

Ett enkelt samtal om komplexa frågor

Handbok för stöd till utveckling av hållbara affärsmodeller för Robotaxi



Med stöd från

VINNOVA
Sveriges innovationsmyndighet

 **Energimyndigheten**

FORMAS 

Strategiska
innovations-
program

Denna handbok är slutrapport i ett strategiskt projekt (2020-04309) inom ramen för Drive Sweden. De strategiska innovationsprogrammen finansieras via Vinnova, FORMAS och Energimyndigheten.

Projektgrupp

Erik Wetter, Handelshögskolan i Stockholm, House of Innovation (projektledare)
Mikael Ivari, Göteborgs Stad
Per-Olof Svensk, Trafikverket
Mikael Rönnholm, CEVT

SAMMANFATTNING	5
SUMMARY	6
INLEDNING	7
Några definitioner	8
Om handboken	9
Målgrupper	9
Om projektet	10
Syfte och mål	10
Projektpartners	10
Genomförande	11
Ett enkelt samtal om komplexa frågor – förslag till förberedelser	12
ROBOTAXI – ETT EKOSYSTEM I UTVECKLING	13
Det finns inga färdiga svar i tidiga innovationsekosystem	13
Kort om olika ekonomiska ekosystem	13
Affärsekosystem	14
Plattformsekosystem	14
Innovationsekosystem	15
Vanliga missuppfattningar om ekosystem	15
Ekosystem och marknader är samma sak.	15
Ekosystem är harmoniska system som innebär samarbetsmöjligheter	15
Ekosystem kan styras	16
Ingen enskild aktör kan på egen hand utveckla en hållbar affärsmodell för Robotaxi	16
RECAP: ETT STRATEGISKT RAMVERK	17
R – Regleringar och standarder	17
Regleringar och standarder är kritiska för hållbara affärsmodeller	18
Fokus måste läggas på regelutveckling inte bara regelefterlevnad	19
Standardstrider har stora konsekvenser	19
Exempel på frågeställningar att fundera kring	20
E – Ekonomisk uthållighet	21
Pilotprojektssjukan	21
Robust finansiering	21
Misslyckandets psykologi	22
Exempel på frågeställningar att fundera kring	22
C – Cybersäkerhet	22
Digitaliseringen utvecklas snabbare än cybersäkerheten	22
Ökad risk för Robotaxisystem givet närhet till nationell kritisk infrastruktur	22
Oklara ansvarsförhållanden utan enkla lösningar	22
Behov av processer och scenarios för att hantera cyberintrång/angrepp	23
Exempel på frågeställningar att fundera kring	23

A – Attityder till Robotaxi	24
Preferensfalsifiering	24
Ändrade förutsättningar	24
Exempel på frågeställningar att fundera kring	24
P – Politiska risker	25
Med känslighet som affärslogik	25
Exempel på frågeställningar att fundera kring	25

Sammanfattning

Everything should be made as simple as possible, but not simpler.

Albert Einstein

Robotaxi är ett oerhört spännande och intressant fenomen med potential att förändra hur vårt samhälle fungerar i grunden. Det är också ett oerhört komplext och gränsöverskridande fenomen med många svåra frågor och utmaningar att lösa för att kunna nå denna stora potential.

Här följer en handbok som syftar till att vara ett stöd i samverkan och utveckling av hållbara affärsmodeller för Robotaxi. Handboken är också slutrapport i ett strategiskt projekt (2020-04309) som genomförts inom ramen för Drive Sweden.

Handboken innehåller ett förenklat strategiskt ramverk som belyser dynamiken och fallgroparna i innovationsekosystem samt de fem strategiska utmaningarna som projektet har identifierat att vara både av strategisk och kritisk karaktär för utvecklingen av Robotaxi.

Stort fokus har lagts vid att göra handboken enkel och lätt tillgänglig, ett av huvudsyftena har varit att möjliggöra dialog i samverkan med deltagare från olika aktörer och arenor inom Robotaxiområdet (hårdvara, mjukvara, fordonsindustri, lokala och nationella policyaktörer, akademin, osv). Den berör således frågor på konceptuell och övergripande nivå snarare än att göra en djupdykning i väldigt specifika områden. Syftet är att belysa och prata om rätt frågor snarare än att prata rätt om vissa specifika frågor.

Den är skriven för att kunna läsas på egen hand, men även för att använda som underlag för en diskussion eller workshop med antingen deltagare från den egna organisationen eller deltagare från andra aktörer där målet kan vara att diskutera och utveckla egna grundantaganden. Detta då gränsöverskridande dialog och samverkan i sig har identifierats som en nödvändig framgångsfaktor för utveckling av hållbara affärsmodeller inom innovationsekosystemet för Robotaxi.

Summary

Everything should be made as simple as possible, but not simpler.

Albert Einstein

Robotaxi is an extremely exciting and interesting phenomenon with the potential to fundamentally change the way our society works. It is also an extremely complex and cross-disciplinary phenomenon with many difficult issues and challenges to solve in order to achieve this great potential.

Here is a handbook that aims to be a support in dialogue, collaboration and development of sustainable business models for Robotaxi. The handbook is also the final report in a strategic project (2020-04309) carried out within the framework of Drive Sweden.

The handbook contains a simple strategic framework that highlights the dynamics and pitfalls of innovation ecosystems as well as the five strategic challenges that the project has identified as being both of a strategic and critical nature for the development of Robotaxi.

Emphasis has been placed on making the handbook readable and easily accessible, as one of the main purposes has been to make a dialogue in collaboration with participants from various actors and arenas in the Robotaxi domain (hardware, software, automotive industry, local and national policy actors, academia, etc.). It thus touches on issues at conceptual and overall levels rather than making a deep dive into very specific areas. The purpose is to shed light on the right topics rather than being very specific about certain issues – *doing the right things rather than doing things right*.

The handbook can be read on its own, but it is also intended to be used as a basis for a discussion or workshop with either participants from your own organization or in a discussion with other external stakeholders and where the goal may be to discuss and develop your own basic assumptions. This because cross-disciplinary dialogue and collaboration has in been identified as a crucial success factor for the development of sustainable business models within the innovation ecosystem that is Robotaxi.

Inledning

Det är inte svårt att se varför många aktörer är mycket positiva till Robotaxi, då det har potentialen att på sikt förändra vårt samhälle i grunden. I en framtid där en stor del av fordonsflottan är självkörande och kan användas av allmänheten via mobilitetstjänster kan vi komma att se helt nya mönster inom mobilitet, vilket i sin tur kan ge upphov till ny stadsplanering; om bilar kan köra och ladda eller tanka sig själva dygnet runt så minskar behovet av parkeringsplatser och parkeringshus. Det finns också stora potentiella miljömässiga vinster, då fordonsvolymen borde minska vilket har stor effekt både i produktionsledet och användarledet.

Det är inte heller svårt att se varför det är och kommer vara en stor utmaning att realisera denna potential, både för samhället och för enskilda offentliga och privata aktörer. Robotaxi som fenomen innebär skapandet av helt nya affärsmodeller, och konkurrens mellan nya typer av koalitioner och aktörer. Gamla branscher och konkurrensfördelar kommer suddas ut i ekosystem som spänner över industrigränser och landgränser. Lagar, försäkringsregler, och förordningar kommer att behöva uppdateras och koordineras mellan länder för en framtid där en stor andel fordon kommer framföras i trafiken utan mänskliga förare.

Det satsas stora resurser av etablerade aktörer både för att följa och försöka styra denna utveckling. Men satsar man på rätt saker? Precis som i tidigare stora teknikskiften så är det sällan existerande organisationer, affärsmodeller och perspektiv som har överlevt.

Harvardprofessorn Clayton Christensen¹ har förklarat processen och orsakerna till detta och benämnt det 'innovatörens dilemma'. Detta beskrivs som att etablerade aktörer till en början ofta har svårt att se värdet i nya innovationer och lösningar. Denna utmaning är på en grundläggande psykologisk nivå, har man mycket erfarenhet av existerande fungerande teknik så har man också svårare att se värdet av en ny innovation.

