



# Digitalisering på väg

---

## Samåkningstjänst för hållbar mobilitet

Slutrapport, *Programvaruprojekt*, 15 HP, VT-2022

Författare: Essie Raza, Lovisa Johansson, Fanny Johansson

Handledare: Maritha Dahlin

## **Sammanfattning**

I dagens samhälle är klimatfrågan central och för att minska det totala koldioxidutsläppet krävs en livsstilsförändring. Genom att utveckla en applikation för samåkning både inom vardagen samt till och från diverse evenemang kan denna livsstilsförändring underlättas för individer. En samåkningstjänst i form av en webbapplikation har därför utvecklats med fokus på slutanvändarens krav och behov.

Utvecklingsprocessen av denna applikation beskrivs ingående i denna rapport, samt applikationens olika funktioner och målsättningar. Bland annat beskrivs applikationens arkitektur, gränssnitt och databasstruktur samt utreds projektet i sin helhets arbetsprocesser, det praktiska uppdraget samt tillhörande problematisering inom ämnet.

**Nyckelord:** Mobilitet, mobilitet som tjänst, .NET-applikation, samåkning, API, microservices.

## **Abstract**

In today's society, the climate issue is a central question and in order to reduce the total carbon dioxide emissions, a lifestyle change is required. By developing an application for ridesharing, both in everyday life and to and from various events, this lifestyle change can be facilitated for individuals. A ridesharing service in the form of a web application has therefore been developed with focus on the end user's requirements and needs.

The development process of this application is described in detail in this report, as well as the application's various functions and objectives. Among other things, the application's architecture, interface and database structure are described, and the project is investigated in its entirety's work processes, the practical assignment and associated problematization within the subject.

**Keywords:** Mobility, Mobility as a Service - MaaS, .NET application, ridesharing, API, microservices.

## **Förord**

Vi vill rikta ett stort tack till Anna Bäckstäde för tät kommunikation med stort engagemang genom hela projektarbetet. Anna har alltid funnits tillgänglig för frågor och möten vilket har haft en betydande roll i arbetet med projektet. Gällande rapporten vill vi tacka vår handledare Maritha Dahlin för stort stöd i skrivandet och processen med projektarbetet. Tiden och assistansen från både Anna och Maritha har möjliggjort en högre kvalitet i både applikationsutvecklandet och rapportskrivandet.

## Innehållsförteckning

<b>1. Introduktion</b>	<b>7</b>
1.1 Uppdragsgivare	7
1.2 Praktiskt uppdrag	7
1.3 Avgränsningar	8
1.4 Författarnas bidrag	9
<b>2. Problematisering och forskningsanknytning</b>	<b>10</b>
2.1 Problematisering	10
2.1.1 Mobilitet som tjänst	10
2.1.2 Samåkning i samhället	11
2.2 Liknande system & uppdrag	12
2.3 Relaterad forskning / litteratur	13
2.4 Implikationer för uppdraget	14
2.5 Förväntade kunskapsbidrag	15
<b>3. Forsknings- och utvecklingsprocessen</b>	<b>17</b>
3.1 Projektöversikt	17
3.2 Metodstöd för forskning och utveckling	18
3.3 Datainsamling	19
3.4 Dataanalys	19
3.5 Forskningsetik och sekretess	20
3.6 IP-rättigheter	20
3.7 Antaganden	21
<b>4. Designresultat</b>	<b>22</b>
4.1 Kravställning	22
4.1.1 Scenarion	22
4.2 Arkitektur	24
4.2.1 Microservices	25
4.2.2 Model View Controller	25
4.3 Informationssäkerhet	26
4.3.1 Aktuella hot	27
4.3.2 Prioritering av hot	28
4.3.3 Informationsklassning	29
4.3.4 Säkerhetskontroller	30
4.4 Implementationsspecificering	31
4.5 Databas	32
4.6 API	33
4.6.1 Vehi-Co	33

4.6.2 Nominatim	34
4.6.3 OpenRouteService	35
4.7 Gränssnitt	35
4.7.1 Layout	36
4.7.2 Färger & typsnitt	36
4.7.3 Tillgänglighet & responsivitet	37
<b>5. Utvärdering</b>	<b>39</b>
5.1 Demonstrativ utvärdering	39
5.2 Experimentell utvärdering	40
5.3 Tolkande utvärdering	40
5.4 Formativ utvärdering genom designprocessen	40
5.5 Pragmatisk utvärdering	41
5.6 Karaktärisering och sammanfattning av utvärderingar	41
<b>6. Diskussion och abstraktion</b>	<b>42</b>
6.1 Allmänt intresse & potentiell användning	42
6.2 Etiska ställningstaganden	42
<b>7. Slutsatser</b>	<b>44</b>
7.1 Slutförande av uppdraget	44
7.2 Fortsatt praktiskt arbete	44
7.3 Forskningsbidrag	45
7.4 Fortsatt forskning	45
7.5 Metodreflektion	46
<b>Källförteckning</b>	<b>47</b>
<b>Bilaga 1 – Product Backlog</b>	<b>51</b>
<b>Bilaga 2 – Anteckningar från kundmöten</b>	<b>54</b>
<b>Bilaga 3 – Samåkningsprojekt för orienteringen på Gotland</b>	<b>60</b>
<b>Bilaga 4 – Enkät svar</b>	<b>68</b>

# 1. Introduktion

Klimatet är en av vår tids största utmaningar med målet att utsläppen av växthusgaser ska vara netto noll år 2045 (Sveriges miljömål 2021). Samtidigt är transporterna fortfarande (2022) en av de största orsakerna till negativ klimatpåverkan med en tredjedel av landets totala koldioxidutsläpp. Ett klimatsmart tankesätt har blivit en del av vår livsstil men transportbehovet är oförändrat. Samåkning är ett klimatsmart sätt att resa men svårigheten att samordna skjuts medför många onödiga resor i trafiken, vilket försämrar klimatet. För att vända den negativa trenden krävs en beteendeförändring.

På Gotland är trenden ohållbar då koldioxidutsläppen ökar snarare än minskar (Klimatkollen 2022). "Det kan handla om hur man väljer att planera samhället för att undvika onödiga resor", menar Green (2022, refererad i Regnander 2022). Hållbara alternativ ger positiva effekter för plånboken, miljön och den egna hälsan (Region Gotland 2020). En applikation som hjälpmedel för samåkning kan underlätta övergången till sundare resvanor.

## 1.1. Uppdragsgivare

Det krävs en energiomställning för att göra Gotland klimatneutralt (Energicentrum Gotland n.d.). Både privata aktörer och större företag måste engagera sig för att nå målet. Den nödvändiga omställningen och hur vi ska klara klimatmålet är nyckelfrågan för Energicentrum Gotland, uppdragsgivaren för projektet med samåkning och en del av Region Gotlands utvecklingsstrategi.

Energicentrum Gotland arbetar för den energiomställning som krävs för att göra Gotland klimatneutralt. Deras syfte är att höja kunskapsnivån hos gotlänningar gällande klimatfrågan samtidigt som de accelererar en energiomställning. Energicentrum Gotland har ett helt förnybart energisystem år 2040 som mål, vilket de arbetar mot tillsammans med andra aktörer genom att arrangera olika former av aktiviteter, projekt och initiativ inom klimatfrågan (Energicentrum Gotland 2022). Genom forum för idéer och diskussioner kring hållbarhet, bidrar Energicentrum Gotland till att informera och stötta gotlänningar i att ställa om till hållbart energiförbrukande och på så vis trygga energitillgången även i framtiden (Region Gotland 2021).

Mobilitetspusslet är Energicentrum Gotlands satsning för hållbara livsval på Gotland. I projektet synliggörs nya mobilitetslösningar i syfte att skapa ett mer hållbart och tillgängligt Gotland för alla, året runt (Energicentrum Gotland 2022). Med mobilitet menas möjligheten att förflytta sig från en punkt till en annan genom att använda ett eller flera transportalternativ och därmed möta dagliga behov (Eltis 2019). Dagens mobilitet i form av transporter och resor motsvarar en fjärdedel av Sveriges energianvändning. Ett initiativ för att minska energiåtgången för transporter är *Gotland ställer om* som förenklar i en klimatsmart vardag (Energicentrum Gotland n.d.).

## 1.2. Praktiskt uppdrag

Gotland ska vara klimatneutralt till år 2040 (Energicentrum Gotland n.d.). Därför behövs ett klimatsmart agerande men bristen på kollektivtrafik försvårar, inte minst på landsbygden där bilen är en nödvändighet för att täcka det mobila behovet som finns i dagsläget. Samåkning är därför en viktig bidragande del för att lösa hela livspusslet.

För att omställningen ska vara möjlig måste privatpersoner kunna planera för och välja hållbara resor (Länsstyrelsen Gotland 2021). Hållbart resande innebär att privatpersoner gör hållbara val i vardagen men för att det ska vara möjligt måste det vara enkelt att resa hållbart (Länsstyrelsen Gotland 2021). Mobilitet är viktigt för att individer ska kunna förflytta sig men i dagsläget finns inte hållbara färdmedel tillgängliga för alla.

I Sveriges mindre orter är den befintliga kollektivtrafiken inte tillräcklig för att uppfylla befolkningens behov (Radhe 2022). Som följd förhindras denna grupp av människor från att vara spontana, vilket innebär avkall på den mänskliga friheten. Som enskild individ kan det därför vara svårt att agera klimatsmart i och med att personliga intressen försvarar eller till och med omöjliggör. Om du vill bo på landsbygden men inte är beredd att offra dina fritidsaktiviteter finns ofta inget alternativ till att åka bil. Utmaningen blir därför en energiomställning utan negativ inverkan på det mänskliga välmåendet och den sociala hållbarheten.

Det praktiska uppdraget har därför varit att utveckla en tjänst för samåkning på Gotland och på så vis möjliggöra hållbar mobilitet. Tjänsten omfattar en webbapplikation där medlemmar kan koppla upp sig för att samordna skjuts till olika aktiviteter och evenemang, samt en tjänst för evenemangshemsidor som används för att kommunicera med applikationen och hämta information om befintliga samåkningar. Användare kan registrera sina bilar med antalet passagerare som ryms för att på så vis ha möjlighet att köra med fullsatt bil och minska klimatpåverkan.

