ersättningsinvestering kan därför en fördjupad granskning efterfrågas. Som en effekt av åtgärdsvalet beställer därför förvaltningen under 2022 en fördjupad teknisk utredning avseende X10p livslängd från Roslagsbanans trafikutövare inom ramen för trafikavtalet E34. Beroende på vad den fördjupade utredningen kommer att visa kan det finnas behov att uppdatera rekommendationerna i detta åtgärdsval inför beslut för beslut om investeringsplan 2024-2033 och start av inriktningsfas.

Utöver viss osäkerhet rörande X10p finns det en naturlig osäkerhet i framtida prognoser och påverkan på resandevolymer som resultat av ökat distansarbete samt på längre sikt konjunkturutvecklingen. I ett högkonjunkturscenario med ökande bostadsbyggande under de närmaste 30 åren kan fordonsbehovet bli större än bedömt. I ett lågkonjunkturscenario med minskat bostadsbyggande under de närmaste 30 åren kan fordonsbehovet bli mindre än bedömt. En utbyggnad föreslås därför ske stegvis och detaljer fördjupas i senare faser.

Exempel på osäkerheter som beskrivits ovan rör Kårstagrenen, där resandet enligt prognosen bäst skulle försörjas av tåg i storleksordningen 140 till 160 meter. Hur många omlopp som bör köras med 120 respektive 180 meters tåg behöver därför utredas noggrannare i kommande skeden.

Övriga stora osäkerheter är tidpunkt för trafiköppning T-centralen där åtgärdsvalet utgått från år 2038 som scenario, men skulle kunna tidigareläggas eller försenas.

Utöver detta skulle utbyggnad mot Arlanda och Rimbo enligt Kollektivtrafikplan 2050 medföra ökat fordonsbehov jämfört med åtgärdsvalets antaganden.

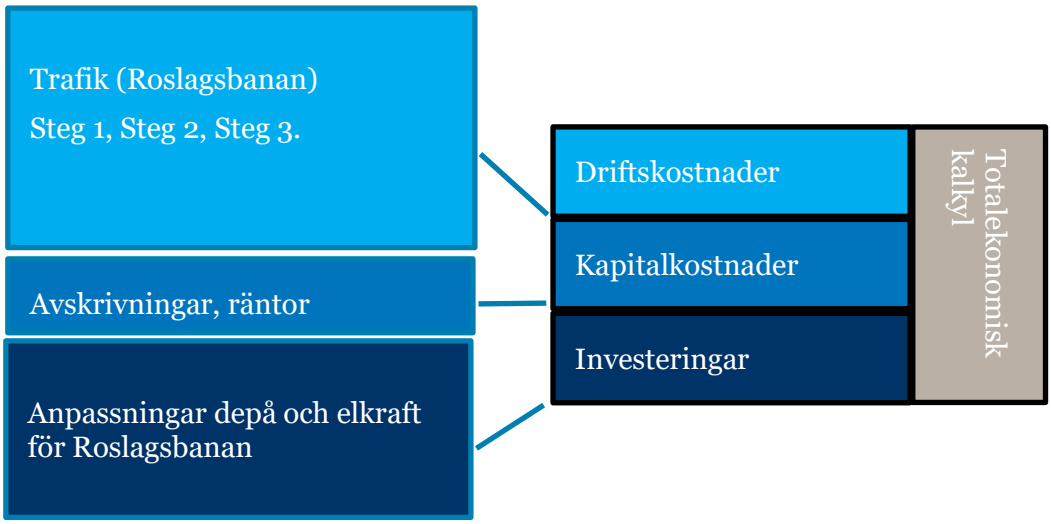
5.2 Totalekonomiska konsekvenser

Totalekonomiska konsekvenser visar (ur ett företagsekonomiskt perspektiv) hur samtliga utgifter och kostnader samt verksamhetsmässiga följdeffekter påverkar regionen och hur de faller ut över tid.

Den totalekonomiska kalkylen inkluderar investeringskostnader, drift- och underhållskostnader, kapitalkostnader (ränta och avskrivning), behov av utrangering och ersättningsinvesteringar samt de följdeffekter åtgärden har på övrig verksamhet (kostnader och intäkter).

Nedan presenteras de totalekonomiska konsekvenserna och möjligheter till medfinansiering som legat till grund för utvärderingen. Här redogörs också för hur bedömningar och antaganden gjorts och vilka intressenter som har varit involverade i arbetet.

Nedan presenteras en sammanfattning av den totalekonomiska kalkylen. Kalkylen omfattar enbart de utgifter och kostnader som tillkommer jämfört med jämförelsealternativet. Beräkningarna för JA redovisas därför inte explicit, utan det är bara differensen mellan alternativen som visas. Strukturen för den totalekonomiska kalkylen illustreras i Figur 17.



Figur 17. Innehåll totalekonomisk kalkyl Roslagsbanan.

De investeringar som ingår som investeringskostnader och kapitalkostnader avser investeringar i trafikfordon för Roslagsbanan för att möjliggöra kapacitetsökningar enligt steg 1, 2 och 3 samt vissa därpå följande investeringar i infrastrukturen och depåer. I driftskostnader ingår den ökade kostnaden för köpt trafik jämfört med jämförelsealternativet för Roslagsbanan, kostnader för utökad elkraft samt depåer.

Den totalekonomiska analysen utgår från erfarenhetsbedömningar och i förekommande fall nyckeltal. Då tid och underlag saknats har successivkalkyl inte genomförts och det är därför svårt att uppskatta osäkerheten i kalkylerna. Flera antaganden behöver verifieras och revideras i kommande faser varpå kalkylerna behöver förfinas. Kalkyler har tagits fram i dialog med strateger, förvaltare och representanter från VE samt IP.

De totalekonomiska konsekvenserna är beskrivna utifrån nuläget där investeringsutgifter och kostnader är tillkommande jämför med ett jämförelsealternativ där inte investeringar görs. Kalkylen är därför framtagen för utredningsalternativet.

Fordonskalkyl

Investeringsutgiften för fordon har gjorts utifrån erfarenhetsvärden i tidigare utförda fordonsanskaffningar för Roslagsbanan. Detta innebär ett litet underlag av nyckeltal att tillgå för jämförbara projekt. Då Roslagsbanan är ett isolerat system som kräver smalspårsfordon, finns risk att priset för fordon varierar om jämförelser görs till anskaffningar med större volym. För kontraktsupplägg och priser har framförallt anskaffningen av X15p använts som modell. För avrop av optionsfordon har gällande kontrakt använts.

Kostnad för projekt, dokumentation, utbildning och specialverktyg baseras på X15p fordonsprojekt. Dessa kostnader ligger som driftskostnader och separat från investeringsutgifterna.

Tabell 12. Nyckeltal som ligger till grund för fordonskalkyler. Indexuppräkning enligt X15p kontrakt.

	Kostnad per fordon (2017)	Kostnad per fordon (prisnivå 2022)	Specialverktyg och reservdelar	Projektkostnad per år fram till första leverans	Projektkostnad per år i leverans- och valideringsfasen
Avrop X15p	Ca 70 mkr	Ca 74 mkr	1% reservdelar, Specialverktyg antas finnas sedan tidigare	10 mkr/år	15 mkr/år
Nytt fordon	Ca 82 mkr	Ca 89 mkr	4 % pålägg på kontrakt	10 mkr/år	15 mkr/år

Depåkalkyl

Under åtgärdsvalets genomförande 2021 har lokaliserings- och markåtkomstfrågan utgjort en del av RBc lokaliseringsutredning där förhandlingar med markägare pågått och pågår under 2021-2022. Om dessa förutsättningar senare ändras kan det krävas ett omtag avseende bland annat depåkalkyl.

Kalkyl har utförts av särskilt anlitat kalkylator som utgått från tidigare underlag avseende Vallentunadepån samt RBc pågående lokaliseringsutredning.

Eftersom åtgärdsvalet är en tidig fas där kravarbetet och planering sker i efterföljande faser innebär det att depåkalkylen omfattas av stora osäkerheter. Exempel på detta är lokalisering och utformning av den nya depån. Utan beslutad lokalisering omfattas bedömda utgifter för till exempel marksanskaffning, evakuering och markberedning av stor osäkerhet. På samma sätt blir bedömning av investeringsutgift och driftskostnad beroende av utformning och lokalisering av depån. Detta behöver därför vidareutvecklas och förfinas i efterföljande faser.

Kalkyl elkraft

Investeringsutgiften för elkraftsåtgärder bygger på kalkyler utförda av särskilt anlitad kalkylator. Kalkylen är uppdelad i investeringar som behövs före RBc respektive utgifter som är kopplade till RBc förlängning av banan till T-centralen. Kalkylen innehåller inte kostnader för eventuell råmark eller evakuering av nuvarande verksamhet samt vissa andra byggherrekostnader som specificeras i underlagskalkylen.

Utgifter för projekt och program

Utgifter för projekt- och programstyrning utgår ifrån grova schabloner och preliminära bemanningsplaner under antagande att omfattning och tidsplan faller ut som presenterats i utredningsalternativet. Då det i åtgärdsvalet inte ingått genomförandetidplaner kan genomförandefasens längd och planering inte säkerställas och vid förändringar i tid och omfattning påverkas kalkylen.

Index, räntor och avskrivningar

Kapitalkostnader är svåra att uppskatta då de är beroende av omvärldsfaktorer och tidsplaner. För indexering av fordonsinvesteringen har KPI använts och antagits räknas upp med 2 % per år enligt inflationsmålet. För övriga investeringar och kostnader har 3 % antagits enligt schablon i TEK-mall och då dessa investeringar och kostnader utgörs av många olika delar (bland annat anläggningsmateriel, projektering). I de fall investeringsutgiften är knuten till villkor i nuvarande optionskontrakt har utgiften beräknats enligt detta kontrakt. Räntan är satt till 2 % enligt schablon i TEK-mallen.

Avskrivningar har aktiverats utifrån de utkast och grova antaganden om tidsplaner för färdigställande av fordonsupphandling och depå som gjorts utifrån tidigare projekts erfarenheter.