Ett välkänt exempel är när Apple skickade ett utvecklingsexemplar av sin första modell av iPhone till Ericsson som då var världsledande inom mobiltelefoner. Omdömet var att det var en 'skittelefon'² som aldrig skulle bli framgångsrik då den saknade tangentbord och hade dålig batteritid; två av de egenskaper där Ericssons mobiltelefoner var tekniskt överlägsna. Idag är Apple en dominerande aktör inom mobiltelefoner, samtidigt som Ericsson har tvingats lämna den marknaden helt – ett ganska illustrativt exempel på 'innovatörens dilemma'.

Utmaningen är att även om man försöker ta till sig nya innovationer så arbetar man oftast med dem på gamla sätt – gamla industrigränser, branschindelningar, rollfördelningar, och perspektiv. Givet komplexiteten och dynamiken inom Robotaxi så är en förutsättning för att lyckas att inte bara fokusera på det man traditionellt sett är bra på utan också tidigt fokusera på det som är svårt, både på organisationsnivå och individnivå. Gör man inte det finns risk att man gör saker rätt på mikronivå, men missar rätt saker på makronivå.

¹ <https://www.jstor.org/stable/2486845?seq=1>

² <https://www.di.se/digital/ericsson-om-iphone-en-riktig-skittelefon/>

Det finns idag mängder av tekniska, ekonomiska, politiska, och juridiska lösningar som skulle sättas samman till fungerande hållbara affärsmodeller för Robotaxi – det viktiga är att få constellationerna att fungera. En förutsättning för detta är att man har samma lägesbild, ser samma utmaningar, och har gemensamma intressen i att lösa dessa utmaningar. Förhoppningsvis kan denna handbok och efterföljande diskussioner bidra till en sådan utveckling.

Några definitioner

Robotaxi – med Robotaxi avses ett självkörande fordon för persontrafik som ingår i en mobilitetstjänst. Självkörande innebär att fordonet autonomt och på egen hand via hård- och mjukvara kan förstå och navigera i sin omgivning. I den etablerade klassificeringen av nivåer på självkörande (SAE-skalan)³ så återfinns Robotaxi på nivå 4 (hög automatisering) eller 5 (full automatisering), där hög automatisering innebär att fordonet självständigt kan hantera en hel resa från en startpunkt till en slutpunkt, och full automatisering innebär att fordonet kan hantera alla typer av färder som en mänsklig förare kan hantera.

Mobilitetstjänst - tjänster som syftar till att människor ska kunna förflytta sig, och som fokuserar på tillgång till mobilitet som en tjänst snarare än specifika färd sätt och fordon. Mobilitetstjänster blir i allt högre grad integrerade med olika betalningslösningar och karttjänster och åtkomst sker oftast via internet eller mobilapplikationer.

Hållbar affärsmodell – 'affärsmodell' avser här det system av kommersiella samarbeten, avtal, samt fördelning av ansvar, kostnader och intäkter som utgör ett sammanhängande och avgränsat (kan innehålla en eller flera aktörer och erbjudanden) Robotaxierbjudande.

Med 'hållbar' avses här självständigt ekonomiskt bärkraftig (lönsam) samt strategiskt uthållig (principiellt accepterbar av intressenter, användare/kunder/passagerare, samt medborgare).

Bärkraftig innebär en affärsmodell som inom en rimlig tidsperiod kan finansiera sig själv till minst självkostnad men rimligtvis till ett ekonomiskt överskott, även om den initialt kan vara beroende av riskvilligt kapital, fördelaktiga lån, eller skattemässiga subventioner. Det är viktigt att notera att *bärkraftig* här fokuserar på de fundamentala företagsekonomiska aspekterna av affärsmodellen, men det faktum att en affärsmodell är hållbar i sig inte innebär en garanti att den blir framgångsrik, då långsiktig framgång också är beroende av externa marknadsfaktorer.

Med *accepterbar* menas att alla i en definierad affärsmodell ingående aktörer och intressenter är överens om fördelning av ansvar, mandat, och ekonomisk fördelning, samt att affärsmodellen inte har några uppenbara kritiska ekonomiska eller politiska risker. En enkel tumregel här är att om det skulle kunna föreligga någon risk för att aspekter av affärsmodellen (ex. upphandlingsprocesser, avtal mellan ingående parter, ersättningsmodeller, användning av kunddata, bristande säkerhet) skulle kunna dyka upp i kvällspressen eller bli föremål för ett reportage i *Uppdrag Granskning* så ligger man sannolikt utanför det som avses med 'accepterbar' i detta avseende.

³ https://www.sae.org/standards/content/j3016_202104/

En viktig poäng med ovanstående är att alla aktörer faktiskt är överens om hur affären ser ut långsiktigt. En av de stora riskerna med komplexa projekt inom mobilitetsområdet har visat sig vara *potentiellt* hållbara affärsmodeller som utvärderas eller testas i piloter men som sedan inte kommer vidare för att nyckelaktörer inte kommer överens om avgörande aspekter eller rollfördelningar. En avgörande komponent av definitionen hållbar är här således att nyckelaktörer faktiskt *har kommit överens* om de fundamentala komponenterna av affärsmodellen, inte bara att de borde eller skulle kunna göra det.

Om handboken

Innan vi går in på vad denna handbok innehåller är det viktigt att specificera vad den inte innehåller. Detta är inte:

- En forskningsöversikt kring en specifik frågeställning.
- En ingående utredning av en i förväg specificerad affärsmodell.
- En teknisk fallstudie eller simulering av ett avgränsat område.

Om man letar efter en marknadsundersökning eller en ekonomisk uträkning kring vad som är ett rimligt biljettpris för att åka med en framtida Robotaxi så kommer man att bli besviken. I stället syftar denna rapport till att på ett enkelt och tillgängligt sätt lyfta nödvändiga perspektiv på Robotaxi som fenomen samt de strategiska frågeställningar/aspekter av kritisk karaktär som har framkommit under projektet.

Frågeställningarna presenteras i ett strategiskt ramverk på ett förenklat och tillgängligt sätt. Detta för att vara tillgängligt och skapa möjligheter till gemensam dialog och samverkan för aktörer och intressenter med vitt skilda perspektiv, intressen, expertisområden, och fokusområden.

Målgrupper

Det finns ett stort antal aktörer som är involverade i Robotaxi – fordonstillverkare, mobilitetslösningar, kollektivtrafikaktörer, städer, kommer, regioner, statliga myndigheter, komponenttillverkare, mjukvaruutvecklare, konsultbolag, AI-bolag, små och stora techbolag och fintechbolag för att nämna några. Inom dessa aktörer finns också en mängd olika funktioner och roller som arbetar med olika aspekter av frågan – affärsutvecklare, jurister, statsvetare, programmerare, forskare, ingenjörer, marknadsförare, och så vidare.

Många av dessa aktörer och individer har djup kompetens inom vissa av de enskilda frågorna som nämns i denna handbok, men en utmaning som framkommit är att många av dessa frågor behandlas isolerat från varandra. Målgruppen för denna handbok är lite förenklat alla som arbetar med Robotaxi, vilket i stor utsträckning överlappar med att vara medlem i Drive Sweden. Men målgruppen i en snävare bemärkelse är också personer hos dessa organisationer som eventuellt inte ännu har hunnit bygga upp spetskompetens kring hållbara affärsmodeller kring fenomenet Robotaxi, alternativt arbetar med en snäv del eller frågeställning i detta sammanhang.

Det vore fantastiskt om ingenjörer som arbetar med teknikstandarder kunde diskutera politisk risk och finansieringsmodeller, eller om affärsutvecklare som räknar på framtida lönsamhet kunde vara med i en diskussion kring cybersäkerhet och vilka finansiella förutsättningar och konsekvenser det medför. Behovet av de gränsöverskridande perspektiven och diskussionerna, särskilt tidigt i designfasen av olika projekt, är något som återkommit under detta projekt.