Målet med projektet har varit att underlätta samåkning och på så vis skapa en beteendeförändring som är positiv för klimatet.

### 1.3. Avgränsningar

Samåkning ska vara möjligt för olika typer av evenemang, såväl en liten orienteringsträning som medeltidsveckan. Därmed är tjänsten kompatibel med nya parter oavsett hur deras närvaro på nätet ser ut. Dessutom är meningen med tjänsten att även privatpersoner ska kunna nyttja den utan att vara bundna till specifika evenemang. Tjänsten kan nyttjas för alla typer av bilfärder. En lämplig grad av bilfärdanpassning mot preferenser och behov från privatpersoner är även möjlig, exempelvis pälsfria bilfärder för allergiker. Preferenser som innebär hantering av persondata utgår från GDPR, däremot görs ingen utredning om huruvida datainsamlingen uppfyller etiska principer. Tester och funktionalitet har implementerats utifrån egna data och inte utifrån riktiga kunddata.

Eftersom uppdraget var att utveckla en tjänst för samåkning på Gotland så ligger en stor del av forskningen och fokuset på just Gotland och hur klimatarbetet ser ut på ön, men förhoppningen är att framåt utveckla en tjänst som kan användas av en bredare målgrupp. Lösningen utgår från evenemang på Gotland som ett första exempel, och hur det går att sammankoppla tjänsten till evenemanget på ett sätt som är reproducerbart för andra evenemang. Däremot har inget utvecklingsarbete skett för externa samarbetspartners, endast planerad förmedling av information om hur dessa ansluter sig till tjänsten.



## 1.4. Författarnas bidrag

Författarna har tillsammans bidragit med tankar och ideer, diskussion och reflektion. Utifrån genomförda kurser inom det gemensamma kandidatprogrammet Systemvetenskap med inriktning programvaruteknik samt tidigare erfarenheter har författarna kunnat härleda kunskaper inom webb- och applikationsutveckling, mobilitet och IT-säkerhet för att framställa en lösning för samåkning.

Nästintill dagliga möten på plats har innehållit bland annat avstämning och diskussion. Via digital kommunikation har flexibla tider möjliggjorts för att passa samtliga författare. Arbetet dokumenterades och sammanställdes i ett gemensamt dokument, vilket gav flexibilitet även till att arbeta oberoende av tid.

Uppgifter baserat på kraven i Product Backlog har delats upp mellan gruppmedlemmarna. Genom en anslagstavla i Trello blev aktuella uppgifter överskådliga. Därigenom gavs möjlighet till översikt för samtliga författare av projektarbetets förlopp genom tre kategorier: att göra, gör och gjort, vilket förhindrade dubbelarbete.

## 2. Problematisering och forskningsanknytning

Samåkning är inte ett nytt fenomen och det finns idag flera etablerade samåkningstjänster på marknaden. Dessa samåkningstjänster förekommer i form av både webbapplikationer och mobila applikationer. I kapitel 2 utreds vilka befintliga system som finns inom området i dagsläget samt utredningar och forskning som knyter an till ämnet.

### 2.1. Problematisering

Varje dag pendlar var tredje arbetare till och från arbetet (SKR 2011). Det innebär att mycket resurser går till resor. Alla har inte möjlighet att resa kollektivt på grund av bristfälligt reseutbud. Två tredjedelar av arbetspendlarna reser med bil, många ensamma, vilket innebär att lediga platser i bilen inte utnyttjas (SKR 2011). I ett cirkulärt samhälle är det nödvändigt att ta vara på de resurser som finns men få samåker fastän det skulle vara möjligt för många, vilket i sin tur försämrar klimatet. Det beror på svårigheten att samordna skjuts som medför många onödiga resor i trafiken men också enkelheten att återgå till gamla vanor (Länsstyrelsen Gotland 2021).

Många evenemang samordnas digitalt men ofta ordnas ditresan separat, vilket kräver engagemang för planering. Detta är ett upplevt problem för bland annat orienterare i Sverige som använder webbsidan Eventor för bokning till evenemang (bilaga 2). Samåkning riskerar att utebli på grund av att det inte kan planeras i samband med bokning. Det finns i dagsläget ingen tilläggstjänst för samåkning till evenemang, vilket innebär att personer måste försöka samordna skjuts på egen hand.

Samåkning som domän är väl utforskat men det är inte tillräckligt invävt i vardagliga aktiviteter. Det finns tjänster för samåkning men de är kostsamma och intresset är inte tillräckligt. Applikationen som har utvecklats är därför en vidareutveckling som ska leda till förbättring av befintliga samåkningstjänster (Gregor & Hevner 2013). Den utvecklade tjänsten inriktas mot evenemang för att på så vis öka intresset och anpassas till behovet.

Problemet att vissa människogrupper exkluderas på grund av ålder eller funktionsvariationer har beaktats. Tjänsten syftar till att fungera för alla som vill förflytta sig genom att samåka, vilket inkluderar såväl yngre som äldre, se bilaga 2.

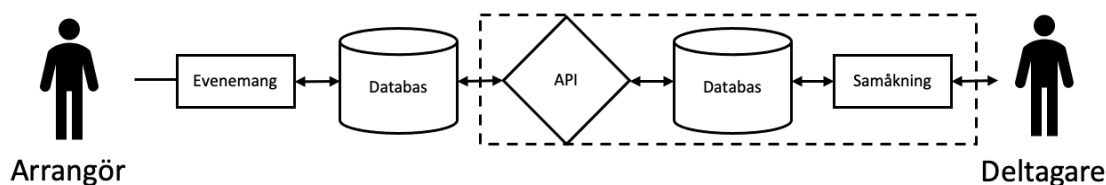
Det praktiska uppdraget som utförts har inneburit utveckling av en prototyp som möjliggör samåkning med hjälp av en webbapplikation. Personer kan hitta någon att samåka med genom användande av den digitala tjänsten, vilket är ett exempel på mobilitet som tjänst i och med att förflyttning möjliggörs. Problemet är att alltför få personer samåker där det praktiskt skulle vara möjligt. Uppdraget som genomförts är ett exempel inom problemområdet samåkning (carpooling). Utmaningen har därför varit att utforma programvara för att bidra till hållbar mobilitet.

#### 2.1.1. Mobilitet som tjänst

Digitala lösningar har allt större betydelse för hållbar mobilitet i syfte att möjliggöra planering, bokning och betalning av olika resor genom digitala hjälpmedel (Länsstyrelsen Gotland 2021). Olika färd sätt samordnas genom samåkningstjänsten som underlättar för invånare att planera hållbara resor och på så vis gynna miljön. Initiativ kring mobilitet som tjänst (Mobility as a Service - MaaS) hamnar ofta i brytpunkten mellan det privata näringslivet och den offentliga

sektorn, vilket gör det svårt att avgöra vem som bär ansvaret (RISE 2019). Av den anledningen behöver regelmässiga hinder och möjligheter beaktas vid utveckling för MaaS.

Den tilläggstjänst som behövs för att möjliggöra skjuts i samband med evenemangsbokning innebär en systemarkitektur som kan integreras med andra tjänster som Eventor. Tilläggstjänster integreras med befintliga system för att utöka funktionaliteten. Samåkningstjänsten är en mindre del av en större arkitektur, en microservice. En systemarkitektur som baseras på microservices utgör en samling av små, löst sammankopplade tjänster (Richards 2015).



Figur 1. Visualisering av samåkningstjänsten (den streckade delen)

Arkitekturen för samåkningstjänsten illustreras i figur 1. För att integreras med befintliga system som webbsidor för evenemangsbokning krävs ett API (Application Program Interface), vilket utgör ett generellt gränssnitt för kommunikation. Genom API möjliggörs kontrollerad överföring av information (Richards 2015). Önskemålet från beställaren var automatisk överföring av evenemangsinformation till samåkningstjänsten (bilaga 2), vilket kan uppnås genom ett API som kopplas mellan databasen från evenemangsbokning och tilläggstjänst. Den insamlade informationen kan därigenom användas för att möjliggöra samåkning i samhället.

### 2.1.2. Samåkning i samhället

Olika typer av intressenter för en samåkningstjänst är både arrangörer av evenemang och deltagare eftersom tjänsten ska uppfylla bådas behov. Samåkning är aktuellt för alla som har behov av att transporteras med ett fordon. Även regeringen med dess underordnade myndigheter som främjar klimatpositiva åtgärder har intresse för initiativ kring samåkning som bidrar till ett hållbart samhälle. Globalt driver FN-organet UNDP arbete med strävan mot hållbar utveckling där hållbara städer och samhällen är en del, se figur 2 (UNDP 2021). Samåkning är en bidragande faktor för att nå målet - ett hållbart samhälle.



Figur 2. Det globala målet för hållbara städer och samhällen

En arrangör har nytta av att låta deltagare boka passande samåkning till sina evenemang, där ett scenario skulle kunna vara att integrera samåkning med en befintlig webbsida. För deltagare till evenemanget finns nytta med att dels samla alla evenemang på en och samma plats, dels kunna hitta personer att samåka med. Likaså skapas möjlighet till ekonomiska besparingar både för samhället och den enskilda individen. Det främsta syftet till samåkning är minskad klimatpåverkan då det blir mindre trafik på vägarna om fler färdas i samma bil.

Samåkning ska i framtiden kunna integreras med orienteringsevenemang från Eventor och betalning ska kunna ske via Swish. Det är ett exempel på kompatibilitet mellan samåkningstjänst, betalningstjänst och en tjänst för evenemang som garanteras genom API. För en arkitektur bestående av microservices är utmaningen att tillgodose alla intressenters behov samtidigt.

## 2.2. Liknande system & uppdrag

Systemet som utvecklats i detta projekt använder microservices som arkitektur, vilket även Uber gör (Uber Engineering 2015). Uber beskriver sig själva som en tjänst för att få saker i rörelse genom enbart ett knapptryck. Detta innebär bland annat att individer enkelt ska kunna beställa en resa via en applikation, samt kunna erbjuda sig att köra andra individer och därigenom kunna tjäna pengar.