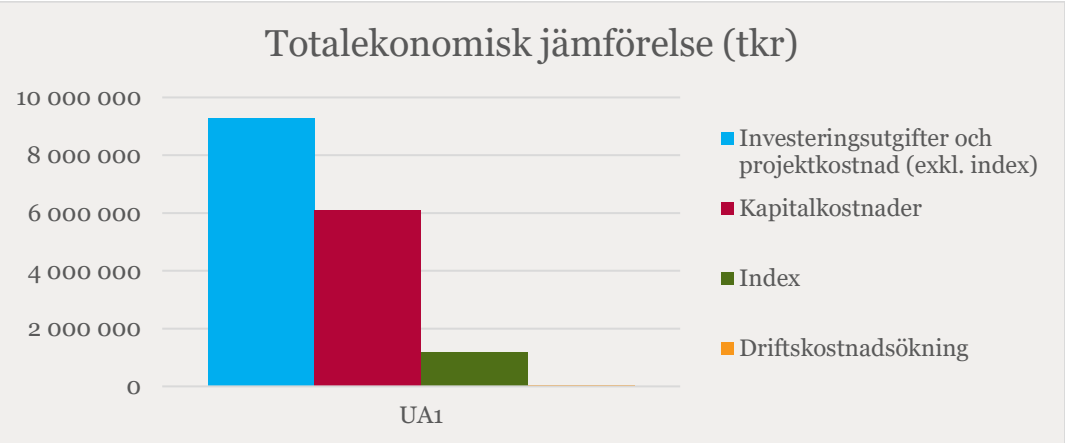
Tabell 13 redovisar den totalekonomiska kalkylen för åtgärdsvalets utredningsalternativ 1 och omfattar en 20-årsperiod enligt mall. Driftskonsekvenserna är angivna relativt JA och blir därför negativa om kostnaderna minskar.

Tabell 13. Totalekonomisk kalkyl per utredningsalternativ och tidsperiod.

[tkr]	Totalekonomisk kalkyl avseende…	År 0-10	År 10-20	Totalt
UA1	Investeringsutgift	7 530 000	3 820 000	11 350 000
	Driftskostnader för projektet	-	55 000	55 000
	Driftskonsekvenser	-48 000	87 000	39 000
	Avskrivningar	355 000	3 900 000	4 255 000
	Utrangering	-	-	-
	Nedskrivning av investeringsbidrag	-	-	-
	Räntekostnader	530 000	1 630 000	2 160 000

Inga restvärden har tagits med i kalkylen då utredning pågår hos VE för att klarlägga avskrivningstakten för X10p och anpassa denna så att fordonen är avskrivna när de beräknas ersättas.

I Figur 18 visas respektive del av totalekonomin och synliggör storleken på index och kapitalkostnad i förhållande till grundinvesteringen

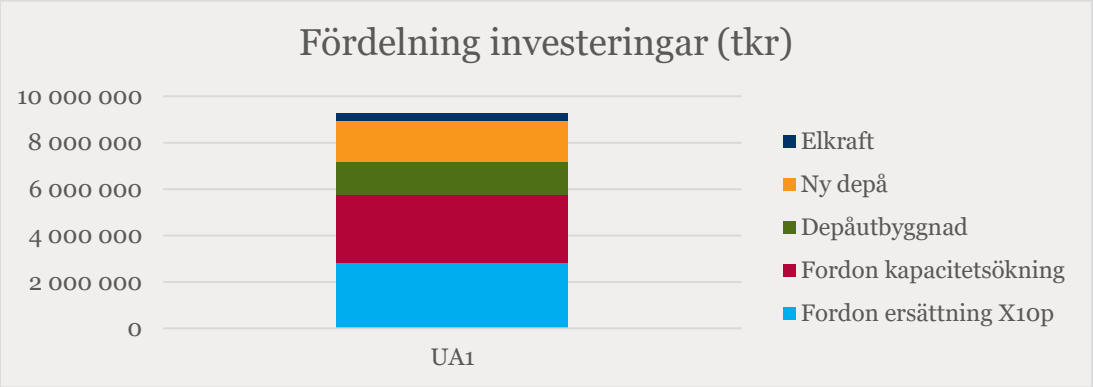


Figur 18. Fördelning av utgifter och kostnader.

Både kapitalkostnader och index har hög osäkerhet vilket beskrivits ovan och är beroende av såväl slutliga tidplaner som omvärldsfaktorer. Som ses i Figur 18 är driftskostnadsökningen låg då denna är beräknad som skillnaden mellan att

driva trafiken med nuvarande system jämfört med de moderniseringar av fordonsflottan som föreslås, samt drift av ytterligare depå. Inledningsvis bedöms driftskostnaden kunna minska då X10p har ett högre underhållsbehov än vad som kan antas för nyanskaffade fordon.

I Figur 19 redovisas investeringsutgifter samt de driftkostnader (i form av projektkostnader) som är direkt kopplade till investeringar (så som utbildning, trafikavstängning). Utgifter och kostnader i figuren visas utan index.



Figur 19. Uppdelning av ingående investeringar i investeringsutgiften för utredningsalternativet, exkl index.

De huvudsakliga investeringsutgifterna i kalkylen är fordonsinvestering och depåinvestering.

Fordonsinvesteringen avser avrop av 36 X15p för att ersätta nuvarande X10p samt anskaffning av 31 nya fordon för att utöka fordonsflottan. Denna nya fordonstyp är okänd och utgiften är uppskattad utifrån tidigare fordonsupphandlingar.

Depåinvestering avser utbyggnad av nuvarande depå i Vallentuna för hela behovet fram till att Roslagsbanan tas i drift in till city samt anläggandet av en ny depå längs med Österskärsgrenen.

Investeringar i elkraft ingår för såväl nuvarande behov som framtida behov.

5.3 Förutsättningar för finansiering

En förutsättning för att en åtgärd ska vara genomförbar är att den ryms inom investeringsramen. I utvärderingsarbetet ingår därför att bereda frågan om förutsättningarna för att rymma de alternativa lösningarna inom aktuella ramar.

I utvärderingsarbetet ingår också att fortsätta diskussioner om förutsättningar för medfinansiering med externa intressenter och att undersöka förutsättningarna för att ansöka om medfinansiering i senare faser av processen. Oavsett förutsättningarna för medfinansiering behöver hela den eventuella investeringsutgiften för den lösning som föreslås rymmas inom investeringsramen.

5.3.1 Förutsättningar för att rymma åtgärden inom investeringsramarna

Den sammantagna investeringen i fordon och depå för framtidens Roslagsbana ryms inte inom investeringsramen i befintlig investeringsplan.

För objektet ”Roslagsbanans ersättning X10p” finns 340 mkr avsatta i investeringsplan 2022-2031. Detta täcker bara ett första mindre steg i ersättningen av nuvarande fordonsflotta. Investeringsbehovet behöver därför inarbetas i framtida investeringsplan, förslagsvis görs i form av de tre steg och delsteg som beskrivits ovan.

5.3.2 Förutsättningar för medfinansiering

Vad gäller medfinansiering finns idag inga avsiktsförklaringar avseende Roslagsbanans fordon och depå. Möjligheterna till statlig medfinansiering för infrastruktur beskrivs i Trafikverkets handbok ”Hantering av statlig medfinansiering till regionala kollektivtrafikanläggningar samt åtgärder för förbättrad miljö och trafiksäkerhet på det kommunala vägnätet” (2016:169). Utifrån denna publikation förtydligas att statlig medfinansiering inte kan beviljas för fordon eller depåer om dessa inte redan finns med i den banhållningsplan som fastställts för åren 2004 – 2015. Statlig medfinansiering för fordon eller depå bedöms därför inte vara möjlig för Roslagsbanan.

Andra möjliga medfinansiärer är intressenter som påverkas positivt av åtgärden. Här är kommunerna de intressenter som berörs direkt då invånarna erhåller högre kapacitet och mer attraktiv kollektivtrafik om fordonsflottan moderniseras och utökas. Dialog med kommunerna gällande medfinansiering av fordon eller depå har inte varit en del av åtgärdsvalet, men då dialog och överenskommelser kring Roslagsbanan finns genom Sverigeförhandlingen ses dialog om fordon eller depå inte som ett alternativ för ytterligare medfinansiering. Kommunerna är däremot en viktig part i att möjliggöra en

större fordonsflotta genom att delta i dialoger om mark för ny depå och samarbetet med kommunerna bör fokusera på denna fråga.

Ytterligare andra möjliga medfinansiärer är andra verk eller statliga aktörer där Vinnova och Formas identifierats. Genom dessa kan medfinansiering erhållas för att utveckla system och verksamheter utifrån perspektiv som klimat och hållbarhet. För denna typ av åtgärder görs utlysningar med specifika ändamål och villkor för finansiering och dessa utlysningar behöver därför särskild bevakning och beredskap och vid behov projekt för att koordinera ansökan då samarbete kan krävas mellan olika parter, offentliga och privata. Tidigare utlysningar har finansierat projekt som innebär realisering av insikter eller åtgärder för att främja social hållbarhet och minskad negativ klimatpåverkan.

För modernisering av fordon och infrastruktur skulle utredning och investering i energieffektivisering (som exempelvis batterier eller superkondensatorer) vara intressant. Eventuell finansiering ges främst som del av den totala investeringskostnaden med givna tak för medfinansieringen. Denna typ av medfinansiering bör bevakas i fortsatta skeden i investeringsprocessen.

I samband med avveckling och utveckling av marken för Östra station skulle det eventuellt vara möjligt att ansöka om stöd för att främja hållbara stadsmiljöer, så kallat stadsmiljöavtal. Denna fråga bör utredas vidare i samband med åtgärdsval avseende hantering av Östra station.

5.4 Miljö och social hållbarhet

En åtgärdsvalsprocess tar in perspektiven miljö- och social hållbarhet på flera sätt. Miljö- och sociala hållbarhetsmål kan ligga till grund för uppsatta effektmål vilket gör att de föreslagna åtgärderna styrs mot positiva miljömässiga och sociala hållbarhetskonsekvenser (se avsnitt 2.2). Företrädare för miljö- och socialhållbarhet kan också involveras i planering, utformning och utvärdering av utredningsalternativen. I vissa åtgärdsval genomförs också fördjupade analyser, så kallade Social Konsekvensbedömning (SKB) och Miljökonsekvensbedömning (MKB).

Nedan summeras i korthet hur miljömässiga och sociala hållbarhetsaspekter säkrats för den åtgärd som ingår i respektive utredningsalternativ och vilka överväganden som har gjorts med avseende på miljö och hållbarhet. Här redovisas också de miljömässiga och sociala hållbarhetskonsekvenser som identifierats för respektive utredningsalternativ.

Inom ramen för åtgärdsvalet har en hållbarhetsbedömning upprättats. För att belysa åtgärdsvalets vikt ut hållbarhetssynpunkt sammanfattar denna rapport:

- påverkan av jämförelsealternativet
- påverkan av utredningsalternativen jämfört med jämförelsealternativet

5.4.1 Påverkan av JA – om inget utredningsalternativ genomförs

Om beslut fattas att inget av utredningsalternativen ska genomföras utan att anskaffning av nya fordon skjuts ytterligare på framtiden bedöms det medföra en negativ påverkan på flera hållbarhetsaspekter.

Jämförelsealternativet innebär att den fordonsflotta som är i trafik idag på Roslagsbanan inte byts ut. Det medför brister vad gäller trygghet, tillgänglighet och anpassning till barn och unga. Den främsta anledningen till att jämförelsealternativet, ur ett övergripande hållbarhetsperspektiv, inte anses som möjligt är att det medför en risk att Roslagsbanan och SL-trafiken tappar resenärer genom en försämrad attraktivitet och service.