Tvärdisciplinär dialog kring dessa strategiska utmaningar syftar ytterst till att minimera risken i utvecklingen av hållbara affärsmodeller för Robotaxi. Denna skrift innehåller således inga konkreta svar utan ska ses som ett ramverk och en verktygslåda för att kunna identifiera och ställa rätt frågor tidigt i tankearbetet, både till stöd för samverkan som sådan samt till utveckling och riskhantering för specifika affärsmodeller. En förhoppning är också att handboken kan användas som diskussionsunderlag och stöd för Drive Sweden i att ge underlag till möjliga nya utlysningar och strategiska utvecklings- och forskningsprojekt.

Det främsta syftet är att denna handbok faktiskt ska bli läst, varför stort fokus lagts på läsbarhet både avseende (kort) längd och (lättillgängligt) språk. En majoritet av rapporter och utredningar når aldrig någon större publik och många blir inte ens lästa av den avsedda målgruppen. Förhoppningen är att du som läst hit tar dig igenom resten av boken också.

Om projektet

Projektet initierades i dialog med Drive Sweden som ett strategiskt projekt under hösten 2020. Projektperioden startade formellt 2020-11-02 och avslutades efter förlängning 2022-06-30.

Syfte och mål

Projektet har haft som mål att i en tillgänglig manual för reflektion och diskussion föra in nya perspektiv lyfta strategiska frågeställningar baserade på det aktuella kunskapsläget genom sammanställning av forskning, samt intervjuer relevanta aktörer. Syftet med manualen är att aktörer ska kunna förstå och tillämpa ramverket för att bättre kunna analysera, diskutera, och utveckla hållbara affärsmodeller för sina behov i samverkan med andra aktörer. Sådana gränsöverskridande diskussioner kan skapa bryggor och konkreta samarbeten mellan städer, myndigheter och andra viktiga aktörer i arbetet kring de frågeställningar som lyfts fram här. Ytterligare användningsområden för manualen kan vara som underlag för att inrikta arbetet inom Drive Swedens temaområde Business Models, samt som möjligt stöd i utbildningssammanhang.

Projektpartners

Projektet har genomförts som ett strategiskt projekt inom ramen för Drive Sweden som är ett av 17 Strategiska Innovationsprogram (SIP). Genom samverkan inom områden som är strategiskt viktiga för Sverige skapas förutsättningar för hållbara lösningar på globala samhällsutmaningar och en ökad internationell konkurrenskraft. De strategiska innovationsprogrammen finansieras via Vinnova, FORMAS och Energimyndigheten. Lindholmen Science Park AB är värdorganisation för Drive Sweden.

Parter i detta projekt har varit Handelshögskolan i Stockholm, House of Innovation, som huvudgenomförare, samt en referensgrupp bestående av representanter för Trafikkontoret vid Göteborgs Stad, Trafikverket, samt China-Euro Vehicle Technology (CEVT) AB. Deltagarna i referensgruppen har varit individer som valts ut både tack vare sin personliga expertis samt i egenskap som representanter för sina respektive organisationer.

Genomförande

Projektets förutsättningar ändrades tidigt efter projektstart samt under projektets gång, och tolkning och utformning av projektleveranserna har uppdaterats därefter men alltid med de övergripande projektmålen i fokus.

Kunskapsläget har sammanställts genom litteraturgenomgång samt dialog och intervjuer med relevanta aktörer. Då syftet har varit att identifiera komplexa strategiska frågor snarare än att utforska en på förhand definierad frågeställning har processen kännetecknats av en bred utmaningsdriven och utforskande ansats, där syftet har varit att identifiera sådana frågeställningar som kännetecknas av brist på tidigare forskning snarare än sådana frågor som har ett väl utvecklat kunskapsläge. Syftet har också varit att belysa andra perspektiv på kända frågeställningar, exempelvis de affärsmässiga konsekvenserna av teknikstandarder, eller de mediala konsekvenserna av ett cyberintrång.

Utifrån denna process identifierades fem övergripande problemområden som iterativt har utvecklats till ett förenklat strategiskt ramverk i dialog med olika intressenter både inom och utanför projektet. Möten med referensgruppen har hållits både gemensamt och bilateralt.

Samverkan och dialog har skett med relevanta aktörer nationellt och internationellt – värdefulla insikter har samlats in under projektets gång via intervjuer och möten med aktörer både i Sverige och i USA som exempelvis K2, RISE, Uber och individer med erfarenhet från Google/Waymo samt San Francisco Municipal Transport Agency (SFMTA) som ansvarar för tillstånd till Robotaxioperatörer. Projektiden har även inkluderat en längre vistelse i Kalifornien/Silicon Valley under hösten 2021 som gav värdefulla kontakter och insikter trots vissa begränsningar från förlängda restriktioner på grund av Covid-19.

Ett öppet seminarium genomfördes under Sweden Innovation Days i januari 2022 med titeln 'Cyber challenges in future of mobility' som med deltagare från bl.a. Myndigheten från Samhällsskydd och Beredskap (MSB), US Cybersecurity and Infrastructure Security Agency (CISA), Industrifonden, samt Försvarshögskolan gav en översikt över samt både svenska och amerikanska perspektiv på komplexa frågeställningar inom säkerhetsområdet om kommer att behöva belysas och ytterligare beforskas när autonoma transporter i allmänhet och Robotaxi i synnerhet börjar utvecklas och gå i drift. Seminariet finns tillgängligt online⁴.

I den ursprungliga projektansökan angavs också att en delstudie i projektet skulle vara en fallstudie av Göteborgs Stad, inkluderande bland annat att samla in och analysera sekundärdata exempelvis trafikstatistik och resandemönster. Denna skrivning syftade specifikt till att stötta ett tänkt konkret pilotprojekt som skulle initieras samtidigt som och löpa samtidigt som detta

⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=Oi0Et--P6Lo>

projekt, men då det andra tilltänkta projektet av olika anledningar inte blev av föll också hela syftet med fallstudien bort. Bedömningen gjordes att en självständig delstudie med allmän analys av sekundärdata inom ramen på detta projekt utan tydlig avnämning inte skulle fylla något syfte, särskilt givet alla de befintliga mycket kvalificerade analyser av data som gjorts på Göteborg i olika andra projekt både inom ramen för Drive Sweden och i oberoende forskningsprojekt. Detta projekt har varken haft som syfte eller tillräckliga resurser att utgöra en mer kvalificerad analytisk studie utan tydlig målbild, och inte heller att göra omfattande utvärdering av alla de initiativ som gjorts på och i samverkan med Göteborgs Stad. Av denna anledning återfinns inte denna ursprungligen i ansökan tänkta delstudien i denna slutrapport.

Ett enkelt samtal om komplexa frågor – förslag till förberedelser

Denna handbok är tänkt att kunna läsas oberoende men också att fungera som ett – med fördel i kombination med andra – underlag till en workshop och diskussion. Denna diskussion kan både vara med personer med olika roller i den egna organisationen, samt även med representanter från andra organisationer och domäner.

En sådan diskussion syftar till ökad samverkan och fungerar särskilt bra i början av en samverkansprocess eller samverkansprojekt då syftet är att skapa gemensam förståelse kring perspektiv och utmaningar, vilket är viktigt att få till innan man börjar arbeta inom respektive expert- och fokusområden. En sådan diskussion kan också syfta till att identifiera områden och frågeställningar för relevanta forsknings- och utvecklingsprojekt.