Vid Ubers start använde de sig enligt Uber Engineering (2015) av en monolitisk arkitektur som enbart omfattade en enda tjänst i en enda stad. Med tiden växte Ubers system och en övergång skedde då till microservices, vilket enligt Uber Engineering (2015) var den arkitektur som flera andra stora företag använde sig av som bland annat Netflix och Amazon. Uber Engineering (2015) menar att microservices lämpade sig väl då arkitekturen delar upp varje tjänst till sina respektive områden. Detta möjliggör även att olika tjänster kan kopplas till olika databaser.

Ett annat liknande system är Coride (2022) som har visionen att bli den första fungerande samåkningstjänsten som i första hand ska vara tillämplig för pendlare. Dessutom är målet att tjänsten ska göra ett mätbart avtryck genom en minskad miljöpåverkan, och har siktet inställt på att spara en miljon ton koldioxid under sina fem första år på marknaden. Coride (2022) erbjuder en mobil applikation som syftar till att matcha förare och passagerare samt automatiskt hantera betalningar av den överenskomna summan mellan parterna. Applikationens användare kan även planera sina resor för veckor framåt, och vid respektive resa presenteras hur mycket koldioxid och pengar som sparas genom samåkningen.

Ännu en befintlig samåkningstjänst är Freelway. Freelway (n.d.) fungerar som en bildelningstjänst för privatpersoner där både personresor och godstransporter är inräknade. Freelway (n.d.) menar att deras tjänst kan medföra minskade kostnader och klimatpåverkan för bland annat organisationer och evenemangsarrangörer, samt ett smidigare sätt att transportera gods mellan parter.

Pendla är en tjänst för alla i Sverige som dagligen pendlar mellan arbete och hem, vilket Pendla (n.d.) menar är över 4,6 miljoner svenskar och av dessa tar mer än två tredjedelar bilen. Pendla (n.d.) menar även att alla pendlare har gemensamt att i princip alla resor innebär samma grund - "samma resväg - samma destination - samma tid." (Pendla, n.d.). Pendlas tjänst är gratis att använda och tillhandahålls av respektive kommun för att skydda miljön och underlätta vardagen

för alla pendlare, och fungerar som ett komplement till den kommunala och regionala kollektivtrafiken samt som ett mer hållbart alternativ till att varje person färdas i sin egen bil.

En samåkningstjänst som liknar projektets applikation till stor del är BlaBlaCar (2021). Vid bokning av en resa via BlaBlaCar bestämmer föraren en samlingsplats samt en slutdestination, och sedan delas kostnaden för resan upp på antalet resenärer. I BlaBlaCar (2021) registrerar sig både förare och passagerare med en profil som sedan måste verifieras för att öka tryggheten för övriga i bilen. Både bokning och betalning sker i förväg via applikationen. Efter resan har samtliga passagerare möjligheten att lämna en recension om föraren. Problemet med BlaBlaCar:s applikation är att den inte är tillräckligt flexibel, då det till exempel inte går att hämta upp passagerare på olika platser samt att en resenär inte kan släppas av innan rutten är avslutad.

Gotlands orienteringsförbund (bilaga 3) lämnade 2017 in en ansökan om bidrag till ett samåkningsprojekt som skulle innebära en applikation för att underlätta samåkning till och från orienteringstävlingar på Gotland. Syftet med projektet var främst att vara en vägvisare för övriga idrottssverige att det finns möjligheter att minska utsläppen av växthusgaser genom att utveckla system för samåkning samt att inspirera andra orienteringsdistrikt att samåka mer till och från sina evenemang. Enligt Gotlands orienteringsförbund (bilaga 3) var målet att minska växthusgasutsläppen från privatbilismen, främst inom idrottssammanhang som orientering, genom samåkning. Dessvärre fick projektet avslag och inget bidrag delades ut.

### 2.3. Relaterad forskning / litteratur

Samåkning och mobilitet är ett välutforskat område med ett flertal studier som lägger fokus på både människors beteenden och vanor, men även på vilken effekt tekniska hjälpmedel har på människors användning och acceptans av samåkning.

Lué & Colorni (2009) utförde en fällstudie med studenter i Milan för att mäta intresset och behovet av ett system för samåkning. Studenter var i fokus i studien eftersom universitet är en stor källa till ökade bilresor. Systemet som användes i studien var en webbapplikation som gjorde beräkningar för att ge användare optimerade samåkningsalternativ och information om besparingar med samåkning. För att mäta intresset för samåkning bland studenterna så skickades ett frågeformulär ut, där den bilande andelen av studenterna (40%) besvarade att de föredrar bil över kollektivtrafik på grund av svåråtkomlig kollektivtrafik, mer flexibilitet och frihet med bil samt längre färdtid och större utgifter med kollektivtrafik. Det kördes även simuleringar över olika samåkningsscenarioer med studenter för att undersöka om det är sannolikt att studenterna kommer att använda systemet.

Abrahamse & Kealls (2012) utvärderade en applikation vid namn Let's Carpool som matchade individer med potentiella samåkare för att mäta applikationens effektivitet i att uppmuntra körande med fullsatt fordon. Applikationen informerade användarna om vilka ekonomiska, sociala och miljömässiga fördelar det fanns med samåkning, och lät användare gå med i veckovisa tävlingar med priser för att öka incitament för applikationsanvändningen. Applikationen var en del av ett större initiativ av Wellington Regional Council för att öka hållbart resande inom regionen Wellington. Målet med studien var att mäta hur effektiva samåkningsinitiativ är i att ändra resvanor till och från jobbet, och till vilken grad Let's Carpool lyckades med det här. Resultatet av den här studien visade att den andel som samåkte till jobbet

ökade delvis medan ensamåkande minskade markant, vilket påvisar att en teknisk lösning för samåkning kan åstadkomma positiva effekter på människors vanor.

En kritisk utvärdering av Mobilitet som tjänst är ämnet som behandlas av Jittrapirom et al. i deras studie från 2017. De framställer ett beskrivande ramverk för MaaS genom att gå igenom olika definitioner för begreppet, och systematiskt utvärdera olika tjänster inom MaaS runtom världen. De identifierar unika egenskaper i applikationer och vad som särskiljer dessa tjänster från varandra, och vilka egenskaper som delas. Detta gör de genom att bryta upp begreppet MaaS i olika deltjänster och kartlägger sedan utbudet som ges av olika aktörer inom området.

Efter att ha genomfört en empirisk studie om utvecklarupplevelsen av APIer med industriexperter så kunde Murphy et al. (2018) fastställa att designen av APIer hade stor påverkan på dess upplevda användbarhet. Dessa utvecklare berättade om personliga erfarenheter av att jobba med APIer både i deras arbete och utbildning. Vidare i deras artikel så beskriver de vilka utmaningar utvecklare står inför och hur utvecklingsprocessen för APIer kan förbättras. De berättar även att användartester spelar stor roll i den slutliga kvalitén och att det är av stor vikt att utvecklarna vet vilka behov av API användarna kommer att ha.

Litteraturen som använts har hittats genom relevanta sökbegrepp till problemområdet samåkning och vilka beslut som har tagits om tekniska lösningar och begrepp relaterade till den planerade applikationen. Även underliggande källor till forskningsartiklar relaterade till ämnet har använts för att bygga på den insamlade kunskapen.

## 2.4. Implikationer för uppdraget

I tabell 1 visas de källor som varit betydande under projektets arbetsgång samt en beskrivande text om vardera källa.

**Tabell 1. Källor med förklaring**

<b>Källa</b>	<b>Förklaring</b>
Abrahamse & Kealls (2012)	Relaterad forskning
Agile Alliance (n.d.)	Källa för arbete med systemutvecklingsmetoder
Apache Software Foundation (2004)	Källa för information om licensiering
BlaBlaCar (2021)	Annat befintligt system för samåkning
Coride (2022)	Annat befintligt system för samåkning
Energicentrum Gotland	Uppdragsgivare
Freelway (n.d.)	Annat befintligt system för samåkning
Gregor & Hevner (2013)	Karaktärisering av designforskning
Jittrapirom et al. (2017)	Relaterad forskning
Lué & Colorni (2009)	Relaterad forskning

Länsstyrelsen Gotland (2021)	Vision för arbete med mobilitet på Gotland
Microsoft Docs (2020)	Källa för information om ramverk
Murphy et al. (2018)	Relaterad forskning
Patent- och registreringsverket (2022)	Källa för information om licensiering och IP-rättigheter
Pendla (n.d.)	Annat befintligt system för samåkning
Richards (2015)	Lämplig systemarkitektur och hur den kan appliceras för att vara till nytta i användning
RISE (2019)	Förhållningssätt för regelverk och policy i relation till MaaS
Scrum and XP from the trenches - How We Do Scrum (Kniberg 2015)	Huvudsaklig källa för arbete med systemutvecklingsmetoder
Vetenskapsrådet (2017)	Riktlinjer för god forskningssed
W3C (2022)	Huvudsaklig källa för att testa applikationens tillgänglighet

De källor som använts i projektet har valts utifrån deras relatering till bland annat samåkning, klimat och systemutvecklingsmetoder. Majoriteten av källorna har hittats genom sökning på ord och begrepp kopplade till det eftersökta ämnet, och därigenom valts ut utifrån sin trovärdighet. Flera av de källor som kopplas till systemutvecklingsmetoder har även tagits ur tidigare kurser inom ämnet. Även uppdragsgivaren Anna Bäckstade, har bidragit med informationskällor främst kring liknande befintliga system och tidigare uppdrag. Gällande utvecklingsprocessen har flera källor sökts fram utifrån officiell dokumentation för ramverk och verktyg som varit aktuella.

## 2.5. Förväntade kunskapsbidrag

Utifrån projektgruppens befintliga kunskap inom applikationsutveckling förväntas samåkningstjänsten följa modern standard inom säkerhet, användargränssnitt, arkitektur och datahantering. Prototypen kommer på så vis att anpassas till såväl samtid som framtid med goda förutsättningar till vidareutveckling.

Genom att utveckla en applikation som gör det enkelt att boka samåkning med andra som ska åka samma rutt som en själv kan antalet samåkningar i vardagen öka. När applikationen dessutom möjliggör en lättillgänglig översikt över potentiella samåkningar till och från specifika evenemang blir följden att fler kan få upp ögonen för samåkning istället för att varje individ färdas i sin egna bil.

