

# DRIVE : SWEDEN



*Bild: Den självkörande skyttelbussen Navya Arma under sin premiärtur på Lindholmen*

## S3 – Shared Shuttle Services Fas 1 (2017-05-03 – 2019-12-31)

Huvudförfattare: Oscar Enerbäck och Victor Malmsten Lundgren  
Medförfattare: Hampus Alfredsson och Sigma Dolins

RISE MOBILITET OCH SYSTEM | 2020-04-01  
RISE RAPPORT 2020:44

**RI  
SE**

KRABAT is a part of the Government's innovation partnership program, "The next generation's travel and transport," and is funded in part by Vinnova through Drive Sweden.

## Innehållsförteckning

<b>1. SAMMANFATTNING</b> .....	<b>2</b>
<b>2. BAKGRUND</b> .....	<b>2</b>
<b>3. OM PROJEKTET</b> .....	<b>3</b>
3.1 SYFTE .....	3
3.2 MÅL .....	3
3.3 PROJEKTPERIOD .....	3
3.4 PARTNERS .....	3
<b>4. METOD OCH AKTIVITETER</b> .....	<b>3</b>
<b>5. RESULTAT OCH LEVERABLER</b> .....	<b>4</b>
5.1 DRIFT AV MOBILITETSTJÄNSTER .....	4
5.2 ANVÄNDARSTUDIER .....	7
5.3 ÖPPEN INNOVATION .....	8
5.4 AFFÄRSMODELL .....	8
5.5 FÄRDPLAN .....	11
5.6 INNOVATION CLOUD .....	12
<b>6. SLUTSATSER, LÄRDOMAR OCH FORTSÄTTNING</b> .....	<b>13</b>
<b>7. DISSEMINATION OCH PUBLIKATIONER</b> .....	<b>13</b>

**RISE Research Institutes of Sweden AB**

**RISE Rapport 2020:44**

**ISBN 978-91-89167-26-1**

**Göteborg 2020**

## 1. Sammanfattning

S3-projektet handlar om att testa delade, elektrifierade och automatiserade skyttelbussar för att demonstrera hur dessa nya transportlösningar kan stimulera och stödja en förtätning av staden.

Inom projektet har stadsutvecklare, näringsliv, akademi och offentlig sektor samlats för att gemensamt utforma och prova nya mobilitetskoncept för den första- och sista kilometern av resan. Rapporten beskriver den första fasen av projektet, från maj 2017 till och med december 2019, där skyttelbussarna testats vid Lindholmen Science Park, Chalmers campus Johanneberg samt i Härryda centrum. För att stärka projektet har arbete även utförts kring kompletterande mobilitetstjänster, öppen innovation, utvärdering, affärsmodell, färdplan, molninfrastruktur samt event och kommunikation kopplat till initiativet.

Efter utmanande processer av projektering och tillståndsansökan lyckades testerna genomföras på vad som av teknik- och fordonsleverantörerna ansågs vara den mest utmanande rutten i världen som dessa fordon hittills kört på. Samtidigt är mognadsgraden för teknik och helhetstjänst fortfarande relativt låg, och kombinerat med givna säkerhetsprioriteringar lämnas en del att önska vad gäller grundläggande parametrar som hastighet och komfort. Dessutom innebär nuvarande tillståndskrav på säkerhetsoperatör ombord på fordonen begränsningar vad gäller till exempel hållbara affärsmodeller och möjligheten att studera vissa användarförhållanden.

*Tack till medverkande parter och finansörer med ett särskilt tack till Vinnova, Drive Sweden och Lindholmen Science Park som gjort detta projekt möjligt. Tack till Transportstyrelsen, Trafikkontoret, Polisen och Chalmersfastigheter för snabba beslutsvägar och till Atrium Ljungberg för lånet av garageplats. Slutligen önskar projektet rikta ett stort tack till samtliga som varit med och testat skyttlarna.*

## 2. Bakgrund

En stor fråga för många städer är behovet att förtäta stadsbilden och samtidigt bibehålla eller öka livskvalitet samt möta invånarnas behov av att förflytta sig. En av de största utmaningarna är kopplat till parkeringsplatser, som idag täcker stora delar av staden, med ytor som skulle komma till större nytta i form av till exempel arbetsplatser, boende eller näringsverksamhet. Byggnadskostnaderna för parkeringar är höga och själva parkeringsplatsen fortsätter att främja privatbilism vilket i dagens läge inte är förenligt med målen för hållbara städer och transporter.

Automatiserade/autonoma fordon som drivs av el har potential att leda till både hållbara, säkra och tillgängliga transporter, och i form av skyttelbuss representerar de även en delad transportresurs. Ett tidigt applikationsområde för dessa fordon är som sammankopplande länk för den första- och sista delen av resan, men än så länge saknas det både kunskap och kompetens nödvändig för hur de ska introduceras. Syften med projektet har därför varit att bygga denna kunskap och undersöka aspekter som funktionalitet och kompatibilitet, tillståndsprocess och affärsmodeller. Dessutom har en central del varit att ge allmänheten chansen att bekanta sig med den framväxande tekniken för autonom körning, vilken annars främst utvecklas under mer stängda förhållanden hos olika teknik- och fordonsleverantörer.

S3-projektet är i linje med Drive Swedens mål att utveckla ett transportsystem baserat på automatisering, tjänstefiering och digitalisering. Delade skytteltjänster är en ny form av "Demand responsive transport" (DRT) som riktas sig mot ett behov som till stor del försummas av stora bussar eller enskilda bilar. Det grundläggande konceptet är att ha en flotta av små till medelstora fordon som en delad resurs där både rutten och tidtabellen kan anpassas till olika transportbehov. Flera av projektets deltagare är medlemmar i Drive Sweden och de fordon som använts i projektet har varit uppkopplade till Drive Sweden Innovation Cloud för att fordonsdata därigenom ska kunna användas till utbildning, forskning och analys.