Trängsel kommer att öka i jämförelsealternativet jämfört med nuläget eftersom resandebehovet bedöms öka framöver. Ökad trängsel kan ur ett hållbarhetsperspektiv medföra negativ inverkan på upplevd trygghet då det bland annat ökar risken för oönskad fysisk beröring och smittspridning.

Vidare bedöms jämförelsealternativet vara negativt ur bullerhänseende då befintliga fordon i trafik på Roslagsbanan alstrar höga ljudnivåer såväl i omgivningen som invändigt i fordonen för resenärer.

5.4.2 Påverkan av utredningsalternativen jämfört med JA

Det som skiljer utredningsalternativen åt är i stora drag när nya fordon anskaffas och i vilken takt. Ur ett längre tidsperspektiv har anskaffningstakten en mindre betydelse för en hållbar utveckling och möjligheten att kunna erbjuda en effektiv och trygg drift för våra resenärer. Dock kan en kortare period med en sämre service ha en stor inverkan på enskilda personer, på vissa grupper och även påverka resmönster och beteenden på ett sätt som består över en längre tid. Tre år utgör ur barnperspektivet en hel mellanstadieperiod eller en hel högstadieperiod och aktuella förutsättningar i trafiksystemet kan således medföra negativ, eller positiv, påverkan för dessa åldersgrupper beroende på vilket utredningsalternativ som genomförs.

Samtliga utredningsalternativ bedöms som positiva jämfört med jämförelsealternativet för ett flertal hållbarhetsaspekter som buller, tillgänglighet, trygghet, mobilitet och barnperspektivet. Avseende dessa aspekter bedöms UA1 som mest positivt jämfört med JA, följt av UA2, UA3 och UA4. UA4 är det utredningsalternativ som innebär störst risk för negativ trafikpåverkan.

5.4.3 Vidare hantering av hållbarhetsaspekter

I bilaga 2 Hållbarhetsbedömning har ett antal hållbarhetsaktiviteter och hållbarhetsåtgärder identifierats för vidare hantering i kommande faser (se flik 4, kolumn Vidare hantering i Trafikförvaltningens excelfil för hållbarhetsbedömning).

En viktig fråga ur hållbarhetssynpunkt är att beakta hållbarhetsaspekter vid lokalisering och utformning av en ny depå på Österskärsgrenen. En central fråga ur hållbarhetssynpunkt är hur anslutningsvägar till en ny depå kan dras samt dess eventuella påverkan på människor och bebyggelse, som till exempel Rydbo samhälle. Såväl sociala konsekvenser som miljökonsekvenser ska vägas in vid val av lokaliserings av en ny depå. För Vallentunadepån är hantering av vatten samt uppvärmningslösning viktiga miljörelaterade områden att utreda och beakta. Exempel på sådana frågor är behovet av att hantera Vallentunadepåns dagvattenproblem redan i etapp 2. Därutöver behöver etapp 2 utformas så att genomförandet inte försenas av hanteringen av den de högspänningsledningar som går i luften över depåområdet. Beslut och tidsplan för etapp 3 (inklusive etapp RBc) behöver omfatta hantering av högspänningsledningarna eftersom frågan kan ta upp till 10 år att lösa.

Vidare är energieffektivisering i trafiksystemet (fordon, depå, infrastruktur) samt metoder för hållbar avveckling av fordon betydande i fortsatt hållbarhetsarbete.

Om, hur och när det är möjligt att införa hållbara designändringar av de nya fordonen X15p som är under leverans, behöver klargöras i inriktningsfasen.

I kalkylen har hållbarhetsåtgärder tagits upp som en separat post. Denna post avser utrymme för att i genomförandet utreda och beakta aspekter som tas upp i Riktlinje Miljö och Energi (TN 2020-0120SL-S-477148) och Riktlinjer för Social Hållbarhet (1568939) som exempelvis kan omfatta;

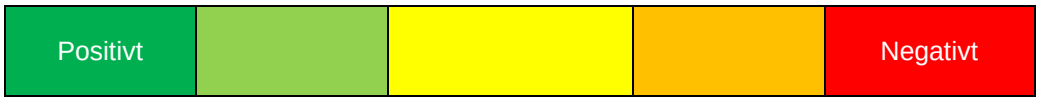
- naturvårdsåtgärder som kompensations- och förstärkningsåtgärder för ny depå;
- kostnad för klimatkrav på material;
- energieffektiva lösningar som energioptimering och lagring i trafikdrift;
- utredning och metodutveckling avseende hållbar avveckling och skrotning av fordon;
- system för att producera egen energi på befintlig och ny depå som bergvärme/solceller.

5.5 Måluppfyllelse mot effektmål

Hur åtgärder i respektive utredningsalternativ möter uppsatta effektmål är också ett utvärderingskriterium. Hur åtgärderna möter effektmålen mäts med hjälp av indikatorer som tas fram i samverkan med centrala intressenter.

Under **Fel! Hittar inte referenskälla.** sammanfattas bedömningarna för respektive effektmål. Under avsnittets resterande rubriker ges en mer detaljerad redogörelse för bedömningarna och hur de genomförts.

I tabellen nedan redovisas hur UA 1 bedöms uppfylla effektmålen jämfört JA. Bedömningen har gjorts enligt en femgradig skala.



Tabell 14. Sammanfattning av måluppfyllelse mot effektmål.

Effektmål	Indikator	UA 1	JA	Kommentar
Långväga resenärer (>15 min) upplever att det är enkelt att arbeta ombord på fordonen. (Kollektivtrafikplan 2050)	Fordonen uppfyller minimumnivå för att enkelt arbeta ombord: •Alla långväga resenärer (>15 min) erbjuds sittplats i maxtimmen. •Det är god ombordmiljö i fordonen. •Det interna bullret i fordonen försvårar inte telefonsamtal/videomöte.			UA 1 ger moderna, tysta fordon och förutsatt att alla investeringsstegen genomförs så bedöms behovet av sittplatskapacitet uppfyllas. JA innebär att från 2030 kan sittplatsbehovet inte mötas. Det finns även risk att inträffar innan 2030 som följd av X10p tekniska problem.
Andelen fordon tillgängliga för trafik jämfört med andelen fordon i planerat underhåll ökar per körkilometer jämfört med idag (TFP 2017, Riktlinje Investeringar)	Bedömning av behov av tid för planerat underhåll (per kilometer)			Genom ersättning av X10p bedöms UA 1 ge ökad andel tillgängliga fordon. JA innebär att X10p tekniska problem och låga tillgänglighet bedöms fortsätta och sannolik förvärras med tiden.
Fordonsvolymen är anpassad till aktuellt behov, med hänsyn till trängselmåttet	Bedömning av antal fordonsmetrar och antal fordon jämfört med prognosticerad			UA 1 viss, men inte total, flexibilitet Möjligheten att ändra fordonslängden skulle ge ökad flexibilitet att

medelgod standard. Överkapacitet minimeras. (Riktlinje Investeringar).	beläggningsgrad ståplatser, ståtid, etc.			senare anpassa fordonskapaciteten när prognoser uppdateras, se vidare kapitel Parkerade åtgärder. JA ger ingen flexibilitet eftersom JA inte omfattar några investeringar eller åtgärder jämfört idag.
Fordonssystemets säkerhetsrisker minskar avseende tunnel-, brand- och krocksäkerhet jämfört med dagens fordon.	Bedömning av fordonens risknivå kopplat till tunnel-, brand och krocksäkerhet jämfört med dagens fordon.			UA 1 innebär ersättning av X10p med moderna fordon som ökar krock- brand och tunnelsäkerheten väsentligt jämfört med JA.
Risken att skadas eller förolyckas vid arbete i Roslagsbanans depåer minskar.	Bedömning av riskerna i depåernas arbetsmiljö jämfört med dagens depåer.			UA 1 utbyggda och nya depåer vilket bedöms medföra bättre arbetsmiljö jämfört med JA.
Fordonssystemet bidrar till att antalet trafikstörningar minskar jämfört med idag.	Bedömning av fordonssystemets motståndskraft mot trafikstörningar jämförs med bedömning av läget idag, dvs felavhjälpning.			UA 1 innebär ersättning av X10p med moderna fordon vilket medför högre tillförlitlighet för resenärerna jämfört med JA.
Utformningen av depåsystemet bidrar till att antalet trafikstörningar minskar jämfört med idag	Bedömning av depåsystemets motståndskraft mot trafikstörningar jämförs med bedömning av läget idag.			I denna tidiga fas är det inte möjligt att utvärdera effektmålet eftersom utformningen av depåsystemet inte sker förrän i efterföljande fas.

Utifrån utvärderingen av effektmålen noteras att UA1 i alla aspekter är att rekommendera jämfört med JA.

5.6 Riskanalys utvärderade lösningar

För alla utredningsalternativ och jämförelsealternativet görs en riskanalys av risker som uppstår i samband med fortsatt arbete och process, implementering, förvaltning och användande av åtgärden. Riskanalysen för jämförelsealternativet belyser de risker som uppstår om ingen åtgärd vidtas. Riskanalysen genomförs ofta som en workshop tillsammans med ett urval av intressenter.

Nedan redovisas de viktigaste risker som har identifierats för respektive alternativ samt vilka intressenter som har varit delaktiga i bedömningen.

5.6.1 Process för bedömning av risker

Risker har identifierats vid ett flertal workshops tillsammans med arbetsgruppen som representerat Teknikavdelningen, Trafikavdelningen, Investeringsprojekt samt Strategisk utveckling. Nyckelintressenter såsom kommun och resenärer har representerats genom trafikförvaltningens strateger och systemledare. I takt med att åtgärdsvalet samlat in analyser har riskanalysen och dess bedömningar uppdaterats för att därefter föredras och förankras med sponsor och i arbetsgrupp och styrgrupp.

5.6.2 Riskbedömning med förslag på riskhantering

I Tabell 15 redovisas de viktigaste identifierade riskerna med förslag på riskhantering.

Tabell 15. Större identifierade risker.

Identifierade större risker kopplat till rekommendation att anskaffa fordon med följdinvesteringar	Riskhantering
X10p livstid Funktionalitetsbrister eller materialutmattning i befintliga fordon så att fordonen inte kan hållas i trafik till 2030	Tydliga underlag och aktiv medverkan i investeringsprocessen Q1 2022 för att möjliggöra investering Beredskap för ökade underhållsinsatser (skiftarbete) Projekt för att hantera X10p tillförlitlighet
Projektrisker - Vallentuna Depåtidplan för Vallentuna E2 är mycket pressad, kräver start av inriktningsfas senast 2024	Tydliga underlag och aktiv medverkan i investeringsprocessen Q1 2022 för att möjliggöra investering Underlag och beredning av beslut för att möjliggöra så tidig behandling som möjligt Projektberedning under 2022 för snabb start inriktning 2023 eller senast 2024.