Gregor & Hevner (2013) definierar en förbättring som en utveckling av nya lösningar för kända och redan välbeskrivna problemklasser. Problemmrådet i det här fallet är *Samåkning* och mer bestämt svårigheten med att samordna samåkningar i vardagen. Den nya lösningen är en applikation som förenklar samåkning. Förbättringar innebär även att lösningar görs mer

effektiva än förr genom nya produkter, idéer och tjänster. Den utvecklade applikationen kommer inte endast att förenkla samåkning, utan även erbjuda ett gränssnitt för att integrera samåkning i befintliga tjänster inom en verksamhet. Genom samåkningstjänsten skapas processkunskap för design och utveckling av en prototyp för samåkning.

När det inte finns en tillräcklig tjänst för samåkning, särskilt på glesbygden, blir det svårare att öka antalet samåkningar i trafiken. Genom att utveckla en applikation som underlättar samåkning för individer blir konsekvensen att samåkning faktiskt blir av. Tjänsten möjliggör en typ av automatiserad samåkning vilket krävs för att göra det enklare för trafikanter att upplåta en plats i sin bil eller samåka med andra.



### 3. Forsknings- och utvecklingsprocessen

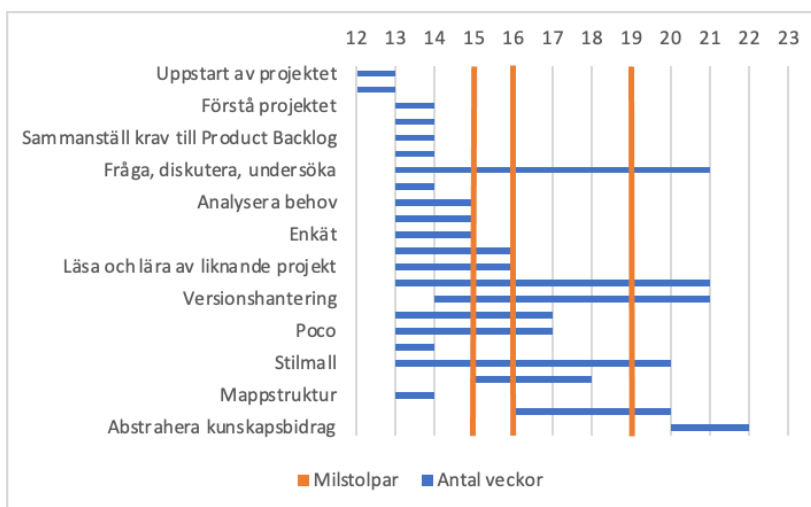
I följande kapitel redovisas en översikt av projektet samt hur forsknings- och utvecklingsprocessen genomförts i sin helhet. Dessutom ges en genomgång över metoder som använts, hur data har samlats in och analyserats samt relevanta IP-rättigheter och sekretess.

#### 3.1. Projektöversikt

Till en början var projektet diffust beskrivet och uppgiften blev att förstå bakgrunden. Faktainsamling om uppdragsgivaren Energicentrum Gotland skapade en bild av uppdragets sammanhang och betydelse. Redan samma dag hölls ett uppstartsmöte med Anna Bäckstäde som var kontaktpersonen från Energicentrum Gotland och projekthandledare Maritha Dahlin från Uppsala Universitet Campus Gotland. Detta gav grundläggande förståelse för behovet och sammanhanget för projektet.

Efter en första insamling av bakgrundsinformation formades många nya tankar och idéer. Uppdraget diskuterades för att säkerställa projektets innebörd inför vidare arbete. Tankar och idéer resulterade bland annat i en kort och koncis problemformulering som blev utgångspunkten för det fortsatta arbetet. För att konkretisera behovet insamlades information om människors resvanor genom en enkät (bilaga 4). Leverabler för att uppfylla behovet av transport blev allt som förväntas levereras genom samåkningstjänsten, vilket definieras i Product Backlog (bilaga 1).

Projektet har strukturerats utifrån PDSA-cykler (Plan, Do, Study, Act - Planera, Göra, Studera, Agera). Filosofin med PDSA syftar till systematiska och kontinuerliga förbättringar av arbetssättet (Moen & Norman 2006). Utifrån projektets uppstartsmöten skapades en översiktlig tidsestimering som redovisas i ett Gantt-schema med milstolpar i form av avstämningar och möten, se figur 3. De vågräta staplarna illustrerar Processflöden har väglett arbetet för att beskriva milstolpar och leverabler som varit viktiga under projektet för att uppnå målet. Vägledande principer i förbättringsprocessen för kvalitet (TQM - Total Quality Management) är kundfokus, ledarskap och delaktighet.



Figur 3. Gantt-schema

I planeringsfasen estimerades tid och prioritet för deluppgifterna, vilket gjorde det möjligt att planera för projektets genomförande. För översikt och struktur skapades en gemensam

Kanban-tavla som anslagstavla över alla projektets deluppgifter för att nå målet. På så vis har arbetet kontinuerligt fördelats utefter individuella preferenser och tid men också behov och prioritet. Gantt-schemat ovan i figur 3 som illustrerar planeringen för aktiviteterna med milstolpar och leverabler har därav uppdaterats regelbundet under arbetets gång.

Regelbundna möten har planerats in vid behov via mail med Anna Bäckstade från Energicentrum Gotland. I de fall det varit nödvändigt har samtalen utgått från förberedda frågor eller ämnen att diskutera och dokumentera. Dessa möten har även kompletterats med avstämningar med projektets handledare Maritha Dahlin från Uppsala Universitet Campus Gotland.

I faser för genomförande, när aktiviteterna väl skulle göras hölls dagliga avstämningsmöten i projektgruppen för att säkerställa att det enskilda arbetet kompletterade varandras. Arbetet återgick alltså till planering för vad som återstod efter varje genomförd uppgift. På de dagliga mötena fanns möjlighet att hjälpas åt att lösa problem och förstå andra perspektiv. Ständig förbättring säkerställdes genom att lära och ta efter av studier från liknande befintliga lösningar.

När det som genomförts var redo att granskas, studerades lösningen genom tester och feedback - både internt och från utomstående. Alla tester som utfördes möjliggjorde återkoppling som i sin tur gav anledning till att agera genom förändring. Utifrån enkätresultatet (bilaga 4) samt åsikter från potentiella användare var det möjligt att agera. Faktabaserade beslut som grundats i resultat av studier kunde sedan planeras för och genomföras. Det som kvarstår är att agera utifrån utvärderingen (kapitel 5), vilket tillsammans med enkät och beslut är till grund för fortsatt arbete.

För att uppnå målet att skapa en användbar tjänst för samåkning till evenemang har det varit nödvändigt att involvera användare och intressenter. Genom att vara lyhörda, intresserade och nyfikna har en ständigt pågående dialog med slutanvändare varit möjlig. Nya åsikter och perspektiv skapades bland annat genom medverkande på Mobilitetspusslet i Roma, vilket involverade de boende på landsbygden som kan tänkas ha nytta av en tjänst för samåkning. Alltsammans har bidragit till förståelse för behovet för att nå en fulländad slutprodukt för samåkning.

## 3.2. Metodstöd för forskning och utveckling

Projektarbetet har utgått från designforskningsmetod, vilket enligt Hevner (2007) delas upp i tre faser: "the relevance cycle" vilket är faser där forskningens kriterier och krav identifieras, "the rigor cycle" vilket är den fas där tidigare kunskaper implementeras i projektet för att säkerställa dess innovation och slutligen "the design cycle" som innefattar att ta fram en alternativ design och utveckla denna tills de bestämda kriterierna och kraven kan uppfyllas genom designen. Dessa tre faser har utgjort grunden för projektarbetets process som kortfattat inleddes med identifiering av krav, fortsatte med kunskapsinsamling och avslutades med design och utveckling av applikationen.

För att strukturera och planera projektarbetet har en Product Backlog använts, vilket enligt Kniberg (2015) är en central del inom Scrum. Kniberg (2015) menar att en Product Backlog är en prioriterad lista över krav utifrån beställarens önskemål. Den Product Backlog som använts har för varje krav innehållit ett ID, en beskrivning, prioritet, en källa samt eventuellt en

beskrivande kommentar och ges i tabellformat. Även i Trello användes en Product Backlog, som innebar punkter mer riktade mot projektgruppens arbete.

Extreme Programming (XP) definieras enligt Agile Alliance (n.d.) som en agil systemutvecklingsmetod som främjar hög mjukvarukvalitet. Agile Alliance (n.d.) förklarar vidare att XP fungerar bra att applicera bland annat på projekt där kraven ändras dynamiskt under arbetets gång, därav var det passande att använda delar av XP under utvecklingsprocessen. En del av XP som Agile Alliance (n.d.) beskriver är communication, vilket innebär regelbunden återkoppling och kommunikation mellan gruppmedlemmarna, samt kommunikation till kontaktpersonen vid Energicentrum Gotland. Detta har gjorts genom regelbundna kundmöten uppskattningsvis varannan till var tredje vecka. En annan central del av XP är att teamet bör sitta tillsammans och arbeta. Gruppen har därför försökt att så ofta som möjligt samlas och arbeta tillsammans, med vissa undantag för distansmöten och enskilt arbete.

### 3.3. Datainsamling

För att göra upp en kravsammanställning har ett inledande kvalitativt kundmöte inspelats för att sedan transkriberas och omformas till User Stories och Tasks som återfinns i Product Backlog (bilaga 1). Dessa har prioriterats delvis enligt vad beställaren önskar och delvis med avseende på projektets avgränsningar.

En kvantitativ enkät har skickats ut till orienterare i Gotlands Orienteringsförbund för att samla information om orienterares resvanor. Syftet med enkäten var att avgöra om demografi och bosättning har påverkan på målgruppens resvanor och åsikter om samåkning, samt att identifiera skälen till att samåkning väljs bort och hur dessa kan adresseras i Vehi-Co, vilket är namnet på den utvecklade applikationen.

En dokumentstudie (Goldkuhl 2019) har utförts om olika tekniska lösningar för samåkning, både generellt men även med fokus på Gotland för att samla in relevanta källor som kan bidra till en bättre utvecklingsprocess för Vehi-Co. Till detta hör även en rapport av Gotlands Orienteringsförbund (bilaga 3) om samåkning.