## 3. Om projektet

### 3.1 Syfte

Syftet med S3-projektet har varit att genomföra tester med delade, elektrifierade och automatiserade skyttelbussar och demonstrera hur dessa mobilitetslösningar för den första- och sista biten av resan kan stimulera och stödja en förtätning av staden.

### 3.2 Mål

S3 är det andra projektet för att testa automatiserade skyttlar i Sverige, och har en unik ansats för att utforma tjänsterna tillsammans med fastighets- och stadsutvecklare. Projektet kommer att utforma och genomföra ett offentligt pilotprojekt med delade skytteltjänster under sammanlagt tio månader vid Lindholmen Science Park och Chalmers Johanneberg Campus för att utvärdera teknikens potential, acceptans och affärsmodell samt leverera verktyg och metoder för att replikera dessa tjänster i framtiden.

### 3.3 Projektperiod

Detta dokument med tillhörande bilagor utgör sluddokumentationen för första fasen av Drive Sweden-projektet KRABAT WP 6 S3 - Shared Shuttle Services, som huvudsakligen pågått under perioden 2017-05-03 till 2019-12-31.

### 3.4 Partners

Projektet har koordinerats av RISE Mobility and Systems och inkluderat stadsutvecklare, näringsliv, högskola och offentlig sektor för att gemensamt utforma och prova nya delade mobilitetslösningar med potentialen att stärka hållbar mobilitet. S3-projektet är det första i sitt slag i Sverige där försöken drivs med områdes- och fastighetsutveckling i fokus. Projektets många parter (på olika sätt inblandade i stadsutvecklingen) är med för att nå ökad förståelse för potentialen med delade autonoma fordon och på så sätt kunna inkludera dem i deras planeringsprocess.

Deltagande parter har varit: Chalmers, Chalmers fastigheter, Ericsson, Förvaltnings AB Framtiden, Göteborgs Stads Parkerings AB, Göteborgs Stad Stadsbyggnadskontoret, Göteborg stad Trafikkontoret, Holo (Tidigare Autonomous Mobility), Härryda kommun, Karlastaden Utvecklings AB, Sunfleet, Västtrafik, Älvstrandens Utvecklings AB och RISE Mobility & Systems (tidigare Viktoria).

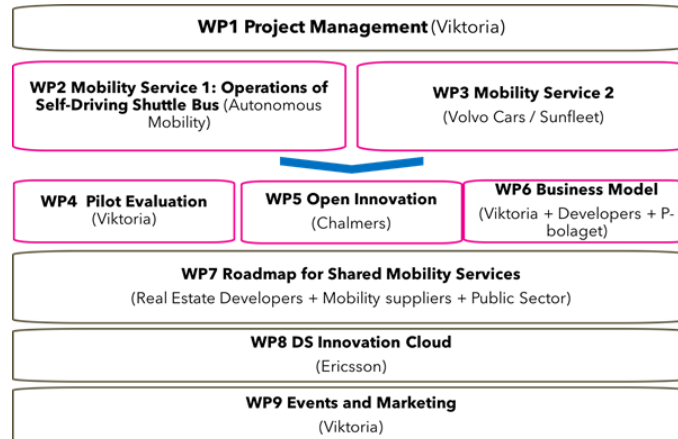


Figur 1. Deltagande parter inom projektet.

## 4. Metod och aktiviteter

Totalt har nio arbetspaket på olika sätt bidragit till att uppnå huvudmålet att pilottesta delade, elektrifierade och automatiserade mobilitetstjänster med skyttelbussar i stadsmiljö. Dessa

arbetspaketet har behandlat: drift och utvärdering av skyttelbussar, identifiering och implementering av kompletterande mobilitetstjänst, öppen innovation, utforskning av affärsmodell, färdplan för automatiserade mobilitetstjänster, uppkoppling till molninfrastruktur samt events och marknadsföring kopplat till initiativet. Kortfattat kan implementeringen av de olika tjänsterna sammanfattas med en process innehållande idégenerering, områdesprojektering, lokal- och nationell tillståndsansökan, invigning, drift och utvärdering. Projektet har genomgått perioder med mer intensivt arbete kopplat till de olika arbetspaketen, och däremellan har avstämningar hållits löpande med ett två-veckors intervall.



Figur 2. Arbetspaket inom projektet.

## 5. Resultat och leverabler

I följande kapitel beskrivs en summering av resultat och leverabler från projektet. Ytterligare rapporter med fördjupat material kommer laddas upp på:

<https://www.dropbox.com/sh/gi86idzs1qp44hk/AACLacRvRCmpFE1is5pWPupa?dl=0>

### 5.1 Drift av mobilitetstjänster

Projektet har genomfört tester under ca 15 veckor på Chalmers campus Johanneberg (maj-okt 2018), under ett par dagar i Mölnlycke (2018) samt under 6 månader vid Lindholmen (maj-nov 2019).



Figur 3. Exempel från driftmiljön. Totalt har skyttelbussarna rullat ca 5300 km och skjutsat ca 6750 resenärer.

Rutterna har inkluderat rondeller, tät trafik, bussfilskorsningar, förskolor med felparkerade bilar, trånga passager utan plats för bilmöten, gång- & cykelvägar samt stråk längs med en kaj. Enligt