Depå Österskärsgrenen I nuläget saknas beslutad lösning för markåtkomst för ny depå längs Österskärsgrenen.	Utgångspunkten är att den pågående lokaliseringsutredningen hanterar lokaliserings- och markåtkomstfrågan. Förhandlingar pågår under 2021-2022. För riskhantering är det viktigt med fortsatt fokus och uppföljning av pågående förhandling med markägare. Det är också viktigt att aktivt delta i RBc utredning av alternativa lösningar för markåtkomst. Trafikförvaltningen bör ha beredskap för att göra ett omtag och eventuellt behov av eget åtgärdsval depå RBc.
Projektrisker - generellt Förseningar inom angränsande projekt gör att projektet behöver förlängas	Aktiv system- och projektsamordning i syfte att minska risken för försening Beredskap att hantera försening – kunna skala upp och ned i projekten

5.7 Samhällsekonomiska effekter

Syftet med att studera samhällsekonomiska effekter är att få en bild av hur åtgärder påverkar individer, företag och andra värden i samhället i stort. Effekterna bedöms alltid i förhållande till ett scenario utan åtgärd (jämförelsealternativet).

De samhällsekonomiska effekterna delas in i effekter som värderas monetärt (prissatta) och effekter som bedömts (icke prissatta). För de effekter som värderas monetärt görs en samhällsekonomisk kalkyl som ger ett nettonuvärde. Nettonuvärdet och resterande effekter vägs sedan samman till en sammanvägd bedömning för respektive utredningsalternativ.

De poster som redovisas i den samhällsekonomiska kalkylen är bland annat effekter för resenärer (konsumenteffekter), effekter för trafikoperatörerna så som driftkostnader och biljettintäkter (producenteffekter) och kostnaden för investeringar, exempelvis i infrastruktur, fordon och depå.

Nedan presenteras de samhällsekonomiska effekterna för respektive utredningsalternativ. Här redogörs också för hur bedömningar och antaganden gjorts och vilka intressenter som varit involverade i arbetet.

Samhällsekonomisk kalkyl

En samhällsekonomisk analys syftar till att beskriva effekterna för hela samhället av föreslagna åtgärder. Vanligtvis används samhällsekonomi för att utvärdera åtgärder som är av nyinvesteringskaraktär, där kostnaden för förbättringen vägs mot de nyttor som erhålls.

Detta åtgärdsval betraktas som en studie av vidmakthållandeåtgärder. Fordon ska anskaffas för att dels ersätta befintliga fordon och dels för att utöka kapaciteten i linje med beslut tagna i andra åtgärdsvalsprojekt.

Åtgärder likt detta åtgärdsval som syftar till vidmakthållande, analyseras oftast främst utifrån ett livscykelkostnads(LCC)-perspektiv, men för de fall då en åtgärd kan få en betydande effekt för resenärerna eller tredje part blir det aktuellt att även analysera samhällsekonomiska effekter.

Kapacitetsökningen skulle kunna ses som ett vägval som vore möjligt att bedöma samhällsekonomiskt, men det är dock rimligast att då utreda och besluta om detta inom ramen för systemnivå 1 kollektivtrafik systemet i NO-sektorn eller systemnivå 2 Roslagsbanan snarare är för systemnivå 3. Det innebär givetvis att de kostnader som utreds här och som beror på beslut i dessa projekt måste beaktas och ligga till underlag i dessa projekts

samhällsekonomiska analyser. Därför har det här inte gjorts några samhällsekonomiska beräkningar. Istället görs en sammanvägd bedömning som en identifiering av effekter med samhällsekonomisk relevans.

Bedömning avseende samhällsekonomiska effekter

Sen utfasning av X10p innebär ökad risk för trafikstörningar vilket kan ha en negativ samhällsekonomisk effekt. Skulle ett större antal fordon inte vara tillgängliga för trafik påverkar det trafikeringen som i sin tur påverkar resenärer i form av förseningar, ökad trängsel, hänvisning till ersättningstrafik samt försämrad turtäthet vilket minskar attraktiviteten med risk för negativ påverkan på kollektivtrafikandelen.

Förutom ökade driftskostnader för ersättningstrafiken vilket minskar det ekonomiska utrymmet för hela kollektivtrafiken, så är kraftigt ökad busstrafik inte möjlig i nordostsektorn och på grund av begränsningar i bussystemet på grund av redan existerande depåbrist och små möjligheter att bygga ut depå- och bussterminalkapacitet.

Omvänt så skulle tidig utfasning av X10p möjliggöra att med snabbare fordon konstruera tidtabeller som ger vissa avgångar kortare gångtid än vad som är möjligt med befintliga fordon. En sådan, snabbare tidtabell skulle innebära positiva samhällsekonomiska effekter i form av kortade restider för resenärer. Ju tidigare utfasning sker desto tidigare ger åtgärden positiva effekter.

DEL 3: REKOMMENDERATION

6 Rekommendation

Mot bakgrund av utvärderingen föreslås att arbetet går vidare utifrån en eller flera åtgärder.

Nedan redovisas den/de åtgärder som rekommenderas för att möta identifierade behov. Här ges också ett förslag till fortsatt arbete i enlighet med regionens riktlinje för investeringar.

6.1 Beskrivning av rekommenderade åtgärder

Utifrån genomförd analys och utvärdering rekommenderar åtgärdsvalet att utredningsalternativ 1 (UA 1) genomförs i syfte att möta identifierade behov.

Detta innebär, i enlighet med Teknikavdelningens rekommendation, att målåret 2030 bör kvarstå som bortre gräns för X10p livstid och fordonen bör fasas ut genom att successivt ersättas av X15p fram till årsskiftet 2030/2031.

Det innebär också att åtgärdsvalet rekommenderar:

– Att ytterligare fordon anskaffas för att möta prognosticerad resandetillväxt under 2030-talet.
– Att depåkapaciteten byggs ut och elkraften förstärks som en följd av att X10p ersätts med X15p samt för den fortsatta kapacitetstillväxten.
– Att ytterligare fordon anskaffas, och depåkapaciteten byggs ut, samt ny depå anläggs längs Österskärsgrenen som ersättning för Östra station i syfte att uppfylla regionens åtagande avseende Roslagsbanan till city (RBc) fordon och depå.

Utöver de 22 st X15p som är under leverans inom Roslagsbanans upprustning (RBU) innebär detta att ytterligare ca 67 bör fordon anskaffas fram till år 2037 (ca 15 år). Dessa är fördelade enligt följande:

- ca 50 % utgör ersättning av X10p kapacitet.
- ca 15 % utgör kapacitetstillväxt under 2030-talet
- ca 35 % utgör en nyinvestering i fordonskapacitet för RBc förlängning av Roslagsbanan till T-centralen år 2038.

För att skapa kontroll och möjlighet att påverka planen under genomförandet rekommenderas att utvecklingen sker i delsteg enligt följande beskrivning.

Steg 1: Säkerställa tillgången till driftsäkra fordon för att möta resandebehovet 2030 med trafikupplägget 4+4S som investeringen i RBU syftat till:

– **Steg 1.0:** optionsavrop av 4 X15p som används för att ersätta 4 X10p som används för att skapa ett reservdelslager av kritiska reservdelar och ett

större rotationslager av utbytesenheter. Avropet genomförs så snart som möjligt som en obruten serie direkt efter de redan beställda 22 fordonen.
- **Steg 1.1:** Kontrollerad utfasning av X10p genomförd till senast årsskiftet 2030/2031. Sker genom optionsavrop av 24 X15p samt följdinvesteringar i utbyggd verkstadskapacitet i depå Vallentuna (etapp 2) samt förstärkt elkraft för att möjliggöra robust trafik med moderna fordon.
- **Steg 1.2:** Avrop av 7 X15p för att ersätta förlorad sittplatskapacitet genom införande av långa tåg (180 m) när de sista X10p ersätts av X15p. Det ökade antalet fordon är en konsekvens av att X15p har 24 % färre sittplatser än X10p. Förutsätter förlängda plattformar (190 m) på Österskärsgrenen in till Östra station.

Steg 2: Behov av ökad fordonskapacitet för att möta ökat resande på Roslagsbanan innan RBc åren 2030-2038:

- **Steg 2.1:** Avrop av de 10 sista X15p i optionen eller anskaffning av nytt fordon för att möta ökat resandebehov under 2030-talet innan RBc öppnar. Förutsätter förlängda plattformar på Kårstagrenen (190 m) och på Näsby Parkgrenen (130 m).

Steg 3: Behov av fler fordon som drivs av att Roslagsbanan förlängs till T-centralen samt behov av ökad fordonskapacitet efter öppningen till T-centralen för att möta ökat resande på Roslagsbanan åren 2038-2050:

- **Steg 3.1:** Utbyggd depå Vallentuna (etapp RBc) och anläggning av ny depå på Österskärsgrenen för att ersätta den depåkapacitet som försvinner när Östra station avvecklas inom RBc.
- **Steg 3.2:** Anskaffning av 22 fordon som en konsekvens av att banan förlängs till T-centralen och ett ökat resandebehov som ett resultat av ökad attraktivitet när bytet vid Östra station tas bort.

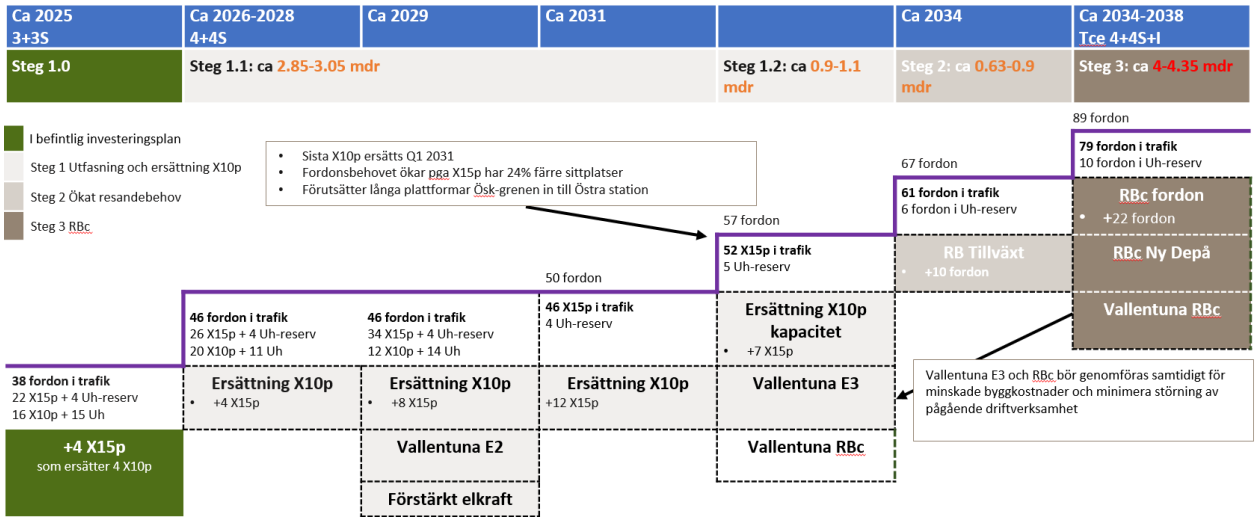
Dessa steg och delsteg illustreras i *Figur 20* nedan.