Testning och validering av den utvecklade applikationen har skett utifrån egengenererad data för att hålla projektet inom dess avgränsningar. Till detta inkluderas testdata i databasen om personer och evenemang som har integrerats med API:t för att simulera en större användarbas och aktiv användning av systemet.

För att samla och dokumentera data om hur slutanvändaren upplever systemet så planerades en teststudie (Goldkuhl 2019) där faktiska personer deltog. De deltagande personerna observerades under systemanvändning och uppmanades att "tänka högt", vilket är en metod som används inom Human-Computer Interaction (HCI). Resultaten som framställdes av testningen studerades och utvärderades för att identifiera brister i det utvecklade systemet, och enligt Goldkuhl (2019) kan det även användas för att ändra framtida beteende i systemet. Denna studie utfördes kvalitativt med testpersonerna.

### 3.4. Dataanalys

Datan som analyserades bestod av material från kundmöten (bilaga 2), enkätsvar (bilaga 4) samt generella krav kring applikationen, både från uppdragsgivaren på Energicentrum Gotland, idrottare aktiva inom orientering och externa personer. Enkätsvaren sammanställdes i ett

diagram för att reda ut hur behovet av samåkning ser ut samt för att kartlägga vardagliga resvanor hos individer. Datan låg till grund för systemets utformning både inom funktionalitet och design.

De teststudier som genomförts på orienterare har analyserats för att kartlägga behov som finns på systemet, samt hur systemet upplevs för slutanvändare. Inkluderat är även testningen av de faktiska personerna där delen där personerna fick tänka högt analyserades för att hitta brister i systemet. Därefter åtgärdades de funna bristerna enligt analysen.

Vidare har liknande projekt och tjänster analyserats för att se vilka behov som finns för en nyutvecklad tjänst inom samåkning. I dagsläget finns redan flera etablerade samåkningstjänster med liknande funktionalitet. Därför har en genomgång av dessa gjorts för att se vilka ytterligare behov som kan finnas vid utveckling av en ny samåkningsapplikation.

### 3.5. Forskningsetik och sekretess

Möten har för det mesta skett på plats men i vissa enstaka fall på distans. Intervjuer som bidrag till faktaunderlag har spelats in med enbart ljud, inte bild. Utifrån Vetenskapsrådets (2017) rekommendation om avtal för inspelning av intervjun tecknades ett muntligt avtal om medgivande till inspelning och nyttjande. Vetenskapsrådet (2017) anser att inspelat ljud från personer innebär behandling av personuppgifter som kan kopplas till en person, vilket innebär att GDPR måste beaktas. Informationen från inspelningarna har bevarats med åtkomst enbart för projektdeltagarna, en försiktighetsåtgärd för att inte riskera obehörig åtkomst och spridning.

Samtliga delaktiga i projektet ansvarar för innehållet i rapporten enligt rekommendation från Vetenskapsrådet (2017). Därför är det viktigt att alla är väl informerade om tillförlitlighet och relevans i forskningsmaterialet. För att säkerställa arbetets relevans och klargöranden genomfördes regelbundna avstämningar med uppdragsgivaren.

I projektstadiet hanteras inga sekretessbelagda uppgifter, endast testdata. Den i framtiden lanserade applikationen kommer däremot att behandla personuppgifter. Beställaren har önskemål om hotspots utifrån adress där platsinformation är en nödvändighet (bilaga 2). För att inkludera alla människors behov krävs hänsyn till allergier, vilket betraktas som känsliga personuppgifter om hälsa. När personuppgifter samlas in och används behövs medgivande från användaren. Känslig och skyddsvärd information ska behandlas med största möjliga försiktighet.

### 3.6. IP-rättigheter

Vehi-Co är en förbättring över befintliga lösningar med unika aspekter som dess lättanvända gränssnitt och preferensinställningar. Dessutom erbjuder tjänsten ett gränssnitt för övriga företag och evenemang att koppla in sig på och möjliggöra samåkning för även deras verksamhet. Användarvänligheten, enkelheten och det faktum att den är kompatibel med andra applikationer genom dess API är vad som gör Vehi-Co unikt.

Ett patent är ett skydd för en ny teknisk lösning på ett problem (Patent- och registreringsverket 2022) vilket är vad Vehi-Co erbjuder i form av dess API för samåkning som går att ta del av oavsett verksamhet eller evenemang, och detta är något som inte har varit tillgängligt med andra tekniska lösningar för samåkning.

Ett varumärkesskydd är ett skydd för det som kännetecknar ett företag, en produkt eller tjänst (Patent- och registreringsverket 2022), vilket för Vehi-Co kan vara aktuellt på grund av dess enkelhet, design, utformning och specifika varumärke. Dessa egenskaper är fördelar för användare som är ute efter någonting lättillgängligt och användarvänligt.

Uppdragsgivaren har uttryckt att öppen källkod är att föredra över dessa för att förenkla sammankopplingen med andra evenemang och vidareanvändning. En lämplig licens i det här fallet är Apache Version 2.0 (Apache Software Foundation 2004), som även används av det planerade utvecklingsramverket ASP.NET MVC. Denna licens innebär att applikationen får modifieras, omdistribueras och användas både för privata och kommersiella ändamål men erhåller fortfarande ett skydd för dess varumärke. Detta är passande eftersom Vehi-Co ska kunna urskiljas som varumärke men fortfarande ge möjlighet till att bidra med ökad samåkning genom återanvändning. Samtliga APIer som används av Vehi-Co har valts med hänsyn till önskemålet från uppdragsgivaren att dessa bör ha öppen källkod.

### 3.7. Antaganden

Flera av de krav som fanns på applikationen har uppkommit genom egna initiativ. Ett exempel är att användaren ska kunna ange sina preferenser för samåkningen, vilket bland annat innebär att en person ska kunna välja att enbart resa med personer av samma kön som denne för ökad trygghet. Även krav på viss teknisk funktionalitet har tillkommit på eget initiativ.

För att hålla projektet inom en realistisk tidsram har ett val gjorts att använda egengenererad testdata för samtliga system. Genom att använda egen testdata så kan projektgruppen prova funktionalitet för ett antal olika utfall och situationer jämfört med riktiga data som skulle medföra begränsningar i vilka sorts samåkningar som skulle kunna testas.

## 4. Designresultat

Tjänsten som har utvecklats är en samåkningsapplikation där användare enkelt kan söka potentiella samåkningar både privat och relaterat till specifika evenemang. I följande avsnitt presenteras applikationens designprocess samt dess resultat. Bland annat ges en översikt kring design- och layoutval för applikationen, bakomliggande kravställning med tillhörande användarscenarion samt uppbyggnaden av applikationens arkitektur. Dessutom har trygghet identifierats som en grundläggande faktor för samåkning, varav en genomgång ges kring informationssäkerheten i applikationen.

### 4.1. Kravställning

Enligt den Product Backlog (bilaga 1) som tagits fram i dialog med beställaren fanns krav på att göra det enklare för personer som är intresserade av samma evenemang att samordna skjuts. Samåkning till evenemang har därför varit det ursprungliga syftet med tjänsten och dess funktioner. För att skapa en användbar tjänst för samåkning till evenemang har det varit nödvändigt att förhålla sig till både definierade och odefinierade krav. Tolkningar har varit viktiga för att förstå alla intressenters behov, där diskussion med potentiella användare samt enkätsvar (bilaga 4) varit till stöd för utvecklingen av tjänsten.

För att förstå vad som behöver förändras för att uppnå enklare samåkning är det grundläggande att förstå nuläget och det faktiska behovet. Det finns ofta möjlighet att kontakta varandra men det kräver engagemang. Sedan tidigare finns också överenskomna uppsamlingsplatser avsedda för samåkning till evenemang.

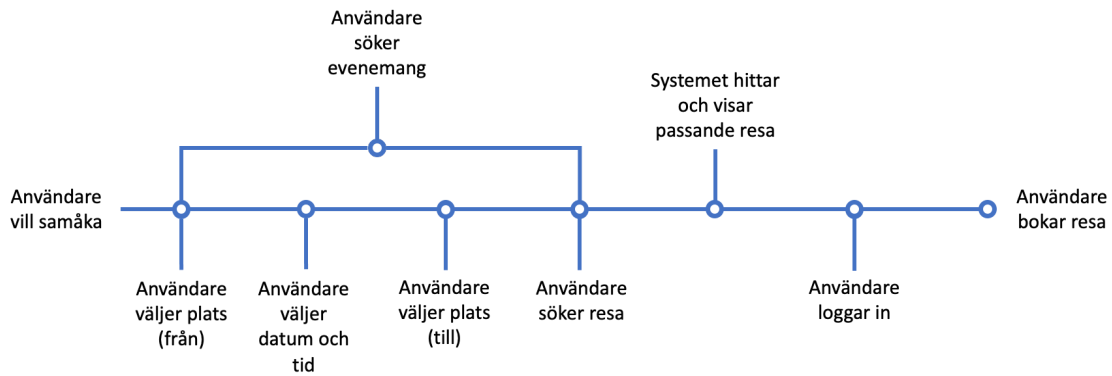
I syfte att undersöka det faktiska behovet för samåkning genomfördes en webbaserad enkät med frågor om resvanor i vardagen. Resultatet av denna enkät har sammanställts i bilaga 4. Enkäten skickades ut till mellan 200 till 300 personer från Gotlands Orienteringsförbund, vilket resulterade i 27 svar. Av dessa var 19 vuxna, 7 pensionärer samt en ungdom. Samtliga deltagande uppgav att de hade tillgång till färdmedel men en saknade körkort.

Utifrån de 27 deltagandes svar utläses ett stort intresse för samåkning samt att många ofta åker med lediga sittplatser, vilket tyder på att samåkning är praktiskt möjligt. I enkäten framkom att många personer vill samåka till olika evenemang. Majoriteten av de svarande har körkort, vilket tyder på att det finns personer som kan skjutsa.

Personerna som deltog visade viss tveksamhet kring att använda en app för att hitta personer att samåka med men var positiva till att erbjuda samåkning. De flesta svarande angav att de "kanske" har intresse av en applikation för samåkning, vilket tyder på öppenhet i frågan där intresset beror på hur applikationen utformas.