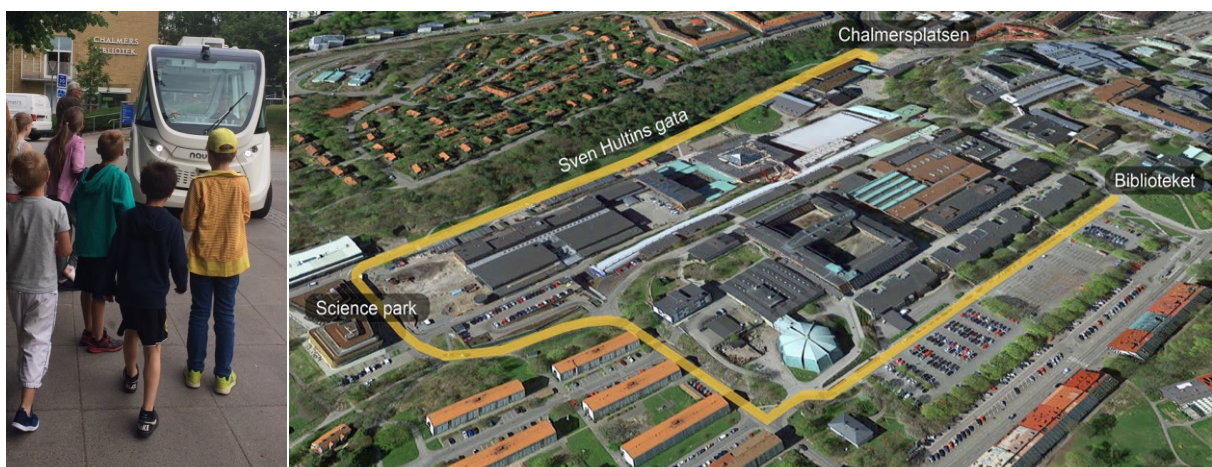
fordonstillverkaren NAVYA innebär trafikmiljön i projektet det mest utmanande som de automatiserade skyttlarna någonsin testats i världen över.

Trots tillstånd att köra inom ett visst område kvarstod flera utmaningar med att fastställa den exakta rutten. Flera gånger krävdes ändrade planer, delvis på grund av trafikomständigheter i närheten av framväxande Karlastaden och Geely innovation center, men också på grund av att parkeringsplatsen som var tänkt att användas i projektet oannonserat grävdes upp för fjärrvärme. En lärdom är att det är viktigt att ha en kontinuerlig dialog med fastighetsägarna för att i så stor utsträckning som möjligt undvika hinder i rutten som planeras. Det är också ett faktum att nuvarande generation automatiserade skyttlar, så som de är konstruerade idag, är väldigt begränsade i sin funktionalitet och känsliga för förändringar i trafikmiljön. Detta visade sig ett flertal gånger i projektet planeringsstadiet då flera rutter fick överges på grund av att skyttlarna inte var lämpade för trafikmiljön.



Figur 4. Områdestillstånd vid Lindholmen (t.v.). Den tänkta parkeringen blev utan förvarning en grop med fjärrvärme. Projektets deltagare fick bekosta att en intilliggande parkeringsplats iordningställdes för att pilottesterna skulle kunna genomföras.

Driften har huvudsakligen kunnat genomföras enligt plan. Under uppstartsfasen vid Lindholmen var det ett längre avbrott till följd av en felande sensor på ett av fordonen. Då endast de två lokala fordonen hade tillstånd att köra kunde inget ersättningsfordon sättas in.



Figur 5. Nyfikna besökare vid rutten på Chalmers campus Johanneberg.

Vi ett par tillfällen har möjligheten att fullfölja rutten i autonomt läge hindrats tillfälligt på grund av oplanerade händelser. Bland dessa kan nämnas staket som lämnats kvar efter löpartävlingar, studentfiranden samt kranbilar för fönsterputsning. Förändrad vegetation har ibland orsakat störningar då fordonen reagerat på att den omgivande miljön inte längre stämmer överens med det som specificerades i systemet vid uppstarten av rutten.



Figur 6. Den primära rutten i form av en parkeringsskyttel vid Lindholmen i Göteborg.

Vid ett tillfälle valde en mötande bilist att backa för att väja för skytteln och skrapade då ena fälgan mot en trottoarkant. Bilisten befann sig långt ifrån skytteln och hade inte ögonkontakt med operatören i skytteln, som därmed inte hade möjlighet att påverka förloppet. Även om det var en engångsföreteelse så är det en påminnelse om att autonoma fordon behöver vara tydliga med sina intentioner i trafiken. I nuvarande utförande är teknik och beteende tillräckligt för att hantera mötande trafik enligt trafikreglerna. Det konstaterades dock att skytteln kan bli än tydligare i hur den blinkar och kommunicerar sina avsikter i tve tydiga trafiksituationer.



Figur 7. Tester i Herryda centrum, Foto: Jenny Lööf.



Figur 8. Inom projektet ingick även delningsfordon via Sunfleet för ökade mobilitetsmöjligheter i anslutning till hållplatsläget och parkeringen vid Polstjärnegatan.

En annan lärdom från projektet är att andra bilister och fotgängare i många fall betar sig märkbart annorlunda i närheten av skytteln jämfört med traditionell trafik. Vid ett flertal tillfällen har det noterats omkörningar på trottoarer, snabba omkörningar på 30km/h-sträckor och omkörningar trots att skyttlarna indikerar vänstersväng. Också fotgängare och cyklister har nästan dagligen testat fordonens broms och reaktionsförmåga genom att på nära håll bryta in i fordonets körbana. Detta var någorlunda väntat då liknande beteenden har noterats vid andra tester med autonoma fordon. Dessvärre har det under vissa perioder skett vid upprepade tillfällen. Även om det inte lett till någon olycka så har det inneburit kraftiga inbromsningar och obehag för passagerare och operatör.

## 5.2 Användarstudier

Avsnittet ger en sammanfattande bild av resultaten från användarstudien inom projektet. En mer detaljerad beskrivning kommer finnas i form av en forskningsartikel som presenteras och publiceras inom konferensen Beyond2020 i juni 2020 (<https://beyond2020.se/>).

Totalt samlades 211 enkäter in strax innan pilottesterna startade vid Chalmers (2018) och Lindholmen (2019), och detta kompletterades med 223 enkäter från faktiska resenärer under tiden skyttlarna var i drift.