I mån av tid kan diskussionen förberedas med anteckningar. Ett diskussionsmöte kan läggas upp på många sätt, här följer några förslag:

1. Ett diskussionsmöte kan vara hur lång eller kort som helst, men givet erfarenheterna från detta projekt att diskutera dessa frågor så är 2-3 timmar en lämplig startpunkt
2. Deltagarna läser handboken (sid. 12-24) innan mötet.
3. Deltagarna tar anteckningar till diskussionsfrågorna.
4. En enkel reflektionsfråga kan ställas initialt kring om någon fråga är särskilt intressant.
5. Olika deltagare kan ha som uppgift att presentera sina reflektioner kring frågorna. Detta blir särskilt intressant om man börjar presentera frågor som ligger utanför det egna expertområdet.
6. Är det något man särskilt håller med om?
7. Är det något man särskilt inte håller med om? Bara positivt, ett syfte är att stimulera debatt.
8. Är det några områden eller utmaningar i ramverket man känner sig okunnig kring? Dessa är antagligen de områden som har mest behov av ytterligare arbete.

Robotaxi – ett ekosystem i utveckling

Det finns inga färdiga svar i tidiga innovationsekosystem

Detta avsnitt syftar till att ge en övergripande förståelse för olika typer av ekonomiska ekosystem, varför Robotaxi kan klassificeras som ett innovationsekosystem i tidig utveckling, och vad det medför för strategisk logik avseende risker och utveckling. Översikten kan ses som överdrivet förenklad, men syftet här är att förmedla några forskningsbaserade insikter.

Den första insikten är att i innovationsekosystem i utvecklingsfas finns det i allmänhet inga färdiga svar – allt från branschlogik till affärslogik är under utveckling. En vanlig reflex hos etablerade aktörer är att satsa stort tidigt för att försöka nå marknadsdominans för sina existerande produkter och affärsmodeller. Detta brukar sällan fungera. Om det är något vi har sett från tidigare teknikskiften så är det väldigt sällan existerande produkter och affärsmodeller överlever – organisationer kan överleva men ofta under hårt omställningstryck. Denna dynamik kommer vi sannolikt att se inom Robotaxiområdet.

Den andra insikten är att Robotaxi som fenomen är gränsöverskridande över ett stort antal industrier som antagligen kommer att behöva förändras i grunden. Det som idag är definierat som fordonsindustrin, privatbilism, kollektivtrafik, taxibranschen, och bildelning kommer antagligen att se helt annorlunda ut när Robotaxi har slagit igenom på bred front. Denna insikt medför att hållbara affärsmodeller för Robotaxi sannolikt ser helt annorlunda ut än hållbara affärsmodeller för fordonsindustrin, privatbilism, kollektivtrafik, taxibranschen, och bildelning. Många pratar ofta om disruption som något man vill åstadkomma, men det är få som inser att de kommer att råka ut för det.

Den tredje insikten är att samverkan och koordinering är nödvändigt för framgång, både för innovationen som sådan samt de enskilda organisationerna i ett ekosystem. En förutsättning för samverkan är gemensam begreppsapparat och förståelse. Nedanstående avsnitt syftar till att underlätta detta.

Kort om olika ekonomiska ekosystem

Organisationsforskaren James F. Moore med bakgrund från Harvard och MIT var en av de första som definierade begreppet ekonomiska ekosystem i en forskningsartikel i Harvard Business Review 1993⁵, med inspiration från de ekologiska ekosystem som återfinns i naturen.

Hans huvudsakliga idéer var att en organisation kan ses som en del av ett ekonomiskt ekosystem som kan korsa en mängd olika branscher och värdekedjor. Ett företags utveckling kan analyseras genom ett evolutionärt perspektiv med olika faser: födelse, expansion, konkurrens, dominans, och självförnyelse, och när en ny innovation uppstår så utvecklar företag kapacitet kring denna innovation och denna process kan kännetecknas av samtidig konkurrens- och samarbetsdynamik (Moore, 1993).

⁵ <https://hbr.org/1993/05/predators-and-prey-a-new-ecology-of-competition>

Sedan dess har konceptet utvecklats och idag kan man lite förenklat kan forskningen pratar främst om tre typer av ekonomiska ekosystem:

1. Affärsekosystem – ett nätverk av sammanhängande och av varandra beroende organisationer.
2. Plattformsekosystem – som ovan men kretsar kring en central organisation med en mogen och tydlig affärsmodell.
3. Innovationsekosystem – ett nätverk av intressenter som är kopplade till varandra genom en central innovation, där flera möjliga affärsmodeller är möjliga.

Dessa tre olika typer av ekosystem har identifierats då de fungerar på olika sätt och medför olika typer av dynamik och strategiska utmaningar för deltagande organisationer. Då de kan vara lite svåra att hålla isär beskrivs de nedan för att minimera begreppsförvirring:

Affärsekosystem

En vanlig definition av affärsekosystem är 'ett nätverk av organisationer, institutioner, och individer som har gemensamma intressen' — dvs de ingående medlemmarnas framgång är ofta nära kopplad till ekosystemets hälsa som helhet (Teece, 2007; Iansiti & Levien, 2004). Det finns ofta en framträdande geografisk aspekt, begreppet *kluster* används ofta när man avser att beskriva ett affärsekosystem; exempelvis: Göteborgs fordons ekosystem eller ekosystemet för fintech i Stockholm.

Affärsekosystem utgör ofta ett begränsat sätt att analysera eller beskriva självkörande fordon och fenomenet Robotaxi, då den geografiska komponenten ofta är sekundär för aktörer aktiva i dessa områden vare sig det gäller teknik, kapital, talanger, eller försörjningskedjor. Det kan dock vara relevant utifrån ett policyperspektiv då många offentliga och regionala aktörer samt många regler kan ha den geografiska komponenten som primärt fokus.

Plattformsekosystem

Plattformsekosystem fokuserar ofta på specifika teknologier, och är centrerat runt en fokal 'sponsor' som är omgiven av 'komplementärer' dvs. omgivande aktörer och organisationer som inte är lika kritiska för ekosystemets existens. Det finns beroenden mellan sponsorn och komplementärerna men också mellan sponsorn och slutanvändarna, vilket ger sponsorn stor makt över ekosystemet. Samtidigt är sponsorn beroende av komplementärernas positiva utveckling och behöver därför investera i långsiktiga relationer och ömsesidigt utbyte. Typiska exempel på plattformsekosystem brukar återfinnas bland de stora techbolagen; Apple och Amazon används ofta som exempel och fallstudier. Plattformsekosystem kan anses vara relativt 'mogna' ekosystem, dvs. de uppkommer senare i livscykeln, efter att standarder och olika gränsdragningar uppstått.

Plattformsekosystem är ofta vad som eftersträvas av många aktörer inom Robotaxi (särskilt om de själva har ambitioner på att vara 'sponsorn' inom ekosystemet), men givet att plattformsekosystem fungerar bättre för att beskriva utfallet av framgångsrika satsningar kan det vara lite tidigt i livscykeln att försöka tillämpa detta perspektiv på Robotaxi.

Innovationsekosystem

Innovationsekosystem definieras ofta som oberoende aktörer från olika arenor som samverkar i ett system för att skapa värde och kommersialisera ett marknadserbjudande kopplat till en (i bred bemärkelse) definierad innovation och/eller värdeerbjudande till användare. Till skillnad från affärs ekosystem så är fokus inte kopplat till specifika företag eller institutioner då dessa är dynamiska och kan ändras. På liknande sätt är den geografiska komponenten ofta irrelevant i innovationsekosystem.

Innovationsekosystem är det perspektiv som passar bäst för att beskriva självkörande fordon och Robotaxi och därför kan en viktig dras kring dynamiken i innovationsekosystem och vad det innebär för aktörer och intressenter inom Robotaxi:

- Koordinering och samverkan inom ekosystemet är helt avgörande för framgång. Om koordineringen misslyckas så kommer innovationen sannolikt att misslyckas.
- Detta ställer stora krav på de enskilda företagen på samverkan inom ekosystemet som en framgångsfaktor för den egna organisationen.
- Här finns också policyrelevans givet kopplingen till den koordinerande funktionen hos s.k. missionsdriven innovation⁶, då nyckeln till att driva ekosystemets utveckling åt en önskad riktning förutsätter målsättningar på systemnivå, hierarkisk differentiering och förståelse av olika aktörer och roller, samt standarder och samverkansplattformar.