#### 4.1.1. Scenarion

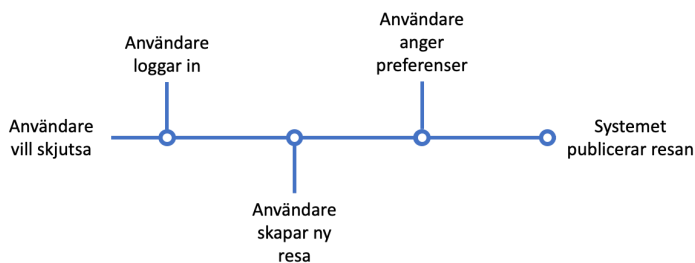
Utifrån det identifierade behovet av transport genom samåkning har det identifierats fyra huvudsakliga scenarier som initieras genom olika faktorer med betydelse för fungerande samåkning, se figur 4-7 nedan. Grundläggande delar för fungerande samåkning är: personer som vill samåka, personer som vill erbjuda samåkning samt tillgängliga fordon. Ett typiskt resescenario som grundas i behovet att vilja samåka illustreras i figur 4.



**Figur 4. Scenario: användare vill samåka**

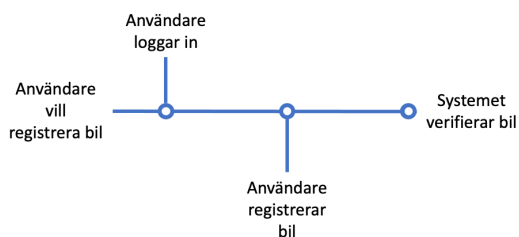
En användare som är intresserad av ett evenemang som kräver förflyttning med fordon kan välja att samåka dit, vilket åskådliggörs i figur 4. Genom att ange upphämtningsplats har användaren möjlighet att skapa sig en uppfattning om möjligheterna att ta sig dit tillsammans med andra resenärer. Användare kan också hitta skjuts baserat på dag eller tid för att se aktuella fristående resor, utan att vara kopplade till evenemang.

I enkäten (bilaga 4) befarades att en digital samåkningstjänst skulle exkludera vissa utsatta grupper i samhället, särskilt äldre. Därför finns möjlighet för användare att registrera flera personer och därigenom boka samåkning för andra än sig själv. På så vis blir fler människogrupper inkluderade i samåkning som annars ej har möjlighet till eget konto med anledning av ålder eller andra faktorer. Det som krävs är namn och ålder för personen som åker med där användaren som bokat ansvarar för att förmedla information mellan parterna.



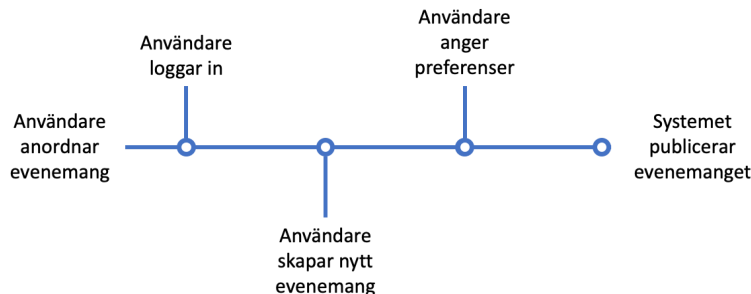
**Figur 5. Scenario: användare vill skjutsa**

I figur 5 visas hur en användare visar intresse av att skjutsa andra genom att skapa en ny resa. För att ansvara för samåkning måste användaren vara inloggad. Därefter är det möjligt att skapa anpassade preferenser för åkturen som avspeglar förarens, bilens och passagerarnas önskemål. Åkturens chaufför har bland annat möjlighet att välja om barn tillåts (personer under 18 år) eftersom det också innebär ett stort ansvar.



**Figur 6. Scenario: användare vill registrera sin bil**

För att registrera sin bil till samåkning som visas i figur 6, måste användaren vara inloggad och ange registreringsnummer samt antal sittplatser. Passagerarantalet är flexibelt och kan ändras inför varje åktur för att passa situationen. Bilens tillhörande konto har också möjlighet att ange eventuella allergener som förekommer i bilen eller om den är allergifri.



Figur 7. Scenario: användare anordnar evenemang

Det ursprungliga syftet med samåkningstjänsten - att göra det enklare att samordna skjuts till evenemang - löstes genom möjlighet att skapa evenemang med tillhörande resor dit. I figur 7 åskådliggörs hur arrangören kan ange information samt eventuella preferenser för evenemanget, om det hålls privat eller offentligt. Till exempel kan en orienteringsklubb anordna evenemang och deltagare kan samordna skjuts dit.

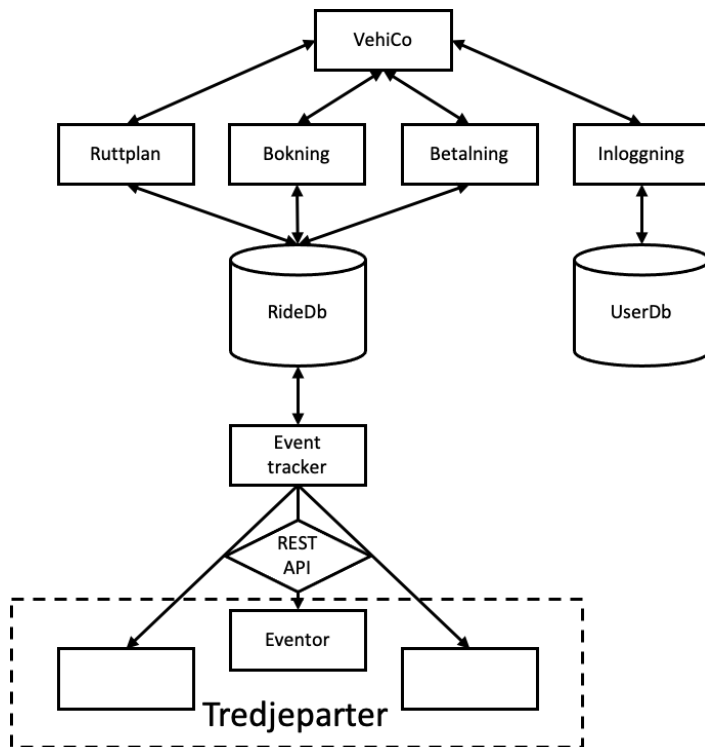
## 4.2. Arkitektur

Tjänsterna som ingår i Vehi-Co åskådliggörs i figur 8 och är i huvudsak anpassade mot egen databas och användarbas. Att skapa en samåkning innebär att spara den i den egna databasen. Bokning av befintliga samåkningar kopplar tillbaka till dessa i databasen med tillägg av information. Inloggning är ett krav för interaktion med samtliga moduler som kopplas till databasen, däremot inte för avläsning av befintliga samåkningar där användaren endast vill se vad som redan finns. Inför framtiden är det tänkt att även betalning och vägbeskrivning integreras i tjänsten, då det redan finns delvis implementerad logik för detta.

Under utvecklingsprocessen har endast två databaser använts: en för samåkningstjänsterna och en annan för användare och inloggning. För att öka prestanda och undvika en central driftstoppunkt i systemet planeras att databasen under driftsättning delas upp beroende på vilket geografiskt område användaren befinner sig i. På så vis kan olika microservices fortsätta nyttjas av användare även om ett delområde upplever ett avbrott.

Det REST API (Representational State Transfer Application Programming Interface) som Vehi-Co erbjuder (kopplat till Event-tracker i figur 8) är tänkt att användas av olika evenemangsarrangörer. Olika arrangörstjänster kan publicera evenemang för att ge deras användarbas information om samåkningar som är sparade hos Vehi-Co och på så vis nå en bredare målgrupp. Även där finns framtidsmöjligheter att tillåta skapande och bokning av samåkningar via REST API.





Figur 8. Systemarkitektur

Arkitekturen ovan beskriver alla de deljänster som behövs för att möjliggöra samordning av transport genom samåkning. Användare behöver kunna skapa nya rutter, boka samåkning (fristående och kopplat till evenemang). För att det ska vara möjligt måste användare autentiseras genom inloggning.

#### 4.2.1. Microservices

Samåkningstjänsten består av flera små deljänster för olika ändamål. Den ska i framtiden både kunna integreras med befintliga system som webbsidan Eventor men även kunna utnyttja till exempel Swish för betalningar. Alla tjänster fokuserar på det som de är bäst lämpade för.

#### 4.2.2. Model View Controller

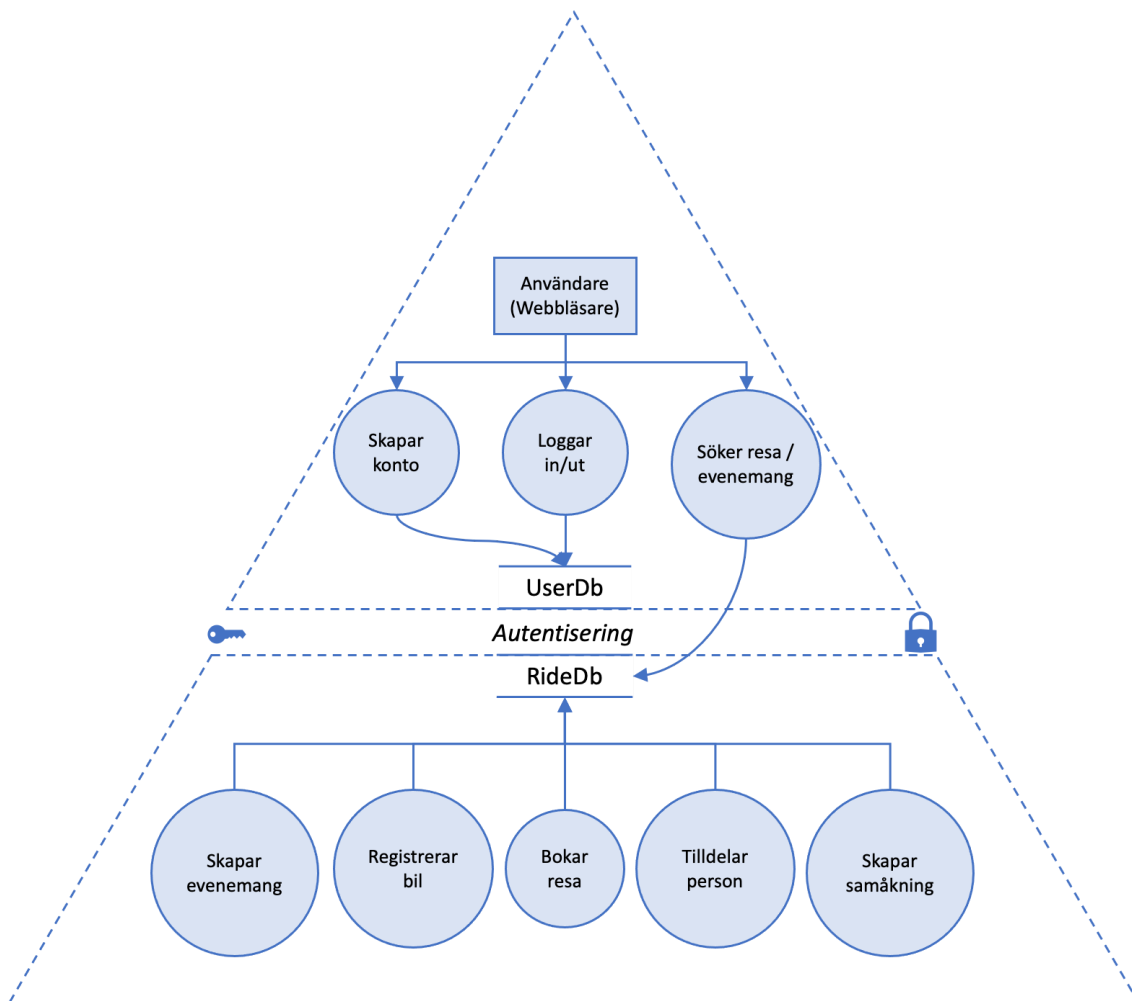
Varje microservice i systemet använder MVC-arkitektur (Model View Controller):