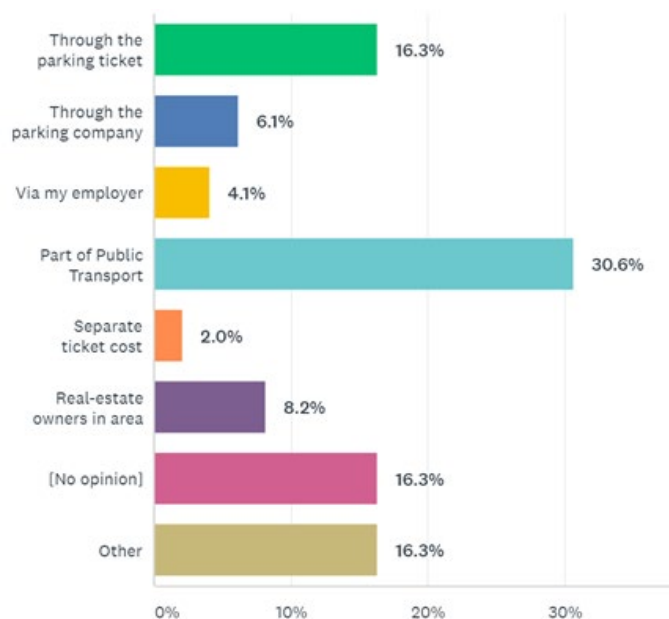
Av de svarande var en något större andel män (60,4%), även om operatörernas uppfattning var att det totalt var en större andel män som åkte med. Åldersmässigt var en någon större andel mellan 20-29 år (39%), följt av 40-49 år (18%). De flesta angav att de var "i mitten" eller "bland de första" att testa ny teknik (88%), vilket speglar användarbasen då pilottesterna gjordes på ett tekniskt campus respektive vid ett Science park-område. De flesta hade testat skytteltjänsten en gång (81%) innan de svarade på enkäten.

De tre vanligaste anledningarna att vilja använda skytteltjänsten var att den var rolig/spännande att prova (**Hedonic motivation 40%**), att den upplevdes användbar (**Perceived usefulness 20%**) samt att den skulle kräva mindre ansträngning än andra alternativ (**Effort expectancy 16%**).

De tre vanligaste anledningarna att inte vilja använda skytteltjänsten var att den inte upplevdes praktisk nog (**Perceived usefulness 44%**), att rutten inte passade (**Route reasons 19%**) samt att det skulle krävas större ansträngning än för andra konkurrerande alternativ (**Effort expectancy 17%**).

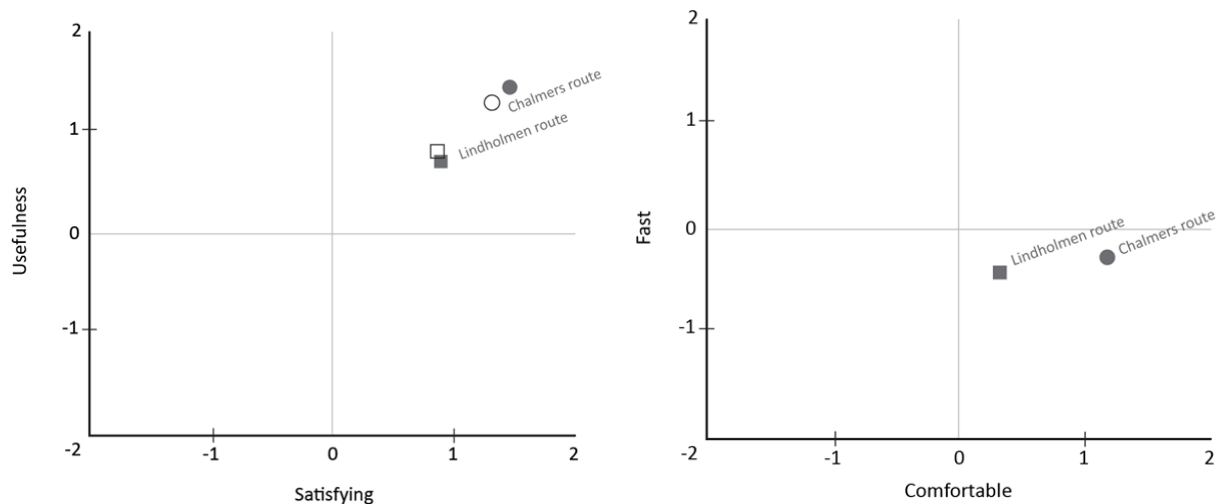
På en femgradig skala mellan -2 och +2 skattade resenärerna upplevd säkerheten i trafiken (medel: **CTH 1,5/Lindholmen 0,9**) högre än upplevd hastighet (medel: **CTH -0,1/Lindholmen -0,2**) och komfort (medel: **CTH 1,1/Lindholmen 0,2**). Vanligt förekommande kommentarer var att fordonet ibland bromsar onödigt kraftigt och att färden går väldigt långsamt.

Det var en jämn fördelning vad gäller viljan att ha en fordonsvärd/operatör med på resan, och en majoritet ansåg att det inte spelar någon roll att åka med eller utan andra passagerare (66%). De flesta tyckte att resan borde vara en del av kollektivtrafiken (31%), eller innebära en kostnad som motsvarar den för kollektivtrafiken (57%).



Figur 9. Utfall på frågan: "Hur tycker du tjänsten bör finansieras?"





Figur 10. Svarandes förväntningar (vit) och de som testat (svart) visade på liknande nivåer av upplevd "Användbarhet" och "Tillfredsställelse" för skytteltjänsterna (t.v.). Lindholmsgruppen visade på något lägre medelskattning vad gäller upplevd hastighet och komfort (t.h.).

### 5.3 Öppen Innovation

Inom arbetspaketet "Öppen innovation" genomfördes ett Ideathon på Chalmers med 60 studenter 23-24 november 2018. Data från skyttlarna var tillgängligt för de tävlande lagen genom Drive Sweden Innovation Cloud. Vinnare blev laget "Moved" med koncept att mäta luftkvaliteten i staden med sensorer integrerade på bussar.



Figur 11. Inom arbetspaketet "Öppen innovation" genomfördes ett Ideathon på Chalmers med 60 studenter.

### 5.4 Affärsmodell

När städer blir mer komplexa och täta och när tillgång och möjligheten till transporter påverkar livskvaliteten blir det allt svårare för traditionella aktörer inom stadsutveckling att bara fokusera på sin expertis och utesluta överväganden gällande transporter. Dessutom har konsekvenserna av traditionell stadsplanering och tillväxt av fastigheter visat sig ha varaktiga effekter långt efter det att byggnadsfasen av projektet har avslutats.