Vanliga missuppfattningar om ekosystem

Det finns också ett antal missuppfattningar om ekosystem i allmänhet och innovationsekosystem i synnerhet som är viktiga att förstå för att undvika missförstånd och felaktiga grundantaganden när begreppet ekosystem används på fel sätt.

Ekosystem och marknader är samma sak.

Marknader består kunder och konkurrenter som tävlar om dessa kunder, dvs en utpräglad konkurrensdynamik. Ekosystem som vi beskriver ovan kännetecknas av samtidig konkurrens och samarbete, ibland med samma företag. Ett konkret svenskt exempel på denna dynamik från finansbranschen är mobilbetalningar via Swish; en teknikplattform som ligger i ett bolag som samägs av de stora svenska bankerna som i sin tur konkurrerar om samma kunder. Andra sätt att exemplifiera detta är att marknaden för personbilar i Göteborg inte är samma sak som affärs ekosystemet för personbilar i Göteborg, eller att marknaden fordonsbatterier är inte samma sak som innovationsekosystemet för fordonsbatterier. Det innebär också att marknadslogik inte är fullt ut tillämplig på alla aktörer inom ett ekosystem.

Ekosystem är harmoniska system som innebär samarbetsmöjligheter

På samma sätt som att ekosystem inte kännetecknas enbart av konkurrens så är det viktigt att förstå att de inte heller kännetecknas enbart av samarbete. I vissa sammanhang så har projektet

⁶ <https://www.vinnova.se/en/publikationer/mission-oriented-innovation---a-handbook-from-vinnova/>

stött på uppfattningen att om man kan samla och stötta ett helt tänkt ekosystem så kommer alla arbeta mot samma mål, men det är ju viktigt att ha med sig att i de flesta fall så är ju företag i ett ekosystem också konkurrenter om samma kunder, talang, och kapital. Offentliga aktörer kan ju ha som huvudmål att bidra till ett lokalt affärsekosystem, men för de flesta företag så uppstår konkreta samarbeten endast i den mån de för med sig tydliga affärsmässiga fördelar, eller ses som nödvändiga. Och i många fall väljer företag att inte delta i samarbeten med sina konkurrenter och startar hellre egna konkurrerande initiativ. Precis som ekosystem i naturen så kan ekonomiska ekosystem i vissa delar kännetecknas av mördande konkurrens.

Ekosystem kan styras

Det finns en vanlig uppfattning om att ekosystem kan utvecklas och styras – de många internationella satsningar som skett med uttalat syfte att skapa lokala kopior av Silicon Valley synliggör detta. Men då ekosystem inte är formella organisationer och dessutom spänner över industrigränser är de i praktiken omöjliga att styra, och även missionsdriven innovation som fått stort genomslag har sina begränsningar här eftersom missionerna oftast formuleras på nationell nivå medan de flesta innovationsekosystem inte har sådana geografiska eller nationella begränsningar. Plattformsekosystem som är centrerade kring en central sponsor är de som har bäst förutsättningar för styrning, men även där pratar man oftare om 'orkestrering' och 'samverkan' än konkret styrning och ledning. För regional och nationella aktörer gäller därför att ha förståelse för de gränsöverskridande aspekterna av innovationsekosystem och vilka effekter – positiva eller negativa – detta kan föra med sig.

Ingen enskild aktör kan på egen hand utveckla en hållbar affärsmodell för Robotaxi

Innovationsekosystem i tidiga faser kännetecknas av en enkel sanning – ingen enskild aktör kan på egen hand utveckla och äga en hållbar affärsmodell. Robotaxi har alla kännetecken för precis detta – det finns många stora aktörer och olika affärsmodeller under utvecklingen men det är inte bara marknaden som inte är mogen ännu – det är också ekosystemet. Det innebär att det inte bara är de olika aktörerna utan de olika affärsmodellerna som kommer att konkurrera med varandra, och det kan ta lång tid innan en dominerande affärsmodell blir känd. Vem kommer att dominera ekosystemet för Robotaxi – är det fordonstillverkare, helt nya startups inom fordonstillverkning, etablerade mobilitetstjänster som Uber, nya mobilitetstjänster, kollektivtrafikaktörer, eller betalningsaktörer som Apple? Det är omöjligt att säga i nuläget.

Det vi kan säga med säkerhet är att det kommer komma tekniska standardstrider, lokala och nationella regleringar som sätter spelreglerna, och det kommer att satsas stora belopp och mycket av det kommer att gå förlorat. Det är dock inte säkert att man måste satsa stort tidigt för att bli en vinnare – många av de mest framgångsrika företagen vi vet idag var inte först i marknaden utan gick in efter att spelplanen hade satt sig och de förstod spelreglerna för affärsmodellen. Amazon är ett sådan exempel.

Nycklarna till framgång i ekosystem är omvärldsbevakning, utbildning, och experimentering genom exempelvis forskning och utveckling samt bevakningsinvesteringar i tidiga företag och produkter. Det gäller både offentliga och privata aktörer. Omvärldsbevakning och FoU kan ske inom olika områden. På nästa sida följer ett strategiskt ramverk som summerar de utmaningar och områden som projektet identifierat som strategiskt viktiga för all utveckling av hållbara affärsmodeller i Robotaxi.

RECAP: ett strategiskt ramverk

De huvudsakliga strategiska utmaningarna vid utveckling av hållbara affärsmodeller för Robotaxi som sammanställts under projektets gång har här summerats i ett enkelt ramverk som döpts till RECAP. Namnet är en akronym som bygger på de ingående komponenterna:

1. Regleringar och standarder – formell och informell regelutveckling.
2. Ekonomisk uthållighet – hur länge kan man hålla ut under utveckling och lansering?
3. Cybersäkerhet – hur hantera eventuella intrång och angrepp.
4. Attityder till Robotaxi – vet vi vad folk tycker och kan vi lita på underlaget?
5. Politisk risk – omvärlden kan vara överkänslig för upplevda risker och bakslag.

Namnet är också passande då ramverket är en summering ('recap') av de övergripande insikterna från alla diskussioner och intervjuer under projektets gång. Tillsammans utgör dessa dimensioner ett strategiskt ramverk som aktörer som arbetar med Robotaxi utifrån olika perspektiv kan förhålla sig till. Ett annat sätt att se det är att ramverket utgör det sammanhang som alla affärsmodeller för Robotaxi kommer att behöva förhålla sig till, och om de inte uppmärksammas och diskuteras tidigt i processen så riskerar de att bli kritiska risker.

Förutom att uppmärksamma dessa aspekter så handlar det om *hur* de uppmärksammas och hanteras – många av dessa har stort fokus men ofta på en isolerad eller djupt teknisk nivå. Alla dessa har definierats som dimensioner som kräver *samverkan* – både inom organisationer, mellan organisationer, samt mellan domäner. Att exempelvis se cybersäkerhet som en teknisk fråga och regleringar som en utpräglad policyfråga medför risker – båda dessa dimensioner kan ha helt avgörande påverkan för de ekonomiska kalkylerna i en affärsmodell eller investeringskalkyl.

Nedanstående avsnitt följer samma mall – en kort introduction till dimensionen, samt några exempel på frågor som man kan ställa sig själv eller diskutera i en workshop. Då målgruppen som tidigare nämnd är mycket bred ska både introduktionen och frågorna ses som inspiration till eget arbete snarare än uttömmande.

R – Regleringar och standarder

Tekniska standarder och regleringar har en lång och viktig historia inom mobilitetsområdet. All järnvägsräls i Europa och i större delen av världen har idag en standardbredd på 1,435mm. Denna standard har mer än 170 år på nacken; allt sedan en kunglig kommission i Storbritannien år 1845 fastslog att nya passagerartransporterande järnvägar i Storbritannien skulle byggas till en standardspårvidd på 4 ft 8+1/2 tum (1,435 mm) för att öka möjligheten att köra vagnar på flera järnvägar. Den brittiska spårvidden konvergerade från och med 1846 när fördelarna med utbyte av utrustning blev alltmer uppenbara och på 1890-talet hade hela järnvägsnätet till standardspår. Denna standard spred sig sedan internationellt, då andra länder förstod värdet av att anta samma spårvidd, vilket även skapade vissa fördelar för export av brittiska järnvägsvagnar och lok.