Trafikförvaltningen
Strategisk utveckling
Trafik- och infrastrukturutveckling
Projekt tidiga skeden

RAPPORT
2022-02-18
Version

Ärende/Dok. id.

Infosäk. klass
K1 (Öppen)



Figur 20. Förslag på uppdelning av investeringen i tre steg med delsteg.

Enligt åtgärdsvals- och investeringsprocessen (RS 2019-0867) behöver samtliga åtgärder som ska tas vidare till nästa fas ingå i beslutad investeringsplan. För Roslagsbanan innebär detta att det enbart är avrop av 4 stycken X15p som regionen år 2022 kan besluta att gå vidare med, eftersom det motsvarar de medel som för närvarande finns i beslutad investeringsplan för åren 2022-2031.

För övriga delar kan start för inriktningsfas ske först sedan medel finns i investeringsplanen, vilket teoretiskt innebär start för nästa fas under år 2023 förutsatt att åtgärderna prioriteras i investeringsprocessen under våren 2022. Det bedöms dock som mer sannolikt att start tidigast kan ske år 2024.

Rekommendationen och förslag till beslut delas därmed upp i två delar:

– *dels* att inom ramen för 2022 års investeringsbudget med inriktningsnivåer för planåren 2023-2032 inleda genomförandefasen avseende objekt Roslagsbanan ersättning X10p genom avrop av 4 st X15p.
– *dels* att åtgärdsvalet och dess rekommendationer om en total investering i fordon och depå för Roslagsbanan om cirka nio miljarder exklusive index utgör underlag för budget- och investeringsprocessen år 2023 med mål att start av inriktningsfas ska ske år 2023 eller senast år 2024.

Avseende den första delen av rekommendationen fattade Trafiknämnden den 15 februari 2022 beslut om att föreslå regionstyrelsen beslut om start av genomförandefas för avrop av 4 stycken X15p (TN 2020-0120). Under mars 2022 förväntas Regionstyrelsen fatta beslut som sedan följs av beslut i Regionfullmäktige innan start av genomförandefas sker.

6.2 Motivering

Den rekommenderade åtgärden enligt UA 1 baseras på en sammanvägd bedömning av dels Teknikavdelningens tekniska utredning (SL 2017-0210) och dels genomförd utvärdering av måluppfyllnad, totalekonomiska konsekvenser, hållbarhetsbedömning, riskbedömning samt samhällsekonomiska effekter som beskrivits i ovanstående kapitel.

Att prioritera in stora investeringar i budget- och investeringsplanen, i konkurrens med andra investeringsbehov, ställer särskilda krav på att underlag som legat till grund för slutsatser och rekommendationer är uttömmande och obestridliga. Som en effekt av åtgärdsvalet beställer därför förvaltningen under år 2022 en fördjupad teknisk utredning avseende X10p livslängd från Roslagsbanans trafikutövare, inom ramen för trafikavtalet E34.

Beroende på vad den fördjupade utredningen kommer att visa kan det finnas behov att uppdatera åtgärdsvalets rekommendationer som underlag för beslut om investeringsplan åren 2024-2033.

6.3 Preciserat förslag till fortsatt arbete

6.3.1 Ledning av arbetet i nästa föreslagna fas

Avseende den första delen av rekommendationen, start av genomförandefas för avrop av 4 st X15p som ersättning av 4 st X10p. så föreslås denna fas ledas av avdelningen Investeringsprojekt.

Avseende den andra delen av rekommendationen, att föreslagna investeringar ska utgöra underlag för budget- och investeringsprocessen år 2023, så föreslås detta arbete ledas av avdelningen Strategisk utveckling tillsammans med avdelningen Verksamhetsstyrning och Ekonomi.

6.3.2 Kritiska frågeställningar

Avseende den första delen av rekommendationen, genomförandefas för avrop av 4 st X15p, har inga kritiska frågeställningar identifierats.

Avseende den andra delen av rekommendationen så kvarstår många frågor som bör utredas vidare i väntan på att investeringsbehovet kan inarbetas i investeringsplanen och start av inriktningsfas kan ske. Några kritiska frågor som bör prioriteras som underlag för fortsatta beslut är:

- Uppföljning av den fördjupade tekniska utredning avseende X10p livslängd som genomförs under år 2022. Innebär utredningsresultaten att det finns behov av att uppdatera åtgärdsvalets rekommendationer inför beslut om investeringsplan åren 2024-2033?
- Fortsatt utredning av fordonsbehov utifrån eventuella uppdateringar av resandeprognoser och påverkan av förändrade resandemönster.

- Utredning av möjliga designförändringar av X15p inför ett större optionsavrop för att fasa ut X10p. Exempel på frågeställningar kan vara möjlighet och kostnad för att X15p ska kunna:
  - Uppnå brandsäkerhetskraven i SÄB-0805 Kap 3?
  - Godkännas för drift med lägre kontaktledningshöjd än idag i syfte att reducera RBc tunnelarea?
  - Godkännas för drift med större lutning än 30 promille i syfte att spara kostnader i RBc tunnel- och stationsutformning?
  - Tillföras en eller två mellanvagnar i syfte att möjliggöra 80 respektive 100 m långa fordon? Tanken är att ge ökad flexibilitet i tillväxten samt reducera investeringsutgifterna genom minskat antal hytter per tåg. En förutsättning för att inte kräva verkstadsombyggnad är att fordonen kan delas innan intagning för verkstadsunderhåll.
- Uppföljning av resultatet av pågående förhandlingar med markägare avseende den nya depån längs Österskärsgrenen. Om förutsättningarna för lokaliserings- och markåtkomstfrågan ändras kan det krävas ett omtag avseende bland annat depåkalkyl. Det kan då vara lämpligt att RBc depå får utgöra ett eget åtgärdsval.
- Bevakning av möjlighet till medfinansiering för energieffektivisering.
- Bevakning av möjlighet att ansöka om stöd för hållbara stadsmiljöer (stadsmiljöavtal) för utveckling och avveckling av Östra station.

6.3.3 Effektmål

De beslutade effektmålen är listade i kapitel 2.2. Som effektmålen formulerats fyller de samtidigt funktionen som systemkrav för fordon, depå och elkraft. De kommer därför att läggas in i förvaltningens kravhanteringssystem Polarion och utgöra utgångspunkt för fortsatt kravarbete i nästa fas.

6.3.4 Intressenter

De viktigaste intressenterna som väntas vara delaktiga i nästa fas är:

- Systemledare för Roslagsbanan
- Affärsområdesansvarig för Roslagsbanan, trafikavtal E34.
- Trafikavdelningens järnvägssektion.
- Teknikavdelningens fordons- respektive fastighetsektion (förvaltare av fordon och depå).
- Avdelningen Investeringsprojekt, Portfölj Lokalbanor Järnväg
- Avdelningen Strategisk utveckling, sektionerna Analys, Planering samt Trafik och Infrastrukturutveckling.

6.3.5 Riskhantering nästa fas

I kapitel 5.6.2 redovisas de viktigaste identifierade riskerna samt förslag på riskhantering.

6.3.6 Tider nästa fas

Under de närmaste åren behöver följande aktiviteter ske om åtgärdsvalets rekommendationer ska kunna genomföras i tid:

- År 2022 januari – mars: Arbete med investeringsplan för åren 2023-2032.
- Under år 2022: Start av genomförandefas för avrop av 4 st X15p som ersättning av 4 st X10p.
- Under år 2022: Utredning av kritiska frågeställningar beskrivna i kapitel ovan.
- År 2023 januari – mars: Arbete med investeringsplan åren 2024-2033.
- Under år 2023 eller senast i början år 2024: Start av inriktningsfas för de investeringsobjekt som då är inlagda i beslutad investeringsplan.

6.3.7 Utgift nästa fas

Trafiknämnden fattade 2022-02-15 beslut om att föreslå regionstyrelsen beslut om att starta genomförandefas för Roslagsbanan ersättning X10p till en utgift om 338,4 miljoner kronor (TN 2020-0120).

För genomförande av inriktningsfas av steg 1 föreslås ca 30 mkr. Bedömningen baseras på beslut om inriktningsfas Saltsjöbanan FUT (TN 2020-0399).

6.3.8 Förväntad realiseringstid rekommenderad åtgärd

Investeringen är omfattande och beroende av utfallet av prioriteringsarbetet i investeringsprocessen. I kapitel 6 beskrivs de olika stegen med förslag på realiseringstider, vilket sammanfattas enligt nedan:

- Utfasning av X10p realiserad årsskiftet 2030/2031
- Ersättning av X10p kapacitet realiserad i början av 2030-talet.
- Fortsatt kapacitetstillväxt realiserad i mitten av 2030-talet.
- Fordon och depå RBc realiserad i tid innan trafiköppning år 2038.

6.4 Konsekvenser av rekommendation

6.4.1 Totalekonomiska konsekvenser av rekommenderade åtgärder

De totalekonomiska konsekvenserna av rekommenderad åtgärd sammanfattas i tabell nedan. Tabellen är en kopia av motsvarande tabell i kapitel 5.2.

Tabell 16. Totalekonomiska konsekvenser av rekommenderade åtgärder.

[tkr]	Totalekonomisk kalkyl avseende…	År 0-10	År 10-20	Totalt
UA1	Investeringsutgift	7 530 000	3 820 000	11 350 000
	Driftskostnader för projektet	-	55 000	55 000
	Driftskonsekvenser	-48 000	87 000	39 000
	Avskrivningar	355 000	3 900 000	4 255 000
	Utrangering	-	-	-
	Nedskrivning av investeringsbidrag	-	-	-
	Räntekostnader	530 000	1 630 000	2 160 000

Investeringen avser avrop av optionsfordon X15p för att ersätta nuvarande fordon X10p, utbyggnad av befintlig depå Vallentuna, förstärkning av elkraft, anskaffning av ytterligare fordon för 2030-talet samt RBc fordon och depå.

Inga kostnader för utrangering har antagits eftersom X10p antas ha restvärde 0 kr vid utfasning, detta antagande baseras på underlag från VE gällande fordonens avskrivningstakt.

6.4.2 Förutsättning för finansiering av rekommenderad åtgärd

Förutsättningar för finansiering sammanfattas i tabell nedan. Tabellen är en kopia av motsvarande tabell i kapitel 5.3.