Detta innebär att organisationer, såsom fastighetsutvecklare, inte längre kan bygga nya bostäder eller kommersiella fastigheter och anta att invånarna och staden själva kommer att lösa transportproblemen efter att fastigheterna byggts. Detta arbetspaket inom S3 syftar till att utveckla potentiella affärsmodeller för att stödja införandet av autonom skytteltrafik som en bidragande

lösning på hur städer kan förtätas samtidigt som tillgång till god mobilitet tillgodoses. Det ska nämnas att autonoma skyttlar skulle kunna användas i flera olika sammanhang och med olika affärsmodeller. Nedan följer förslag på affärsmodeller som varit möjliga att undersöka i projektet med utgångspunkt i ett scenario med en mer avlägsen parkeringsplats. Det finns säkerligen fler potentiella affärsmodeller som är lämpliga i andra sammanhang.

### **Inledande fokus: Parkeringsnorm**

Arbetspaketets inledande workshop inkluderade projektpartnererna: Göteborgs Stads Parkering, Serneke, Älvstranden Utveckling, Lindholmen Science Park, RISE, Stadsbyggnadskontoret, Västtrafik och Trafikkontoret. Mycket av diskussionerna fokuserade på en enda premis, som 2017 endast en gång tidigare använts i Sverige; nämligen att anpassa parkeringsnormer för att potentiellt införa nytt finansiellt kapital i mobilitetsekosystemet.

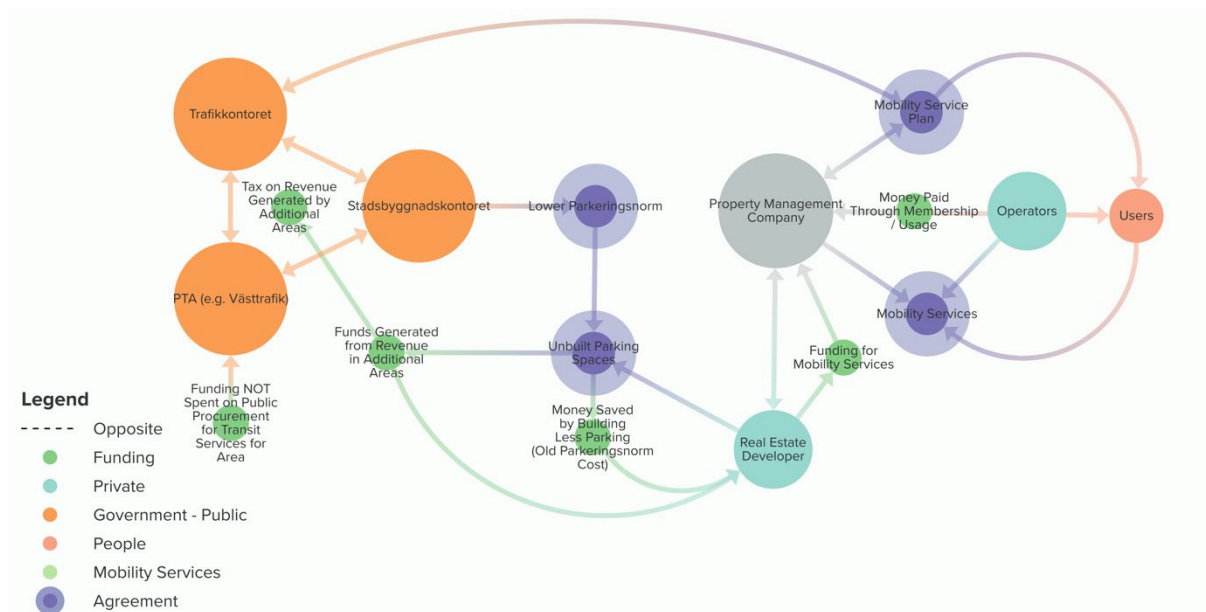
Förutsättningen för att använda anpassade parkeringsnormer som en källa till mobilitetstjänstefinansiering var från början enkel. Fastighetsutvecklare skulle beräkna de potentiella besparingarna och de nya intäkterna som en minskning av parkeringsnormen skulle kunna innebära för dem. Majoriteten av beloppet skulle fastighetsutvecklaren kunna gå med på att avsätta till en "mobilitetsfond", som skulle kunna användas för att skapa eller erbjuda transporttjänster, exempelvis autonoma transporter, till det nyutvecklade området under ett bestämt antal år. Hur mycket pengar som skulle finnas tillgängliga för vilken typ av tjänster skulle förklaras i en mobilitetsplan som skapats av fastighetsutvecklarna. Denna plan skulle lämnas för remiss och granskning till stadsmyndigheterna (Västtrafik, Trafikkontoret och Stadsbyggnadskontoret). Om stadens myndigheter godkände det, skulle de gå med på en minskning av parkeringsnormerna för den nya utvecklingen.

Efter workshopen genomfördes intervjuer med andra representanter från samma intressentorganisationer, och en onlineundersökning av intervjufrågorna delades också ut. Dessa intervjuer och enkätsvar användes för att vidareutveckla såväl behov som potentiell vilja att bidra av olika aktörer i det skisserade ekosystemet. Idén väckte ett antal frågor såsom vem som skulle erbjuda dessa mobilitetstjänster, vad som skulle hända efter att den fasta löptiden för fonden hade gått ut och vem som blir ansvarig för fonden om fastighetsutvecklaren gått vidare till andra projekt?

Ytterligare diskussioner avslöjade en tveksamhet från fastighetsutvecklare att ta på sig den roll som angavs under workshopen. Uppfattningen var att transportplanering låg långt utanför deras expertis och att vissa fastighetsutvecklare förvaltade fastigheterna de byggde, men andra byggde dem och flyttade till nya platser. De ville inte ha långt, avtalat ansvar för att tillhandahålla transporttjänster till hyresgäster. Resultatet blev ett förslag om att "en mobilitetsmäklare" skulle kunna användas, en organisation som skulle ta på sig ansvaret för att bjuda in och underhålla olika typer av mobilitetstjänster tillsammans, samtidigt som det är lätt för användare att betala och justera sina tjänster. Frågan kvarstod; vem skulle ta på sig denna roll?