Robotaxilösningar har tack vare sin internationella gränsöverskridande karaktär en enorm potential att ändra mobilitetsmönster, minska klimatpåverkan både genom minskat antal fordon samt mer effektiv fordonsanvändning, omdefiniera person- och kollektivtrafik, samt skapa möjligheter för helt ny stadsplanering. Men denna gränsöverskridande potential skapar också stora utmaningar avseende regleringar och regelefterlevnad.

Mycket av befintlig reglering och lagstiftning är inte heller utvecklad för eller anpassad till att tillämpas på Robotaxilösningar och kommer att kräva resurskrävande omfattande tidskritiska utredningar och tolkningar, både av offentliga och privata aktörer.

Regleringar och standarder är kritiska för hållbara affärsmodeller

Många specialister inom ekosystemet för Robotaxi har djup kompetens samt är djupt involverade i arbetet med regleringar och standarder. Men regleringar och standarder ses ofta som en teknisk eller juridisk fråga vilket har lett till begränsad synlighet. Men många av frågorna kan vara av kritisk karaktär för utvecklingen av hållbara affärsmodeller. Ett exempel är data – data ses alltmer som en affärsresurs och många affärsmodeller hos teknikbolag bygger på kommersialisering av data i olika former. Men pågående regleringar och direktiv bland annat från Europeiska Kommissionen specificerar att stora mängder företagsdata kommer att behöva öppnas upp för olika syften⁷.

I USA har en datastandard för mobilitetsdata (MDS)⁸ utvecklats av ett konsortium bestående av städer och teknikbolag. De deltagande städerna kräver nu att mobilitetslösningar delar data i ett standardiserat format för att få leverera sina tjänster. Norden är representerade i konsortiet via Open Mobility Data in the Nordics (ODIN)⁹, och MDS används som utgångspunkt av bland annat Amsterdam och Oslo i deras arbete kring datadelning och mobilitetslösningar.

Det är högst sannolikt att framtida Robotaxilösningar kommer att behöva dela med sig stora mängder av sin data till myndigheter, städer, samt för forskningssyften, och statistik baserat på denna data kommer sannolikt att göras offentlig och vara öppet tillgänglig för andra företag inklusive konkurrenter¹⁰.

Detta innebär att personer som arbetar med affärsutveckling behöver vara uppdaterade på utvecklingen inom regleringar och standarder, då dessa kan komma att ha direkt påverkan på förutsättningarna att få leverera tjänster till vissa områden, samt vissa kommersiella delar av en affärsmodell. Det är ju svårare att kommersialisera data om stora delar av datan, alternativt viktiga insikter baserat på den underliggande datan, är tillgänglig offentligt.

Det innebär också att myndigheter, städer, och andra aktörer som arbetar med utveckling av regleringar och standarder måste ha en förståelse för hur möjligheten att utveckla hållbara affärsmodeller kan påverkas. Denna förståelse uppnås mest effektivt via dialog och samverkan.

⁷ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/private-sector-data-sharing>

⁸ <https://www.openmobilityfoundation.org/about-mds/>

⁹ <https://nordicopenmobilitydata.eu/>

¹⁰ <https://ec.europa.eu/eurostat/en/web/products-statistical-reports/-/ks-ft-22-004>

Fokus måste läggas på regelutveckling inte bara regelefterlevnad

Det finns ett uttryck som säger att de flesta lagar och regler är lösningen på ett tio år gammalt problem. Detta på grund av den byråkratiska processen det tar att debattera, utreda, formulera, godkänna, och sedan tillämpa lagar och regler. För nya innovationer som exempelvis Robotaxi skapar detta stora problem och fördröjningseffekter då regelefterlevnad kräver att man anpassar sig till det som gäller medan innovation handlar om att skapa något nytt (och ändra vad det är som gäller).

Av detta följer att mycket resurser kommer att behöva läggas på regelefterlevnad – Robotaxi spänner över så många fält (persontrafik, taxiverksamhet, betalningslösningar, kollektivtrafik, känslig persondata etc.) att många aktörer inte ens är medvetna om vilka lagar och regler som de omfattas av. Vad värre är – vissa av dessa överlappande lagar och regler kan komma att vara i konflikt med varandra. Men en annan insikt är att lagar och regler kommer att behöva utvecklas och anpassas. Ju snabbare detta kan gå desto bättre, och ju fler aktörer som samverkar kring detta desto bättre är förutsättningarna.

Standardstrider har stora konsekvenser

Tekniska standarder är ett abstrakt område som vi alla har direkt erfarenhet av. Alla som rest utomlands vet hur irriterande det är att eluttag ser olika ut i olika länder – en direkt effekt av avsaknaden av en enhetlig teknikstandard. I skrivande stund har Europeiska Kommissionen precis beslutat att alla mobiltelefonladdare som säljs från och med 2024 ska följa USB-C standarden, ett steg för att lösa detta problem. Vad forskningen har påvisat är att teknikstandarder spelar en mycket viktig roll i utvecklingen av innovationsekosystem. Lite förenklat kan man säga att i första fasen finns inga standarder, i andra fasen finns konkurrerande standarder, och i en mogen fas kan man förvänta sig en (möjligtvis ett fåtal) dominerande standarder.

Teknikstandarder definieras och etableras på två huvudsakliga sätt; antingen underifrån när ett antal aktörer – i vissa fall konkurrerande företag – inser att det ligger i deras intresse att skapa en koalition kring en viss teknikstandard som de kan samarbeta kring och på så sätt skapa konkurrensfördelar mot de aktörer som inte deltar i standarden. Standarden förhandlas då fram och formuleras av de ingående organisationerna, ibland via eller med hjälp av en branschorganisation – en sådan standard anses då ha uppkommit *de facto*, den finns helt enkelt efter att alla är överens. I tidiga faser av innovationsekosystem kan man ofta se flera konkurrerande teknikstandarder som uppstått *de facto* och detta är ofta en indikation på kommande standardstrider.

Det andra sättet en uppifrån av ett reglerande organ, exempelvis en lagstiftare eller internationell organisation (*'standard setting body'*) som ofta har detta som ett av sina huvudsyften – detta kallas att en standard etableras *de jure* ('rättsenligt') därför att standarden då formuleras genom en faktiskt juridisk – eller liknande juridisk – process. Detta är mer vanligt i senare faser av ett ekosystem, eller kring frågor som är av mer mogen karaktär.

Det vi vet om standardstrider är att de är oerhört kostsamma och leder ofta till att de aktörer som satsat i förlorande standarder förlorar stora belopp och konkurrensfördelar. Ett historiskt exempel som ofta används i företagsekonomisk undervisning är kring standarder för

videokassetter som försiggick under lång tid på 70- och 80-talen. Marknaden för videokassetter och spelare skapades och dominerades vid denna tiden av japanska företag som tog internationella marknadsandelar.

Striden stod mellan två format VHS – som lanserades av tillverkaren JVC, samt Betamax – som var tillverkaren Sonys val. Alla andra aktörer i ekosystemet var tvungna att anpassa sina strategier och investeringar efter vilken standard man valde. Trots att Betamax initialt hade en dominerande marknadsposition och även ansågs vara en tekniskt bättre lösning, så möjliggjorde VHS billigare konsumentprodukter och allteftersom marknadsandelarna ökade så satsade fler och fler aktörer på VHS till dess att Betamax avvecklades som format.