Tabell 17. Sammanfattning av förutsättningar för finansiering

Total investeringsutgift för trafikförvaltningen	**11 350 000 tkr**
Total kostnad för löpande drift fram till realisering	55 000 tkr
Finns förutsättningar för att rymma åtgärden inom ramarna?	Nej. I investeringsplan 2022 – 2031 finns endast 340 mkr för avropa av 4 fordon.
Finns förutsättningar för medfinansiering?	Nej

6.4.3 Hållbarhetsbedömning för rekommenderad åtgärd

Följande aspekter kommer att påverkas på ett betydande sätt av åtgärdsvalet jämfört med JA, eftersom nya fordon skiljer sig i förhållande till befintliga fordon i följande avseenden:

- *Klimat* - Nya fordon ger bättre inomhusklimat vid höga respektive låga utomhustemperaturer
- *Tillgänglighet* - Endast en dörr av sju på befintliga fordon i trafik är tillgänglighetsanpassade
- *Trygghet* - Färre skymda hörn/utrymmen i X15p jämfört med X10p. Samt att X15p har en tystare/lugnare miljö ombord och tydligare skyltning som kan ge ökad trygghet.
- *Buller* - Nya fordon är tystare vid trafik, både ombord och i fråga om omgivningspåverkan
- *Mobilitet* - Nya fordon är mer attraktiva och bidrar till att öka kollektivtrafikens marknadsandel
- *Barnperspektivet* - Ökad tillgänglighet och trygghet i nya fordon har en positiv påverkan också ur barnperspektivet

Ju tidigare X10p kan fasas ut desto tidigare får resenären del av nyttor inom hållbarhet, se bilaga 2.

6.4.4 Måluppfyllelse utifrån satta effektmål för rekommenderad åtgärd

Den rekommenderade åtgärden förväntas resultera i;

- ✓ Att det fortsatt är möjligt att tillhandahålla spårtrafik på Roslagsbanan, genom att det finns fordon tillgängliga som kan utföra transport av resenärer.
- ✓ Lagkrav och riktlinjer för kollektivtrafik, som tillgänglighet, säkerhet och buller uppfylls.
- ✓ Nyttan av tidigare investeringar bevaras och nyttor av kommande investeringar i infrastruktur möjliggörs.
- ✓ Befintliga X10p-fordon kan fasas ut enligt en kontrollerad process med låg negativ påverkan på resenärer.

Vidare uppfyller rekommenderade åtgärder följande effektmål:

- ✓ Långväga resenärer (>15 min) upplever att det är enkelt att arbeta ombord på fordonen.
- ✓ Andelen fordon tillgängliga för trafik jämfört med andelen fordon i planerat underhåll ökar per körkilometer jämfört med idag.
- ✓ Fordonsvolymen är anpassad till aktuellt behov, med hänsyn till trängselmåttet medelgod standard. Överkapacitet minimeras.

- ✓ Fordonssystemets säkerhetsrisker minskar avseende tunnel-, brand- och krocksäkerhet jämfört med dagens fordon.
- ✓ Risken att skadas eller förolyckas vid arbete i Roslagsbanans depåer minskar.
- ✓ Fordonssystemet bidrar till att antalet trafikstörningar minskar jämfört med idag.

6.4.5 Riskanalys och riskbedömning för rekommenderad åtgärd

Se tabell i kapitel 5.6.2 för beskrivning av identifierade risker samt förslag på riskhantering.

6.4.6 Samhällsekonomisk bedömning av rekommenderad åtgärd

Den typen av ersättningsinvesteringar och vidmakthållandeåtgärder som är fokus för detta åtgärdsval har ett företagsekonomiskt perspektiv och är inte lämpliga för samhällsekonomiska beräkningar.

Däremot har ett antal effekter med samhällsekonomisk relevans identifierats som kan kopplas till de frågeställningar som avhandlats inom åtgärdsvalet. Dessa effekter sammanfattas nedan:

- Rekommenderat alternativ UA 1 innebär lägre risk för störningar i trafiken jämfört med JA.
- Rekommenderat alternativ UA 1 kan innebära kortare restider jämfört med JA.
- Rekommenderat alternativ kan innebära förbättrad komfort och minskat buller vilket kan öka attraktiviteten och påverka kollektivtrafikandelen positivt jämfört med JA.

Ju tidigare en utfasning av X10p genomförs desto tidigare kan dessa positiva effekter med samhällsekonomisk relevans realiseras.

Tabellförteckning

Tabell 1. Investeringens tre steg och delsteg. 7

Tabell 2. Effektmål och indikatorer på systemnivå tre, för området Ökat kollektivt resande. 24

Tabell 3. Effektmål och indikatorer på systemnivå tre, för området Smart kollektivtrafik. 25

Tabell 4. Effektmål och indikatorer på systemnivå tre, för området Attraktiv region....25

Tabell 5. Procentuell utveckling av arbetsplatser och boende från år 2014 till 2050 (källa: RUFS 2050). 28

Tabell 6. Prognosticerat resande enligt prognoser från lokaliseringsutredning för Roslagsbanan till city. 29

Tabell 7 Antaget trafikutbud på Roslagsbanan under högtrafik och mellantrafik. 29

Tabell 8. Fördelning av sitt- respektive ståplatser på X10p och X15p. 32

Tabell 9. Behov av förstärkt elkraft. 39

Tabell 10. Avfärdade åtgärder. 52

Tabell 11. Utvärderat alternativ relativt jämföresleralternativet. 56

Tabell 12. Nyckeltal som ligger till grund för fordonskalkyler. Indexuppräkning enligt X15p kontrakt. 60

Tabell 13. Totalekonomisk kalkyl per utredningsalternativ och tidsperiod.....62

Tabell 14. Sammanfattning av måluppfyllelse mot effektmål. 68

Tabell 15. Större identifierade risker. 70

Tabell 16. Totalekonomiska konsekvenser av rekommenderade åtgärder. 80

Tabell 17. Sammanfattning av förutsättningar för finansiering.... 80

Figurförteckning

Figur 1. Investeringens tre steg och delsteg. 8
Figur 2. Region Stockholms åtgärdsvals- och investeringsprocess. 10
Figur 3. Fordonssystemet samt andra delsystem på samma systemnivå som påverkas av åtgärdsval fordon. 15
Figur 4. Översikt av system i fokus och påverkade system. 16
Figur 5. Stommen i arbetsprocessen i fasen åtgärdsval. 19
Figur 6. Schematisk bild av kollektivtrafiksystemet. 21
Figur 7. Trafikförsörjningsprogrammets tre målområden. 23
Figur 8. Roslagsbanan till citys trafikupplägg 4+4S+I för en timme under högtrafik. 31
Figur 9. Fordonsbehov över tid. 34
Figur 10. Roslagsbanans behov av uppställningskapacitet utifrån X15p-perspektiv. 36
Figur 11. Roslagsbanans behov av verkstadskapacitet utifrån ett X15p-perspektiv. 38
Figur 12. 17 av 35 fordon uppvisar sprickbildning som resultat av högt kilometeruttag och materialutmattning. 40
Figur 13. Kilometerdata över förbrukning av kravställd livslängd X10p. 41
Figur 14. Statistik över tillgängliga X10p-fordon januari ¬ juni 2021. 42
Figur 15. Fördjupad analys av olika sätt att implementera utredningsalternativ 2, anskaffa nya fordon. 47
Figur 16. Antal fordon som behövs för att uppfylla respektive utvecklingssteg. 49
Figur 17. Innehåll totalekonomisk kalkyl Roslagsbanan. 59
Figur 18. Fördelning av utgifter och kostnader. 62
Figur 19. Uppdelning av ingående investeringar i investeringsutgiften för utredningsalternativet, exkl index. 63
Figur 20. Förslag på uppdelning av investeringen i tre steg med delsteg. 76

Trafikförvaltningen
Strategisk utveckling
Trafik- och infrastrukturutveckling
Projekt tidiga skeden

RAPPORT
2022-02-18
Version

Ärende/Dok. id.

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Region Stockholm
Trafikförvaltningen

KALKYL
2021-08-26
Version 1.0

Handläggare:

Totalekonomiska konsekvenser

Syftet med detta dokument är att fungera som kalkylunderlag inför beslut om finansiering av projekt.
Dokumentet ingår som en del av Ekonomihandboken under avsnitt "investeringar".
För instruktioner kring användandet av kalkylmallen hänvisas till dokumentet "Instruktion för Totalekonomiska konsekvenser", Ekonomihandboken.

Länk till Ekonomihandboken: Ekonomihandboken

Observera att vid initiering av ett beslutat projekt så ska den för detta avsedda projektregistreringblanketten användas.
Denna blankett hittas som mall bland trafikförvaltningen Excel-mallar i menyn ovan.

Majoriteten av antaganden är sådana som användaren själv anger. Följande antaganden är dock gemensamma för alla användare:
Index: Indextakten satt som generellt antagande till 3% under hela kalkylperioden
Ränta: Räntan satt som generellt antagande till 2% under hela kalkylperioden
Kalkylränta: Enligt riktlinjer från Region Stockholm är kalkylräntan 4%

De totalekonomiska konsekvenserna ska redovisas från och med beslut om Inriktning och sedan uppdateras i varje fas med successivt säkrare underlag. I varje fas ska kalkyl för samtliga faser i projektet uppdateras.

2. Information

Program (namn)	Roslagsbanan ersättning x10p
Program (nummer)	
Huvudprojekt (namn)	Roslagsbanan ersättning x10p
Huvudprojekt (nummer)	
Projekt (namn)	Roslagsbanan ersättning x10p inkl depå & elkraft
Projekt (nummer)	
Ärendenummer för beslut - Åtgärdsval	TN 2020-0120
Ärendenummer för beslut - Inriktning	TN 2020-0120
Ärendenummer för beslut - Planering	
Ärendenummer för beslut - Genomföran	

Observera att vid initiering av ett beslutat projekt så ska den för detta avsedda projektregistreringsblanketten användas. Denna blankett hittas som mall bland trafikförvaltningens Excel-mallar i menyn ovan.

För instruktioner kring användandet av mallen hänvisas till dokumentet "Instruktion för totalekonomiska konsekvenser", Ekonomihandboken alternativt kontakta handläggaren enligt kontaktuppgifter ovan.