- Model innehåller data som kan användas till förfrågningar.
- View visas för användaren med data som skickats vidare av Controller.
- Controller tar emot förfrågningar och ansvarar för att vidareförmedla informationen.

MVC-arkitekturen innefattar komponenter med separerade ansvarsområden som samspelar med varandra, vilket skapar överskådlighet. View är det grafiska lagret som visas för klienten med data som skickats vidare av Controller. Controller ansvarar för att vidareförmedla data mellan olika View-moduler, ta emot klientförfrågningar, samt att kommunicera med Model vid behov för att besvara dessa förfrågningar. Model innehåller data och logik för kommunikation med databasen. Modelldata kan testas separat (Microsoft Docs 2020a).

### 4.3. Informationssäkerhet

Tjänsten för samåkning behandlar skyddsvärda uppgifter, vilket innebär att skyddsåtgärder måste vidtas. För att veta vad som behöver skyddas och till vilken grad gjordes en hotmodellering som skapade en helhetsbild över risker, hot och sårbarheter som måste beaktas. Dataflödesdiagrammet i figur 9 visar översiktligt hur samåkningstjänsten hanterar insamlad information.



**Figur 9. Dataflödesdiagram**

Användaren befinner sig från början på toppen av pyramiden med möjlighet att ta sig djupare in i systemet genom ett inloggningskonto. Genom autentisering utökas behörigheten till fler möjligheter men också ökade risker. Den nedre delen har mer skydd men är också mer känslig eftersom användarna själva skapar och publicerar informationen som de interagerar med. Den information som behandlas vid de olika aktiviteterna som möjliggör samåkning är:

- Födelsedatum som används istället för personnummer eftersom det är tillräckligt för att uppfylla syftet med samåkning. Åldern som anges vid tilldelande av person är en nödvändighet för att kunna erbjuda trygg och säker samåkning. (Tilldela person)

- Namn på personer och företag som anges vid skapande av konto samt när personer tilldelas. (Skapa konto samt tilldela person)
- Biluppgifter från bilens registrering samt vem som är i bilen vid olika tillfällen. (Registrerar bil, skapar och bokar samåkning)
- Samåkningar, både fristående och tillhörande evenemang med information om arrangör, deltagare samt betalningar och recensioner. (Skapa evenemang)
- Information om en person är allergisk eller inte anges vid tilldelande av person och används sedan för att boka resa. Samåkning har inte behov av specifik allergi, utan det är passagerarens ansvar. Genom informationen om användaren är allergisk eller inte kan de informeras om åkturer som inkluderar allergener. (Tilldela person och boka resa)
- Tid- och platsinformation för när och var användare befinner sig på en viss plats hanteras vid skapandet av ny samåkning. Detsamma hanteras när evenemang anordnas. Tid anges och lagras enligt internationell standard för datumformat, vilket är åååå-mm-dd hh:mm:ss med lämplig precision (ISO 2017). (Skapa samåkning samt evenemang)
- Användarnamn, lösenord samt mail och telefonnummer används för att skapa konto och därefter möjliggöra autentisering. (Skapa konto och logga in/ut)

Dessa informationstillgångar innebär också risker vid hantering. Därför behövs överblick för de hot som betraktas aktuella i sammanhanget med samåkning via en digital tjänst i form av en webbapplikation.

#### 4.3.1. Aktuella hot

Samåkning är inte riskfritt, varken i verkligheten eller digitalt. För att skapa en överblick kategoriseras de olika säkerhetshoten enligt STRIDE (Spoofing, Tampering, Repudiation, Information disclosure, Denial of Service, Elevation of Privilege) som innebär förfalskning, manipulation, avvislighet, avslöjande, överbelastning och behörighetsintrång (Hernan et. al 2006). Systemets mottaglighet för eventuella hot analyseras utifrån STRIDE för att medvetandegöra riskerna och på så vis kunna minimera hoten genom lämpliga åtgärder.

Tabell 2. Riskanalys

Kategori	#	Riskbeskrivning	Sannolikhet	Konsekvens
Förfalskning	1	Användare har förfalskad identitet	Liten	Mycket allvarlig
	2	Missvisande information om evenemang	Stor	Allvarlig
	3	Felaktigt ifyllda uppgifter ger opålitlig data	Stor	Mycket allvarlig

Manipulation	4	Injections genom Cross Site Scripting	Liten	Mycket allvarlig
	5	Mänsklig manipulation	Stor	Mycket allvarlig
Avvislighet	6	Bristfällig spårbarhet	Stor	Mycket allvarlig
Avslöjande	7	Känslig data hanteras osäkert	Liten	Mycket allvarlig
	8	Bristfällig felhantering	Stor	Mycket allvarlig
	9	Privata evenemang är åtkomliga för allmänheten	Liten	Mycket allvarlig
Överbelastning	10	Många bokar skjuts samtidigt	Stor	Lindrig
	11	Många registrerar sig samtidigt	Stor	Lindrig
	12	Många vill åka till samma evenemang	Stor	Lindrig
Behörighetsintrång	13	Bristfällig behörighetskontroll	Liten	Mycket allvarlig
	14	Bristfällig verifiering av uppgifter	Stor	Mycket allvarlig
	15	Bristfällig identifiering av att du är den du utger dig för att vara	Stor	Mycket allvarlig

Risken till förekomst av felaktigt ifyllda uppgifter eller falska uppgifter som ger opålitliga data är stor och kan också ge mycket allvarliga konsekvenser. Användare skulle kunna förfälska sin identitet, vilket skulle påverka trygghetskänslan negativt. Med tanke på de stora riskerna är det nödvändigt att garantera säker datahantering.

#### 4.3.2. Prioritering av hot

De identifierade hoten prioriteras för att veta vad som är viktigt att åtgärda eller kan tolereras. Genom en riskvärdering (Tabell 3) kan hoten prioriteras för att ge en bild över vad som är mest bråttom. De hot som innefattas i den röda rutan med allvarlig till mycket allvarlig konsekvens och stor till mycket stor sannolikhet bör åtgärdas först. Sådant som gör störst skillnad med

kortast åtgärdstid betraktas också som bråttom och bör åtgärdas snarast. Prioriteringen av hoten ger underlag för beslutsfattande.

**Tabell 3. Riskvärdering**

Mycket allvarlig		1 4 7 9 13	3 5 6 8 14 15	
Allvarlig			2	
Lindrig			10 11 12	
Försumbar				
Konsekvens/ Sannolikhet	Osannolik	Liten	Stor	Mycket stor

Konsekvensen och sannolikheten är som allra störst för både fysisk och psykisk manipulation. Människor kan bli övertalade, vilket gör den inmatade informationen opålitlig. Trygg samåkning avgörs av att personer är de som de utger sig för att vara. Därför är bristfällig identifiering och verifiering också riskfyllt. Riskerna och konsekvenserna är också stora för bristfällig spårbarhet och felhantering, vilket gör det nödvändigt att prioritera högt.

#### 4.3.3. Informationsklassning

Informationstillgångar behöver skyddas tillräckligt men för rätt prioritering är det viktigt att förstå de verkliga konsekvenserna av otillräckligt skydd. MSB:s (2009) modell för klassning av informationssystem är ett hjälpmedel för att skapa en konsekvensbedömning på en skala från 1 (lägst) till 3 (högst) baserat på konfidentialitet, riktighet och tillgänglighet. Klassningen av informationstillgångarna som behandlas av samåkningsstjänsten visas i tabell 4.

**Tabell 4. Klassning av informationstillgångar**

System	Konfidentialitet	Riktighet	Tillgänglighet
Bokningssystem	2	3	2
• Födelsedatum	1	2	1
• Namn	1	2	1
• Allergier	2	3	2

• Kön	2	2	1
Ruttplaneringssystem	2	2	2
• Platsinformation	2	2	2
• Tidsspecifikationer	2	2	2
Inloggningssystem	3	3	3
• Användarnamn	2	3	3
• Lösenord	3	3	3
• E-postadress	1	3	3
• Telefonnummer	1	3	3

I bokningssystemet hanteras personuppgifter, vilket innebär höga krav på säkerhet. Falsa uppgifter som följd av bristande riktighet skulle potentiellt sett kunna bidra till otrygghet samt att obehöriga får tillgång att göra sådant de inte borde, vilket betraktas som allvarliga konsekvenser. Skulle uppgifterna förloras, hade det inneburit att personen också förlorade sina tidigare samåkningar och måste skapa en ny profil. Det betraktas inte som lika allvarliga konsekvenser men skulle vara förvirrande och orsaka bristande förtroende gentemot tjänsten. Skulle det inträffa ett informationsläckage (saknad konfidentialitet), riskerar känsliga uppgifter att avslöjas, vilket innebär allvarliga konsekvenser för användare av tjänsten.