### **Vem är mobilitetsmäklaren?**

Under kommande workshops med Göteborgs Stads Parkering, Älvstranden Utveckling och RISE utvecklades mobilitetsmäklarens roll med en särskild aktör i åtanke: fastighetsföretag.



Figur 12 Kartläggning av aktörer och pengaströmmar för finansiering av skytteltjänster för första- och sista kilometern med minskat parkeringstal.

Modellen ovan illustrerar hur olika enheter skulle samverka och var finansiering skulle flöda genom hela systemet. Genom workshopen och i diskussioner och intervjuer visade det sig att olika aktörer har potential att ekonomiskt gynnas av reducerade parkeringsnormer, men att betydligt högre nivåer av samordning och samarbete mellan involverade parter i planerings- och godkännandeprocessen skulle krävas. Förhoppningen var att demonstrera detta med ett potentiellt förslag. Tyvärr fanns det en motvilja från intressenter (särskilt fastighetsförvaltnings- och fastighetsutvecklingsföretag) att delta i en sådan skapelseprocess.

### Parkeringsföretag som fastighetsutvecklare

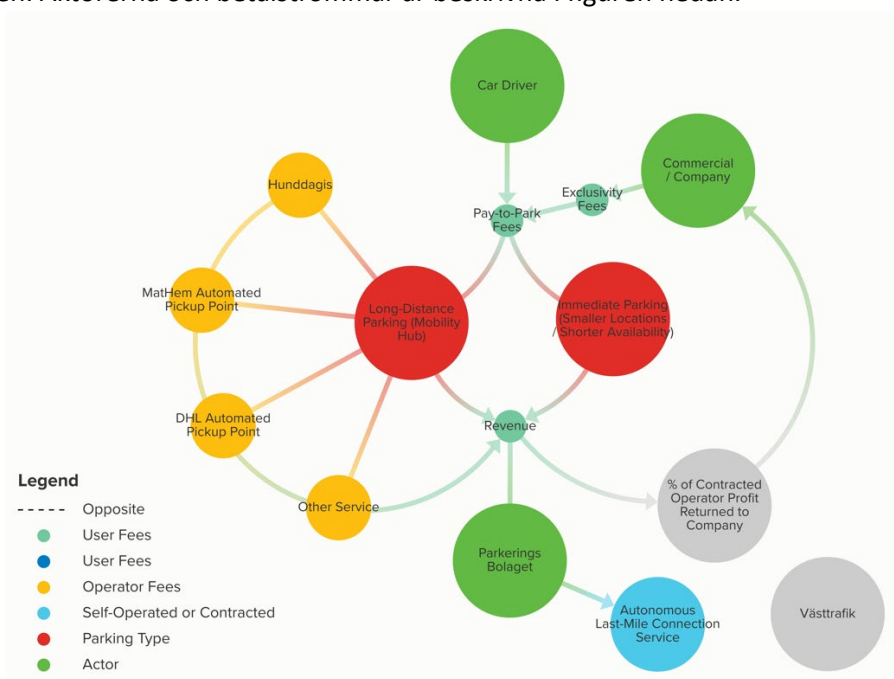
Göteborgs Stads Parkering och RISE beslutade att testa en annan strategi för att finansiera framtida mobilitetslösningar som inte direkt bygger på anpassade parkeringsnormer vid en framtida byggnation. Idén bygger på att det lokala parkeringsbolaget skulle vidga sitt åtagande som en lönsam verksamhet med parkeringsintäkter till att samtidigt delta i förtätningen av stadsstrukturen och bidra till mer hållbara transportsätt.

En ny modell utvecklades där flertalet parkeringsplatser på attraktiv mark byggs om till kontor och följaktligen att närmsta parkering flyttas längre och längre bort. För att öka attraktiviteten och nyttan av de nu avlägsna parkeringarna skulle parkeringsbolaget erbjuda en självkörande buss till slutdestinationen. De ökade kostnaderna för skytteltrafiken skulle däremot sannolikt inte täckas av intäkterna från de nu färre, dyrare, attraktiva parkeringsplatserna. I modellen föreslogs därför att parkeringsbolaget knöt olika tjänster och bekvämligheter till den avlägsna parkeringsplatsen. Skälen bakom detta var tre:

1. Genom att öka aktiviteten och användbarheten för de avlägsna parkeringarna ("Det är alltså inte bara för parkering längre!") kan parkeringsbolaget delvis väga upp nackdelarna för användarna jämfört med en mer attraktiv parkering.
2. Genom att hyra ut mark, som tidigare inte ansågs attraktiv, till andra verksamheter genererar parkeringsbolaget extra intäkter.
3. Genom att erbjuda närhet till tjänster och bekvämligheter som bilförare traditionellt använder sina fordon för att nå (t.ex. leverans från livsmedelsbutiker, kemtvätt, postleverans), minskar bilförarna tiden och avståndet de tillbringar i bil före eller efter arbetet för att utföra dessa

sysslor. Förhoppningsvis bidrar det till minskade utsläpp i en användargrupp som inte kan eller vill gå över till kollektivtrafik.

I ett tidigt skede, när det inte finns några eller bara ett fåtal tjänster knutna till den avlägsna parkeringsplatsen, ligger ansvaret för att finansiera den autonoma skyttelbussen hos det lokala parkeringsbolaget. Detta då det uteslutande är en anslutningstjänst för bilförare som betalar parkeringsavgift. Delfinansiering kan även komma från företag som vill erbjuda anställda en parkeringsmöjlighet om inte kollektivtrafik är lämpligt. Med tiden och med ytterligare tjänster kan bekvämligheterna för den avlägsna parkeringsplatsen anses vara användbara eller attraktiva för andra anställda och invånare som bor i området, även de som inte kör bil. De kan börja ta den autonoma skytteln till den avlägsna parkeringen för att spendera pengar där, vilket kan belasta tjänsten parkeringsbolaget är skyldig sina primära kunder. Därför måste en övergångsstrategi införas, där den som bär kollektivtrafikansvaret tar över finansieringen och driften av den autonoma skytteln i medel- och långsiktiga scenarier, när den avlägsna parkeringsplatsen har blivit till en egen destination. I detta fallet kan en viss del av intäkterna gå till de företag som varit med och delfinansierat parkeringen och skytteltrafiken. Aktörerna och betalströmmar är beskrivna i figuren nedan.