Länk till instruktion: **Ekonomihandboken**

Kalkyl utförd av: Sebastian Olsson

3. Åtgärdsval

Program: Roslagsbanan ersättning x10p
Huvudprojekt: Roslagsbanan ersättning x10p
Projekt: Roslagsbanan ersättning x10p inkl depå & elkraft
Ärendenr: TN 2020-0120

Ange om informationen utgör beslut eller prognos för
Avslutad fas

Kalkylår	2021

Kostnader exkl. index (tkr)	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**Totalt**
Åtgärdsval	1 600										1 600
											0
											0
											0
											0
Total exkl. index	**1 600**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1 600**
Indexprognos	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	
Totalt indexpåslag (%)	100%	103%	106%	109%	113%	116%	119%	123%	127%	130%	
Total kostnader inkl. index	**1 600**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1 600**
Total beslut inkl. index	**1 600**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1 600**

Kommentarer

r denna fas:

4. Inriktning

Program: Roslagsbanan ersättning x10p
Huvudprojekt: Roslagsbanan ersättning x10p
Projekt: Roslagsbanan ersättning x10p inkl depå & elkraft
Ärendenr: TN 2020-0120

Ange om informationen utgör beslut eller prognos för

Beslut

Kalkylår	2021

Investeringar exkl. index (tkr)	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**Totalt**
Inriktningsfas			30 000								30 000
											0
											0
											0
											0
Total exkl. index	**0**	**0**	**30 000**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**30 000**
Indexprognos	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	
Totalt indexpåslag (%)	100%	103%	106%	109%	113%	116%	119%	123%	127%	130%	
Total investeringar inkl. index	**0**	**0**	**31 827**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**31 827**

Kostnader exkl. index (tkr)	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**Totalt**
[Kostnadspost]											0
											0
											0
											0
											0
Total exkl. index	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Indexprognos	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	
Totalt indexpåslag (%)	100%	103%	106%	109%	113%	116%	119%	123%	127%	130%	
Total kostnader inkl. index	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**

Total beslut inkl. index	**0**	**0**	**31 827**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**31 827**

Kommentarer

r denna fas:

5. Planering

Program: Roslagsbanan ersättning x10p
Huvudprojekt: Roslagsbanan ersättning x10p
Projekt: Roslagsbanan ersättning x10p inkl depå & elkraft
Ärendenr: 0

Ange om informationen utgör beslut eller prognos för: Prognos

Kalkylår	2021

Investeringar exkl. index (tkr)	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	Totalt
Projektering depå											0
Steg 1.1 och 1.2 Vallentuna E2 och E3				40 000	70 000	34 000					144 000
Myndighetsavgifter					10 000	12 000					22 000
Programkostnader				3 000	3 000	3 000					
											0
											0
											0
Fordonsprojekt nya fordon						10 000	10 000	10 000			30 000
											0
											0
											0

Depå: Avser kostnader för projektering och andra utgifter enligt underlagskalkyl 09_Vallentuna_depåutbyggnad_(etapp_2,_etapp_3_och_RBc)_rev_B samt 10_Ny_depå_Österskärsgrenen - LOK-utredning 2021-11-15 rev.
Fordon: Avser projekt- och programledning ca 6 heltidsekvivalenter per år fördelat på projektledning, PMO och specialister.

denna fas:

6. Genomförande och Överlämnande

Program: Roslagsbanan ersättning x10p
Huvudprojekt: Roslagsbanan ersättning x10p
Projekt: Roslagsbanan ersättning x10p inkl depå & elkraft
Ärendenr: 0

Ange om informationen utgör beslut eller prognos för denna fas: Prognos

Kalkylår	2022

Investeringar exkl. index (tkr)	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	Totalt
Fordon																0
																0
																0
Steg 1.2 Ersättning X10p avrop 31 st X15p																0
Optionsavrop X15p																0
Produktion (50%)				466 900		466 900		224 000								1 157 800
PTO (50%)					466 900		466 900		224 000							1 157 800
Reservdelar (1% av fordonskostnad)					9 338		9 338		4 480							23 156
Projektkostnad					15 000	15 000	15 000	15 000	15 000	15 000						90 000
Justering för index				-17 390	-22 999	-28 517	-33 946	-18 849	-21 371	0						-143 073
																0
																0
Depå																0
VALLENTUNA E2				33 990	51 500	72 100	35 020									192 610
VALLENTUNA E3					41 200	61 800	82 400	61 800	41 200							288 400
																0
Projektledning & kontroll (15%)				5 099	13 905	20 085	17 613	9 270	6 180							72 152
Byggeherreadmin. (5%)				1 700	4 635	6 695	5 871	3 090	2 060							24 051
Budgetreserv				6 798	18 540	26 780	23 484	12 360	8 240							96 202
Extra utrustning							28 000									28 000
Konst och gestaltning (1%)				340	927	1 339	1 174	618	412							4 810
Hållbarhetsåtgärder					25 000	25 000	25 000	25 000								100 000
Restpunkter E1 (ex. grundvatten, uppvärmning)				40 000	45 000	50 000	55 000	45 000	35 000							270 000
Programkostnad				4 000	4 000	5 000	5 000	4 000	4 000							26 000
																0
																0
Steg 1.2 Elkraft																0
OVAN JORD																0
3 st Ls: Mörby verkstad, Molnby, Ekeby					24 000	65 000	52 000									141 000
1 st Ls: Ny depå Ösk										14 000	39 000	29 000				82 000
Programkostnad					1 000	1 000	1 000			1 000	1 000	1 000				6 000
																0
																0
																0
																0
Elkraft RBC - ingår ej, hanteras av IP/RBc																0
																0
																0
																0
																0
																0
																0
Total exkl. index	**0**	**0**	**0**	**541 436**	**697 946**	**788 182**	**788 854**	**381 289**	**319 201**	**30 000**	**40 000**	**30 000**	**0**	**0**	**0**	**3 616 907**
Indexprognos	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	
Totalt indexpåslag (%)	100%	103%	106%	109%	113%	116%	119%	123%	127%	130%	134%	138%	143%	147%	151%	
Total investeringar inkl. index	**0**	**0**	**0**	**591 641**	**785 544**	**913 719**	**941 933**	**468 937**	**404 354**	**39 143**	**53 757**	**41 527**	**0**	**0**	**0**	**4 240 555**

Kostnader exkl. index (tkr)	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	Totalt
Utbildning på nytt fordon											10 000					10 000
Underhållsdokumentation											30 000					30 000
																0
Total exkl. index	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**40 000**	**0**	**0**	**0**	**0**	**40 000**
Indexprognos	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	
Totalt indexpåslag (%)	100%	103%	106%	109%	113%	116%	119%	123%	127%	130%	134%	138%	143%	147%	151%	

Total kostnader inkl. index	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**53 757**	**0**	**0**	**0**	**0**	**53 757**
Total beslut inkl. index	**0**	**0**	**0**	**591 641**	**785 544**	**913 719**	**941 933**	**468 937**	**404 354**	**39 143**	**107 513**	**41 527**	**0**	**0**	**0**	**4 294 312**

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	Totalt	
Andel aktiverat (Alla faser)					25%	25%	10%	15%	20%			5%				100%	0,00%
Medfinansiering																	
Investeringsbidrag (tkr)																0	

Kommentarer

Elkraft: Kalkyl bygger på underlag upprättat av kalkylator: 11_Kraftförsörjning_Rbc_och_RBU_rev_A2021-11-15.pdf. Kostnader som inte ingår i kalkylen: Råmark, evakuering, lagfart, inteckning/pantbrev, försärking, gatukostnadsersättning, övrig tomtkostnad, tomthyra/tomträtt, övrig fastighetsbildning. Ingående kostnader i byggherrekostnader: Projektering, kopiering, projektledning och kontroll, byggherreadministration, myndighetsavgifter. Kostnaden har räknats upp med 3% index från prisnivå 2021 till prisnivå 2022. Osäkerhetspåslag enligt grundkalkyl.
Fordon: Kostnad per fordon utgår från tidigare jämförbara fordonskostnader: Avrop X15p 70 mkr per fordon i 2017 års prisläge uppräknas till 74,7 mkr i 2022 år prisläge och uppräknat med 0,85 x indexfaktor per år enligt kontrakt.
Projektkostnad avser projekt- och programkostnader motsvarande 6-10 heltidsekvivalenter per år, med det högre behovet under mottagningsfas. Antas att samma projekt-/programledning kan användas för samtliga fordonsserier, dvs. projektkostnad räknas bara för en serie per år. Vid summering av utgifter utan index (rad 80) måste samtliga negativa poster för fordon adderas till summerade utgifter på rad 80.
Indexjustering (negativ post) avser justering så att fordonspriset räknas upp med 2% per år för nya fordon (antar att KPI ökar med inflationsmål). Indexjustering för optionsfordon är beräknad enligt gällande avtals indexuppräkning, dvs, 85% av priset indexeras upp. Det har antagits att upp till 1fordon/månad kan levereras.

Depå: Kalkyl bygger på undelrag upprättade av kalkylator: 09_Vallentuna_depåutbyggnad_(etapp_2,_etapp_3_och_RBc)_rev_B samt 10_Ny_depå_Österskärsgrenen - LOK-utredning 2021-11-15 rev. Kostnader som inte ingår i kalkylerna; Råmark, evakuering, lagfart, inteckning/pantbrev, försärking, gatukostnadsersättning, övrig tomtkostnad, tomthyra/tomträtt, övrig fastighetsbildning. I kalkylerna ingår osäkerhet som ett detaljeringspåslag om 18%. Ny depå Österskärsgrenen är beräknad utifrån lokaliseringsutredningens alternativ 2). Priserna i underlagskalkyl för Vallentuna har räknats upp med 3% per år från 2021 till 2022. Priserna i underlagskalkyl för
Progamkostnad för depå avser 2 heltidsekvivalenter per år fördelat på Programledare, bitr. Programledare, Programkoordinator och Programadministratör.
1% påslag för konst avser gestaltning och konst enligt riktlinjer och inriktning från depåstrateg.
Hållbarhetsåtgärder avser medel för möjliga hållbarhetsåtgärder (specificeras i inriktningsfas) enligt riktlinjer hållbarhet och preliminär hållbarhetsbedömning.
Osäkerhetspåslag enligt grundkalkyl.