Lärdomarna från detta är att valet av vilken standard man väljer kan ha stora konsekvenser, och minst lika viktigt – det är inte alltid den tekniskt bästa lösningar som vinner en standardstrid. Ett exempel på en pågående standardstrid inom Robotaxi är det som kallas V2X (Vehicle-to-everything), det vill säga vilken teknikstandard som ska gälla för dataöverföring mellan fordon. Robotaxi kommer att ha ett stort behov av att sända och ta emot data av alla möjliga slag, och för att underlätta för fordonstillverkare, underleverantörer, och myndigheter så har flera år lagts på att försöka få fram en teknisk standard som ska gälla. Två standarder har utvecklats, 802.11p/DSRC (Wlan) samt 3GPP/C-V2X (5G) där den senare har fått stöd från mobilindustrin då den använder mobilnäten i högre grad¹¹. Mycket resurser och tid har lagts av koalitioner bakom dessa standarder och aspekter av geopolitik och handelspolitik har även blivit tydliga här.

För svenska aktörer inom Robotaxi är två tidigare nämnda utvecklingarna av intresse;

1. Kommande EU-regleringar inom datadelning¹², samt
2. MDS-standarden kring mobilitetstjänster¹³.

Dessa är bara toppen på isberget av en mängd sammankopplade initiativ, både på europeisk och nationell nivå. Viktigt här är att komma ihåg att denna utveckling inte bara sker på teknisk eller juridisk nivå måste vara en central del i utveckling av strategi och affärsmodeller, då även lokala initiativ kommer att påverkas av global utveckling.

Exempel på frågeställningar att fundera kring

- Finns det regleringar och standarder som kan påverka vår affärsmodell?
- Vad har vi för omvärldsbevakning vi avseende regleringar och standarder?
- Finns det nya regleringar och standarder som behöver utvecklas?
- Har vi behov och möjlighet att försöka påverka utvecklingen av regleringar och standarder?
- Finns det kommande standardstrider och regleringar som kan påverka vår affärsmodell?
- Vill vi delta i eller undvika eventuella kommande standardstrider?

¹¹ <https://en.wikipedia.org/wiki/Vehicle-to-everything>

¹² <https://iapp.org/news/a/eu-data-governance-act-published-in-official-journal/>

¹³ <https://www.ri.se/en/what-we-do/projects/mobility-data-specification-learnings-for-the-swedish-transport-system>

E – Ekonomisk uthållighet

Utveckling och lansering av nya innovationer och tekniska mobilitetslösningar kännetecknas av stor osäkerhet, men är det något vi vet så är det att det gäller att man orkar hålla ut.

Pilotprojektssjukan

'Pilotprojektssjukan' (*pilotitis*) är ett känt begrepp hos innovationsforskare; den kännetecknas av en extremt framgångsrik pilot på alla sätt – tekniken fungerar, användare är nöjda, alla indikatorer nås. Men trots framgången så går projektet inte vidare efter avslutad pilot utan hamnar i 'pilotkyrkogården'. Denna dynamik förekommer inom alla teknikområden och över hela världen – ett internationellt exempel är Uganda som 2012 utfärdade ett nationellt stopp för pilotprojekt inom mobilhälsa på grund av att man inte hade översyn över de åttio pilotprojekt som startats och deras utfall – Världsbanken gjorde året efter en översikt som identifierade över 500 pilotprojekt inom mobilhälsa i Afrika söder om Sahara som inte visade några tecken på uppskalning¹⁴.

Pilotprojektssjukan kan bero av många faktorer men är särskilt besvärande framför allt då man avser pilotprojekt som kan anses lyckade men ändå inte tar sig vidare. En av de vanligaste orsakerna är att man inte planerat för uppskalning redan från början, och en avgörande komponent där är att man har tillräckligt uthålliga resurser både för att klara av piloten men också för att klara av att överbrygga luckan mellan pilotprojektet och uppskalningen.

Robust finansiering

Med robust finansiering avses här främst att man har tillräckligt med resurser för att hantera eventuella förseningar och förlängningar i en affärsplan. De flesta affärsmodeller bygger på ett stort antal kvantitativa antaganden och uppskattningar, men det gäller att man också byggt in en robusthet. Robusthet kan avse allt från antal finansieringskällor, lånelöften, bankgarantier, subventioner och så vidare.

Vad vi vet om tidigare stora satsningar inom infrastruktur som bredband och vindkraft är att de är helt beroende av olika statliga subventioner och finansieringskällor, och ser vi till privata mobilitetslösningar som bildelning och elsparkcyklar är de fortfarande beroende av återkommande tillskott av riskkapital. Affärsmodeller för Robotaxi kommer att behöva inkludera olika scenarios kring detta, som kommer vara kraftigt beroende av konkurrensituationen. Det är självklart så att intjäningspotentialen är mer bärkraftig och attraktiv i storstadsregionerna, men det är också där man kommer se störst konkurrens, vilket kan komma att trycka ner eventuell lönsamhet. Glesbygden kanske inte alls kommer vara en lönsam marknad för Robotaxi, men om man tänker sig en upphandlingsmodell där Robotaxi går som lokaltrafik med olika typer av offentlig finansiering kanske det kan framstå som ett lönsamt och strategiskt attraktivt alternativ, med helt andra affärsstrategiska implikationer för affärsmodellen (kärnkompetens inom offentliga upphandlingar och finansiering snarare än inom konsumentmarknadsföring).

¹⁴ <https://dial.global/fending-off-pilotitis-in-global-tech/>

Misslyckandets psykologi

Ur ett psykologiskt perspektiv så finns det få saker som kan bli ett så stort misslyckande för Robotaxi som ett framgångsrikt pilotprojekt som sedan avslutas. Risken är att sådana projekt startas för att man vill få en snabb validering på vissa nyckelkomponenter exempelvis teknik och skjuter upp de komplexa frågeställningarna till senare och tänker att det löser sig sen. Att arbeta agilt är allt mer populärt i innovativa branscher men vad man riskerar är att ett avstannat pilotprojekt ses som ett misslyckande som spiller över även på de fungerande komponenterna. Det kan leda till att projektet som helhet ses som dött i ett senare skede även fast de svåra frågorna eller finansieringen då är löst.

Exempel på frågeställningar att fundera kring

- Vad har vi för antaganden kring tidsramar och finansieringskällor?
- Vad händer om våra antaganden plötsligt ändras? Hur uthållig är affärsmodellen?
- Hur kan affärsmodellen komma att skilja sig från storstad till glesbygd?
- Har vi rätt organisation och kärnkompetenser för tänkt finansiering och affärsmodell?
- Är det värt att starta ett projekt innan långsiktig finansiering är löst?

C – Cybersäkerhet

Digitaliseringen utvecklas snabbare än cybersäkerheten

Det är ett etablerat faktum att digitaliseringen i samhället utvecklas snabbare än cybersäkerheten. Specifikt för Robotaxilösningar kommer det innebära ett ökat antal sårbarheter när hård- och mjukvara i självkörande fordon kopplas samman i nätverk som inkluderar tjänster och mobilappar som används av konsumenter och kommer att innehålla finansiella och integritetskänsliga data som exempelvis personnummer, mobilitetsmönster, bank/kreditkortsinformation.

Sårbarheten kommer att öka även inom ekosystemet då Robotaxisystem kommer med största sannolikhet att kännetecknas av mer snabbväxande och sannolikt gränsöverskridande ekosystem än den traditionella fordonsindustrin; utmaningarna att säkerställa cybersäkerhet och integritet i alla leverantörsled samt dataöverföringar, mjukvaruutveckling och -uppdateringar.

Ökad risk för Robotaxisystem givet närhet till nationell kritisk infrastruktur

Risken för intrång från hotaktörer kan komma att förstärkas ytterligare att av Robotaxisystem kommer att behöva vara närliggande eller integreras i delar med nationell kritisk infrastruktur (system, data, myndigheter), dvs. även om en specifik Robotaxilösning inte i sig är kritisk infrastruktur kan den ses som en möjlig angreppsväg för intrång mot eller underrättelser från svensk nationell kritisk infrastruktur.