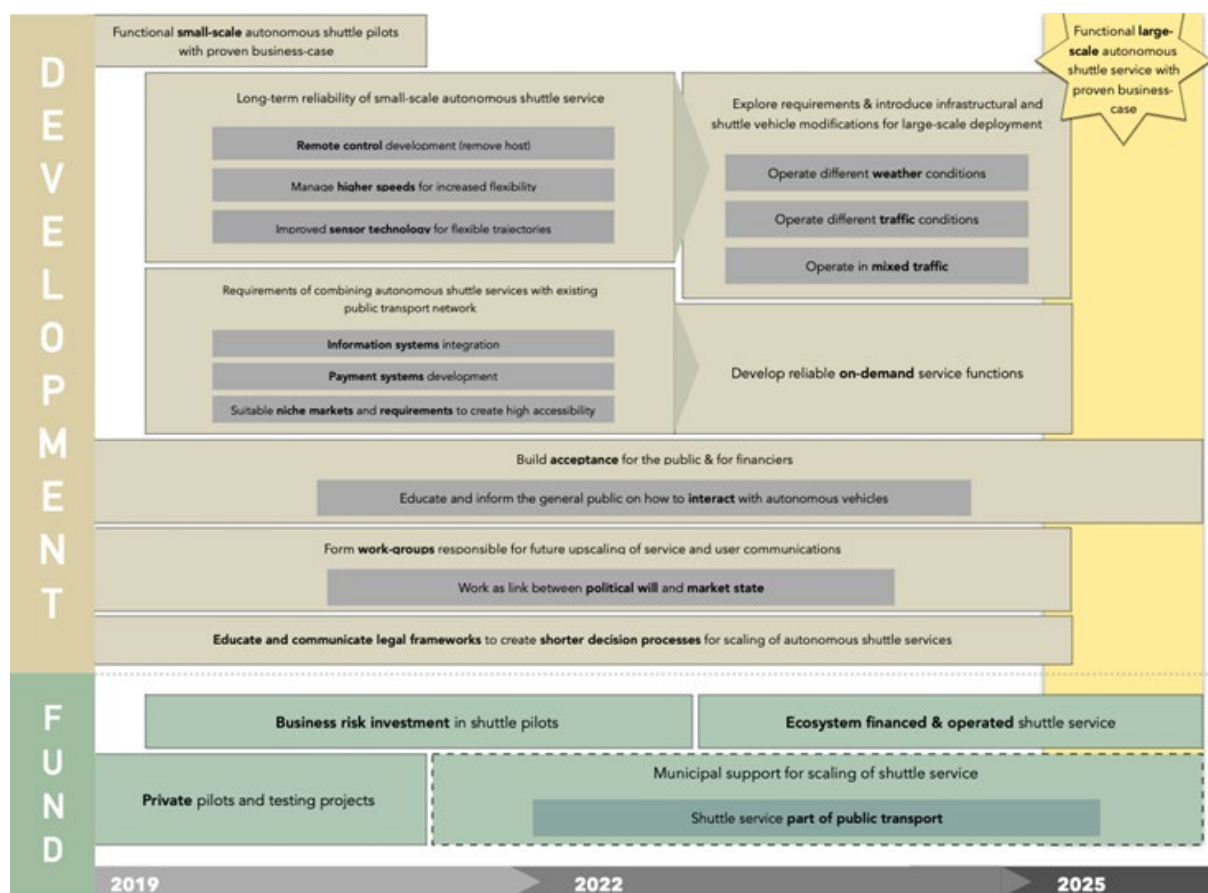


Figur 13 Kartläggning av aktörer och pengaströmmar för finansiering av skytteltjänster för första- och sista kilometern med tjänster knutna till en avlägsna parkeringsplats.

## 5.5 Färdplan

Ett antal frågeställningar formulerades för att bättre förstå hur den svenska marknaden för delade autonoma fordon kan utvecklas: (1) Hur uppfattar olika marknadsaktörer sina roller i transportekosystemet? (2) Vilka prioriteringar ser dessa aktörer? (3) Vilka är styrkorna och svagheter samt vilken framtida potential ser tillverkare och operatörer för den svenska marknaden?

Baserat på detta har en möjlig färdplan (med utgångspunkt hos de lokala projektparterna samt olika intressenter inklusive tillverkare, teknikleverantörer och operatörer) utvecklats för att skapa en gemensam förståelse för den utveckling och de ansträngningar som krävs för att nå en bredare användning av delade skytteltjänster för första- och sista kilometern. Färdplanen är resultatet av upprepade dialoger med vissa av projektets parter, samt erfarenhet och insikter från tidigare arbete med skytteltjänster inom projektet Autonomous Base Camp (ABC) vilket bildades 2017 för att inom Drive Sweden kunna bana väg åt självkörande skyttlar på den svenska marknaden.



Figur 14. Färdplan mot en hållbar storskalig introduktion av delade, elektrifierade och autonoma skyttelbussar för första- och sista kilometern.

Både städer, samhällen och privat- och offentlig verksamhet skulle kunna dra nytta av de nya transportlösningar och affärsmodeller som en kombination av delade, elektrifierade och autonoma tjänster medför. Däremot finns det idag ingen tydlig aktör som äger frågan om delade mobilitetslösningar för den första- och sista kilometern, utan det definieras utifrån vilken aktör (eller vilka aktörer) som drar mest nytta vid den aktuella platsen. Dagens kollektivtrafikmyndigheter kan bli drivande men introduktionen av autonoma lösningar kan också innebära att helt andra aktörer väljer att erbjuda dessa mobilitetslösningar.