7. Avskrivningstider

Avskrivningstiderna justeras efter behov

	Avskrivnings-tid	Andel (%)	Värde
Spåranläggningar	20	10%	450 542
Fordon	30	60%	2 703 254
Stationer/terminaler	20		0
Depåer	20	30%	1 351 627
Fartyg	30		0
Mark- och kajanläggningar	20		0
Maskiner och inventarier	10		0
Övriga investeringar	5		0
		100,0%	*4 505 423*
	Kvar att allokera:	*0,0%*	*0*

Investeringar

Inriktning	31 827
Planering	233 041
Genomförande och Överlämnande	4 240 555
Total investeringsutgift	**4 505 423**

8. Driftkonsekvenser

Driftstart	2025

Prognos exkl. index (tkr)	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	Totalt
Intäktsökning	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
																															0
																															0
																															0
																															0
																															0
Intäktsbortfall	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
																															0
																															0
																															0
																															0
																															0
Kostnadsökningar	0	0	0	-1 750	-5 750	-5 750	-9 750	-9 750	-9 750	-9 750	-9 750	-9 750	-9 750	-9 750	-9 750	-9 750	-9 750	-9 750	-9 750	-9 750	-9 750	-9 750	-9 750	-9 750	-9 750	-9 750	-9 750	-9 750	-9 750	-9 750	-247 250
																															0
Depå drift och media																															0
Vallentuna E2					4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	104 000
Vallentuna E3 o uppställning RBc							4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	4 000	96 000
																															0
																															0
																															0
Elkraft				1 750	1 750	1 750	1 750	1 750	1 750	1 750	1 750	1 750	1 750	1 750	1 750	1 750	1 750	1 750	1 750	1 750	1 750	1 750	1 750	1 750	1 750	1 750	1 750	1 750	1 750	1 750	47 250
																															0
																															0
																															0
																															0
																															0
																															0
Kostnadsreduktioner	0	6 000	6 500	7 500	9 000	16 000	21 000	39 000	39 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144 000
																															0
Fordonsunderhåll		6 000	6 500	7 500	9 000	16 000	21 000	39 000	39 000																						144 000
																															0
																															0
Total exkl. index	**0**	**6 000**	**6 500**	**5 750**	**3 250**	**10 250**	**11 250**	**29 250**	**29 250**	**-9 750**	**-9 750**	**-9 750**	**-9 750**	**-9 750**	**-9 750**	**-9 750**	**-9 750**	**-9 750**	**-9 750**	**-9 750**	**-9 750**	**-9 750**	**-9 750**	**-9 750**	**-9 750**	**-9 750**	**-9 750**	**-9 750**	**-9 750**	**-9 750**	**-103 250**
Indexprognos	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	
Totalt indexpåslag (%)	100%	103%	106%	109%	113%	116%	119%	123%	127%	130%	134%	138%	143%	147%	151%	156%	160%	165%	170%	175%	181%	186%	192%	197%	203%	209%	216%	222%	229%	236%	
Total Intäktsökning inkl. index	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Intäktsbortfall inkl. index	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total Kostnadsökningar inkl. index	0	0	0	-1 912	-6 472	-6 666	-11 642	-11 991	-12 351	-12 722	-13 103	-13 496	-13 901	-14 318	-14 748	-15 190	-15 646	-16 115	-16 599	-17 097	-17 610	-18 138	-18 682	-19 242	-19 820	-20 414	-21 027	-21 658	-22 307	-22 977	-415 843
Total Kostnadsreduktioner inkl. index	0	6 180	6 896	8 195	10 130	18 548	25 075	47 965	49 404	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	172 393
Totala intäkter/kostnader inkl. inde	**0**	**6 180**	**6 896**	**6 283**	**3 658**	**11 883**	**13 433**	**36 974**	**37 053**	**-12 722**	**-13 103**	**-13 496**	**-13 901**	**-14 318**	**-14 748**	**-15 190**	**-15 646**	**-16 115**	**-16 599**	**-17 097**	**-17 610**	**-18 138**	**-18 682**	**-19 242**	**-19 820**	**-20 414**	**-21 027**	**-21 658**	**-22 307**	**-22 977**	**-243 450**
Utrangering av tillgång (tkr)																															**0**
Avskrivningar	**0**	**16 178**	**50 869**	**83 945**	**118 999**	**166 098**	**167 585**	**169 628**	**180 217**	**180 217**	**180 217**	**180 217**	**180 217**	**180 217**	**180 217**	**180 217**	**180 217**	**180 217**	**180 217**	**180 217**	**180 217**	**172 128**	**164 782**	**138 244**	**120 717**	**97 168**	**96 424**	**95 403**	**90 108**	**90 108**	**4 171 207**
Nedskrivning av investeringsbidrag	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Räntekostnader	**15 277**	**32 033**	**49 529**	**66 934**	**73 933**	**78 698**	**76 129**	**73 812**	**71 038**	**67 434**	**63 829**	**60 225**	**56 621**	**53 016**	**49 412**	**45 808**	**42 203**	**38 599**	**34 995**	**31 390**	**27 786**	**24 343**	**21 248**	**18 483**	**16 069**	**14 125**	**12 197**	**10 289**	**8 486**	**6 684**	**1 240 626**

Kommentarer

Se underlag Driftkalkyl.
Fordonsunderhåll baseras på E34 Skuggkalkyl justerat mot UAts fordonsinvesteringsplanering. (Från 2034 har alla UA och JA samma underhållskostnad därför har den inte redovisats därefter). Underhåll per km x15p enligt LCC-kalkyl, Underhåll x10p enligt statistik/historik. I kalkylen tas ingår övergång till 4+4S från 2027.
I fordonsunderhåll ingår ökade underhållskostnad för x10p enligt underlag från TA i PM: "Rekommendation angående Roslagsbanans fordon X10p, UBp och UBxp fortsatta livslängd" 2021-09-30 SL2017-0210
Fordonsfördelningen baseras på underlag från Magnus Kusoffsky.
Depåkostnader baseras på E34 skuggkalkyl (4 mkr/depå (drift och media) - Vallentuna 2 och 3 rymmer tillsammans dubbelt så många fordon som Vallentuna Etapp 1.
Elkraft - Antagande att kostnaden ökar med 25% för "komponenten" El i driftkalylmallen.
I kalkylen antas att restvärde för X10p = 0 vid tiden för avveckling. Separat utredning kring avskrivningstid för dessa fordon pågår hos VU.

Region Stockholm

Sammanfattning

Alla belopp i tusen kronor

Program	Roslagsbanan ersättning x10p
Huvudprojekt	Roslagsbanan ersättning x10p
Projekt	Roslagsbanan ersättning x10p inkl depå & elkraft

Åtgärdsval

Avslutad fas

Kalkylår	2021
Kostnader	1 600
Åtgärdsvalsbeslut	**1 600**

Tidigare beslut

Totala kostnader	1 600

Utfall

Totala kostnader	1 600

Inriktning

Beslut

Kalkylår	2021
Investeringar	31 827
Kostnader	0
Inriktningsbeslut	**31 827**

Tidigare beslut

Investeringar	
Kostnader	
Totalt	**0**

Utfall

Investeringar	
Kostnader	
Totalt	**0**

Planering

Prognos

Kalkylår	2021
Investeringar	233 041
Kostnader	0
Planeringsbeslut	**233 041**

Tidigare beslut

Investeringar	
Kostnader	
Totalt	**0**

Utfall

Investeringar	
Kostnader	
Totalt	**0**

Genomförande och Överlämnande

Prognos

Kalkylår	2022
Driftstart	2026
Investeringar	4 240 555
Kostnader	53 757
Genomförandebeslut	**4 294 312**

Medfinansiering totalt	0

Tidigare beslut

Investeringar	
Kostnader	
Totala utgifter	**0**

Driftkonsekvenser

Driftstart	2025
Intäktsökning	0
Intäktsbortfall	0
Kostnadsökning	-63 756
Kostnadsreduktion	172 393
Utrangering av anläggningstillgång	0
Avskrivningar	-1 133 737
Nedskrivning av investeringsbidrag	0
Räntekostnader	-604 817
Drift och Underhåll 10 år	**-1 629 916**

Driftstart	2025
Intäktsökning	0
Intäktsbortfall	0
Kostnadsökning	-213 969
Kostnadsreduktion	172 393
Utrangering av anläggningstillgång	0
Avskrivningar	-2 935 906
Nedskrivning av investeringsbidrag	0
Räntekostnader	-1 080 916
Drift och Underhåll 20 år	**-4 058 397**

Nuvärde inkl. Investeringsbidrag	-3 724 113
Nuvärde exkl. Investeringsbidrag	-3 724 113
Internränta inkl. Investeringsbidrag	0%
Internränta exkl. Investeringsbidrag	0%

År noll = start för genomförande (inte vid start för åtgärdsval)

Tar ej hänsyn till utgifter under åtgärdsval, inriktning och planering

Totalt alla faser

Tidigare beslut	**Investeringutgift**	**Kostnad**	**Totalt beslut**
Åtgärdsval		1 600	1 600
Inriktning	0	0	0
Planering	0	0	0
Genomförande och Överlämnande	0	0	0
Totalt (tkr)	**0**	**1 600**	**1 600**

Detta beslut	**Investeringsutgift**	**Kostnad**	**Totalt beslut**	
Åtgärdsval		1 600	1 600	**Avslutad fas**
Inriktning	31 827	0	31 827	**Beslut**
Planering	233 041	0	233 041	**Prognos**

Genomförande och Överlämnande	4 240 555	53 757	4 294 312	**Prognos**
Totalt (tkr)	**4 505 423**	**55 357**	**4 560 780**	

Varav medfinansiering	**0**	**0**

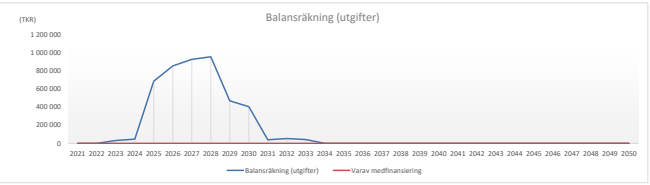
Årsvis sammanställning

Alla belopp i tusen kronor

Resultaträkning (kostnader)	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049
Åtgärdsval	1 600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Inriktning	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Planering	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Genomförande och överlämr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	53 757	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Driftkonsekvenser	0	0	0	0	0	-6 180	-6 896	-6 283	-3 658	-11 883	-13 433	-35 974	-37 053	12 722	13 103	13 496	13 901	14 318	14 748	15 190	15 646	16 115	16 599	17 097	17 610	18 138	18 682	19 242	19 820
Utrangering	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Avskrivningar	0	0	0	0	0	16 178	50 869	83 945	118 999	166 098	167 585	169 628	180 217	180 217	180 217	180 217	180 217	180 217	180 217	180 217	180 217	180 217	180 217	180 217	180 217	172 128	154 782	138 244	120 717
Nedskrivning av investerings	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Räntekostnader	0	0	0	0	15 277	32 033	49 529	66 934	73 933	78 698	76 129	73 812	71 038	67 434	63 829	60 225	56 621	53 016	49 412	45 808	42 203	38 599	34 995	31 390	27 786	24 343	21 248	18 483	16 069
Total inkl. index	**1 600**	**0**	**0**	**0**	**15 277**	**42 031**	**93 502**	**144 596**	**189 274**	**232 913**	**230 282**	**261 223**	**214 202**	**260 372**	**257 150**	**253 938**	**250 739**	**247 552**	**244 377**	**241 215**	**238 066**	**234 931**	**231 810**	**228 704**	**225 613**	**214 609**	**194 712**	**175 970**	**156 606**

Balansräkning (utgifter)	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049
Inriktning	0	0	31 827	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Planering	0	0	0	46 987	93 417	68 397	11 941	12 299	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Genomförande och överlämr	0	0	0	0	591 641	785 544	913 719	941 933	468 937	404 354	39 143	53 757	41 527	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total inkl. index	**0**	**0**	**31 827**	**46 987**	**685 058**	**853 941**	**925 659**	**954 232**	**468 937**	**404 354**	**39 143**	**53 757**	**41 527**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**
Varav medfinansiering	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**





2050
0
0
0
0
20 414
0
97 168
0
14 125
131 708

2050
0
0
0
0

0