Oklara ansvarsförhållanden utan enkla lösningar

Det som ställer cybersäkerheten på sin spets som en strategisk utmaning för Robotaxi är att det är oklart vem som är ansvarig för vad samt att rapportera till vem, något som blev tydligt i det

seminarium 'Cyber challenges in future of mobility' som med deltagare från bl.a. Myndigheten från Samhällsskydd och Beredskap (MSB), US Cybersecurity and Infrastructure Security Agency (CISA), Industrifonden, samt Försvarshögskolan som projektet anordnade under Sweden Innovation Days 2022¹⁵.

Lite förenklat kan sägas att hela eller delar av ansvaret för att hantera ett cyberintrång i ett Robotaxisystem i Sverige skulle hypotetiskt kunna hamna hos Robotaxioperatören, hård- eller mjukvaruleverantörer, försäkringsgivaren till Robotaxilösningen, eller hos någon svensk myndighet. Ansvarsfrågan till del bestäms av (a) omfattningen, samt (b) om det är en statsaktör eller inte som ligger bakom; exempelvis skulle svenska staten ha ett mandat att agera mot ett angrepp på kritisk infrastruktur av en statsaktör, samtidigt som trenden är att försäkringsbolag börjar friskriva sig från ersättningsansvar vid precis den typen av intrång/angrepp¹⁶. Utmaningen är svaret på båda dessa frågor vet man ofta inte förrän lång tid efter ett intrång/angrepp upptäcks, om ens någonsin.

Behov av processer och scenarios för att hantera cyberintrång/angrepp

Ett omfattande cyberintrång/angrepp skulle kunna innebära en kritisk risk för en Robotaxilösning, särskilt om det blir känt för allmänheten. Givet att filosofin inom teknisk cybersäkerhet idag inte är att undvika intrång/angrepp utan att förbereda sig på att hantera ett intrång/angrepp så är det helt avgörande att aktörer som funderar på Robotaxilösningar prioriterar att fundera på relevanta aktörer, ansvarsfördelningar, processer, och riskanalyser tidigt. Det krävs också mer forskning, kunskapsutveckling, och utredningar inom detta område.

Exempel på frågeställningar att fundera kring

- Hur hanteras cyberfrågor inom ramen för affärsmodellen?
- Vad har vi för omvärldsbevakning i cyberfrågor?
- Vilka hanterar cyberfrågor hos oss samt hos samverkande organisationer?
- Har vi översikt över alla för oss relevanta aktörer inom cyberområdet?
- Vilka är ansvariga (vem pratar med vem om vad) vid en cyberincident?
- Har vi utvecklat olika omfall/scenarios samt processer för en cyberincident?
- Har vi utvecklat konsekvensanalyser för olika typer av cyberincidenter?

¹⁵ <https://www.youtube.com/watch?v=Oi0Et--P6Lo>

¹⁶ <https://www.cpomagazine.com/cyber-security/lloyds-of-london-cyber-insurance-will-not-cover-cyber-attacks-attributable-to-nation-states/>

A – Attityder till Robotaxi

Med attityder avses allmänhetens attityder, och särskilt framtida användare (passagerare) av Robotaxilösningar. Precis som i all utveckling av nya lösningar så behöver antaganden baseras på vilka attityder och i vilken takt användare kan tänka sig att använda sig av nya lösningar som Robotaxi och ändra tidigare beteenden avseende bilägande med mera. Detta är viktigt att förstå, men lika viktigt är att förstå de naturliga begränsningarna i attitydundersökningar i allmänhet och till nya ännu ej befintliga lösningar i synnerhet.

Preferensfalsifiering

Ett grundantagande i attitydundersökningar är att positiva attityder leder till till önskat förändrat beteende. En risk med att göra undersökningar om attityder till Robotaxi och olika mobilitetslösningar är det som kallas *preferensfalsifiering* – i dagligt tal kan man översätta detta med att folk tenderar att svara det som de tror förväntas av dem på undersökningar, och denna effekt förstärks om ett annat svar upplevs vara socialt mindre accepterat. Denna effekt har tidigare uppmärksammats i undersökningar om hållbar konsumtion – konsumenter tenderar att vara betydligt mer positivt inställda till att handla ekologiskt i attityd- och marknadsundersökningar än vad som återspeglas i faktiska försäljningssiffror.

Andra exempel på denna dynamik återfinns vi inom partipolitiken, där många demokratiska val har kännetecknats av att vissa presidentkandidater och politiska partier fått betydligt högre siffror i valet än vad opinionsundersökningar visat innan. Utfallet i attitydundersökningar kan också påverkas av hur frågor formuleras samt hur undersökningen i sig presenteras till respondenterna. Det är således viktigt att man har ett objektiva förhållningssätt till attitydundersökningar som kan visa en snabb och positiv omställning till nya färdstätt.

Ändrade förutsättningar

Till skillnad från värderingar som kan vara djupt rotade så är attityder något som kan förändras mycket snabbt. Plötsliga händelser med effekter på nationell eller personlig nivå som exempelvis pandemier, krig, eller förändrade ekonomiska förutsättningar kan ändra attityder i princip över en natt. Detta kan man exempelvis se i undersökningar över vilka politiska frågor som väljare rankar högt. Givet aktuella händelser i omvärlden i skrivande stund och så blir frågan man måste ställa sig här – och som inte har några givna svar – är om många marknads- och attitydundersökningar kopplat till mobilitetslösningar och Robotaxi inte måste göras om från grunden givet de nya förutsättningarna.

Exempel på frågeställningar att fundera kring

- Har vi underlag kring användares attityder kring Robotaxi och mobilitetslösningar?
- I vilken utsträckning bygger affärsmodellen på detta underlag?
- I vilken utsträckning kan vi lita på detta underlag?
- Vad har vi för konsekvensanalys och alternativa scenarios om underlaget inte stämmer?
- Kan eller behöver vi uppdatera eller förbättra detta underlag?

P – Politiska risker

Med känslighet som affärslogik

Politiska beslutsfattare och massmedier drivs av en annan mer opinionskänslig logik än näringslivet och större delen av allmänheten. Detta kan leda till att olyckor med personskador eller dödsfall kan komma att leda till utvecklings- eller driftstopp med oklara tidsramar, samt leda till oförutsedda juridiska åtgärder och processer även om den faktiska olycksstatistiken eller riskerna för olyckor objektivt skulle kunna vara betydligt lägre än vid mänskliga förare¹⁷. Och olyckor kommer garanterat att hända.

När transporttjänsten Uber lanserades i Frankrike blev resultatet flertalet upplopp under 2015 och 2016, med brinnande bilar på Paris gator och renodlade gatustrider mellan poliser och tusentals taxichaufförer som var oroliga för sina inkomster¹⁸¹⁹.

Även om det kan föreligga kulturella skillnader mellan Frankrike och Sverige så kommer införandet av Robotaxilösningar att ha betydligt större påverkan på arbetstillfällen inom både taxinäringen och lokaltrafiken än vad bildelningstjänster har haft, och det gäller att vara medveten om arbetstagares och arbetstagarrepresentanters inställning till införandet av nya tjänster som kan påverka dess medlemmar.

Exempel på frågeställningar att fundera kring

- Hur hanteras politiska och mediala risker inom ramen för affärsmodellen?
- Vilka hanterar politisk risk hos oss samt hos samverkande organisationer?
- Vilka är de relevanta intressenterna som skulle kunna bli antagonister?
- Vilka är ansvariga (vem pratar med vem om vad) för krishantering i media?
- Har vi utvecklat olika omfall/scenarios samt processer för krishantering i media?

¹⁷ <https://www.dn.se/ekonomi/atal-efter-dodsolycka-med-sjalkorande-bil/>

¹⁸ <https://www.dn.se/nyheter/varlden/valdsamma-protester-mot-uber-far-frankrikes-inrikesminister-att-reagera/>

¹⁹ <https://www.breakit.se/artikel/2460/franska-taxichaufforer-satter-eld-pa-gatorna-i-protest-mot-uber>