Även om teknisk mognad är den tydligaste möjliggöraren för detta nya transportsätt är det viktigt att ta hänsyn till ytterligare aspekter som potentiellt kan vara lika begränsande. Några exempel på sådana aspekter är andra trafikanters acceptans, stadsplaneringsstrategier, passiv säkerhet för fordon, lagstiftnings- och infrastrukturpolitik, samt att kunna bevisa och besluta om en acceptabel säkerhetsnivå. Olika intressenter bör aktivt arbeta med dessa utmaningar om målet är att nå ett bredare införande av delade, elektrifierade och automatiserade mobilitetstjänster. För fordons- och tjänsteleverantörer anses Sverige vara en lämplig plats för tester av nya lösningar, bland annat på grund av god infrastruktur och nyfikenhet hos allmänheten.

## 5.6 Innovation Cloud

Med Ericsson som projektpart, och projektet en del av Drive Sweden KRABAT, kopplades fordonen till [Drive Sweden Innovation Cloud](#). På så sätt tillgängliggjordes fordonsdata för användning vid till exempel utbildning, forskning och analys.

## 6. Slutsatser, lärdomar och fortsättning

Ett av projektets huvudsakliga syften har varit att sprida kunskap om automatiserade minibussar till allmänheten för att öka förståelsen för den autonoma tekniken med dess möjligheter och begränsningar. Detta har genomförts på flera sätt, dels självklart genom att det har varit möjligt att testa fordonen både på Chalmers, i Härryda och huvudsakligen också på Lindholmen men också genom flertalet mediala aktiviteter.

Flera åker för att testa tekniken men färre åker för det långsiktiga syftet, dvs transporter från en avlägsen parkeringsplats. I dess nuvarande utformning och i det testade området har skyttlarna svårt att konkurrera med alternativet att parkera nära slutdestinationen, trots reducerat pris för parkeringen. Den lägre månadskostnaden för parkering verkar inte varit värd mödan att bryta rutiner och få en något förändrad resväg. Det blir dock en problematisk jämförelse då skytteltjänsten är tänkt som en ersättning, snarare än en konkurrent, till attraktivt belägna parkeringsplatser. En farhåga vid projektstarten var att skyttlarna skulle bli en "rullande busskur" som framförallt transporterande gående som inte ville bli utsatta för dåligt väder. Verkligheten visade sig vara det motsatta, dvs. att fler använde skytteln vid bra väderlek, vilket också stärker tesen att resenärer spontant åker för att testa tekniken när man ändå var ute och gick snarare än att det fanns ett behov.

Än så länge är självkörande teknik en ung teknologi med relativt små produktionsvolymerna och där standarder inte utvecklats, vilket leder till relativt höga produktkostnader. Men med ett ökat antal fordon, och aktörer, kommer nog frågan snart upp om typgodkännande och olika former av standardisering; diskussioner som är nödvändiga för en utbyggnad av både infrastrukturen och acceptansen av fordonen i våra städer.

Projektet har bidragit till att bana väg vid tillståndsprocesser för liknande projekt i framtiden. Det tredje ansökningsförfarandet under projektet, vilket handlade om en mjukvaruuppdatering, tog endast en vecka att bli beviljat vilket tyder på ökad erfarenhet hos samtliga inblandade parter.

Så länge fordonen kräver säkerhetsförare, samt går i den låga hastighet som uppnås idag, bedöms potentialen för uppskalning begränsad. Bristen på tillräcklig fordonshastighet och ett verkligt förarlöst system är hinder som sannolikt kommer övervinnas med tiden och det är viktigt att det inte sker på bekostnad av reducerad säkerhet. I en fortsättning av projektet är ambitionen att bidra till utvecklingen inom de båda områdena.

## 7. Dissemination och publikationer

Kommunikationsarbetet inom projektet var mer krävande än vad som ursprungligen räknades med. Det som krävt mycket tid är det relativt stora mediala genomslaget, och då projektet varit föregångare inom området så har det även uppmärksammats från andra organisationer, innovationsprojekt och företag som velat veta mer om exempelvis tillståndsprocessen. Det har även varit ett stort intresse från både utländska och svenska studenter, företag, myndigheter, intresseorganisationer, beslutsfattare, politiker, skolklasser och inte minst allmänheten som i olika sammanhang ställt frågor och velat testa skyttlarna.

Projektet har löpande kommunicerat information, trafikstatus och nyheter på [www.sjalkvörandegbg.nu](http://www.sjalkvörandegbg.nu) samt via appen "LetsHolo". Nedan listas dessutom en rad evenemang och leverabler där projektet i sig, resultat och lärdomar har presenterats:

- ITS World Congress Köpenhamn 2018, Övergripande presentation om projektet och tidiga resultat.
- Drive Sweden Forum 2018, Tre presentationer om projektet, affärsmodeller och användarupplevelse.
- Lansering Härryda
- Lansering Johanneberg inkl. pressträff.

- Lansering Lindholmen: RISE mediebevakningsverktyg noterade 62 publicerade artiklar med en räckvidd på 8,5 miljoner potentiella läsare den 24e april 2019.
- FFI-konferens 2019, Presentation och guidad tur i skyttlarna.
- Drive Sweden KRABAT nov 2019, Resultatseminarie.
- Rapport S3 fas 1
- Rapport AP4 - Användarstudier
- Rapport AP6 - Affärsmodell
- Rapport AP7 - Färdplan
- BEYOND2020 Göteborg 2020, Konferensartikel användarstudier samt poster affärsmodeller.

Published by  
RISE MOBILITET OCH SYSTEM | 2020-04-01

Drive Sweden is one of the Swedish government's seventeen Strategic Innovation Programs (SIPs) and consist of partners from academia, industry and society. Together we address the challenges connected to the next generation mobility system for people and goods. The SIPs are funded by the Swedish Innovation Agency, Vinnova, the Swedish Research Council Formas and the Swedish Energy Agency. Drive Sweden is hosted by Lindholmen Science Park AB.