Ruttplaneringssystemet däremot, behandlar information om tid och plats, vilket inte är lika skyddsvärd information. I kombination med personuppgifter kan uppgifter om tid och plats vara känsliga och måste därför hållas väl skyddade i kombination med personen som ska till platsen vid en viss tid.

För åtkomst till de tidigare nämnda systemen används inloggningssystemet, vilket innebär att dess uppgifter måste hållas väl skyddade. Skulle inloggningsuppgifter avslöjas, hade obehöriga fått åtkomst till tjänsten. Ej tillgängliga inloggningsuppgifter hade gjort det omöjligt att logga in, vilket i sin tur hade stoppat samåkning via tjänsten. Det skulle riskera att skada förtroendet till samåkningstjänsten och hindra personer från att samåka istället för det motsatta. Inloggning är en väsentlighet som måste fungera för att möjliggöra samåkning via tjänsten.

#### 4.3.4. Säkerhetskontroller

En viktig aspekt för att användare ska uppskatta tjänsten och för att den inte ska smälta in i mängden bland andra liknande tjänster är att användarna känner sig trygga. Behovet av trygghet har skapat skepticism mot samåkning, vilket uppfattats genom spontana diskussioner med potentiella användare samt i det första mötet med beställaren (bilaga 2). Till stor del handlar trygghet om att säkerställa informationens trovärdighet, vilket är möjligt att påverka. Därför är det nödvändigt att undersöka informationens betydelse för känslan av trygghet och vidta åtgärder därefter.

För att motverka skadlig kod från att nå systemet eller att känslig information avslöjas, valideras och parametreras inmatade uppgifter. Det innebär att data omvandlas till textsträngar oavsett om det är körbar kod eller inte. På så vis undviks riskerna som skapas genom alla inmatningsfält som är öppningar in till systemets sköra delar. Av den anledningen lagras inloggningsuppgifter i en separat databas som är helt avskild från samåkning.

För säker autentisering sker registrering och inloggning genom användarnamn och lösenord, vilket inte är möjligt att ändra i dagsläget. Vid felinmatade inloggningsuppgifter meddelas användaren om samma fel vare sig det gäller lösenord eller användarnamn. Detta förhindrar potentiella hackare från att bli hjälpta av ledtrådar. Mail och telefonnummer är nödvändigt för att kontakta samåkare men behöver valideras för att inte förvanskas. Validering av personuppgifter är en trygghetsskapande åtgärd som försvårar för oseriös samåkning.

Samåkningstjänsten saknar i dagsläget uppdelning mellan olika behörigheter men har istället andra restriktioner. Det är till exempel inte möjligt att boka samåkning utan personer kopplade till kontot, vilket skapar möjlighet till konto utan personer. Ett sådant konto är anpassat till företag som endast har behov av att publicera evenemang, utan att behöva sammankopplas med personer. Det är inte heller möjligt att skapa resor utan fordon registrerade på kontot.

Användare med samåkningskonto har åtkomst till information om samåkning och evenemang, vilka lagras i en separat databas. Information med olika behov av skydd lagras i olika databaser för att möjliggöra rättigheter för olika behörighetsnivåer beroende på om kontot har tilldelad person eller bil. Därigenom kan sekretessbelagda uppgifter skyddas i en tillräckligt hög behörighetsnivå.

Anrop mot databaserna säkras genom att API endast hanterar Events och Rides med GET-anrop där inga uppdateringar eller ändringar sker, utan det hanteras på hemsidan mot databasen. Andra tjänster och företag som använder Vehi-Cos API har endast behörighet till att granska information om befintliga evenemang och planerade samåkning. Information om användare och övriga personuppgifter är dolda för att skydda användarnas integritet.

Förebyggande säkerhetsåtgärder förenklas genom användning av ramverk med inbyggt skydd såsom ASP .NET Core, där säkerhetskontroller sker automatiskt.

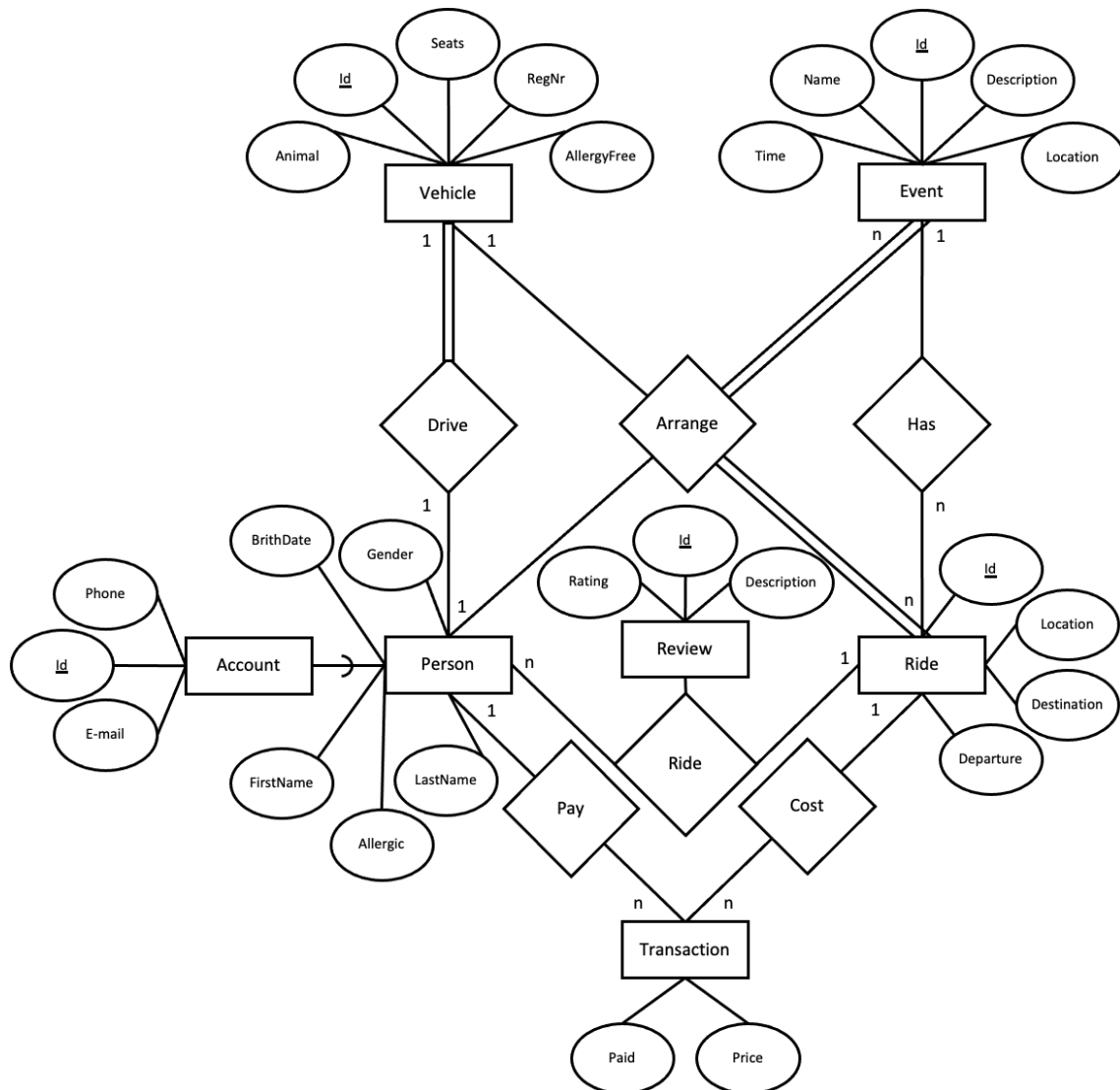
#### 4.4. Implementationsspecificering

För att möjliggöra en smidig koppling till en databas i applikationen valdes ASP .NET Core (.NET) som utvecklingsramverk. .NET möjliggör nämligen utveckling av en webbapplikation med HTML, CSS och C# samt har inbyggd funktionalitet för koppling mot databas. Enligt Microsoft (2022) finns det flera fördelar med att använda .NET, som att det är enkelt att skapa högkvalitativa applikationer genom dess stöd för bland annat multipla språk och LINQ. Vidare är .NET snabbt med minimala responstider vilket gör prestandan hög. Microsoft (2022) menar även att .NET är pålitligt och säkert då det är utvecklat av just Microsoft själva vilka har ett högt säkerhetstänk och uppdaterar sin programvara omgående vid upptäckter av hot.

Genom användande av Razor view engine omvandlas inmatade värden automatiskt till textsträngar, vilket förhindrar potentiellt skadlig kod från att nå systemet (Microsoft Docs 2020d). Cross site scripting förhindras genom det inbyggda skyddet som finns i och med användning av Razor view engine (Microsoft Docs 2020c).

## 4.5. Databas

Med hjälp av ORM-teknik skapades en virtuell databas utifrån objektens klasser, vilket är principerna för Code First (Microsoft Docs 2020b). Tillvägagångssättet Code First innebär att konvertera dataklasser, alltså koden för objekten till databastabeller med hjälp av ORM-teknik (Object Relational Mapping). De olika entitetstyperna för objekten som är aktuella i sammanhanget för samåkning visas som rektanglar i diagrammet för figur 10. Relationerna mellan entiteterna representeras av romber och linjer.



**Figur 10. Entity Relationship Diagram**

*Vehicle* (fordon) med möjlighet att ange förekommande allergener i fordonet vid registrering för att underlätta för föraren av fordonet. Fordonet har ett begränsat antal platser, vilket också avgör hur många som kan åka. Antalet passagerare kan variera mellan olika åkture (Ride) genom förarens möjlighet att ange specifikt passagerarantal för åkturen. Föraren av fordonet (Driver) kan välja att ta bort fordonet från sin profil.

Utifrån enkäten (bilaga 4) utläses att det finns behov av fristående åkture utan koppling till evenemang. Många av de svarande vill åka till sociala träffar och arbetspendla tillsammans men



samtidigt kunna samåka till evenemang såsom tävlingar. *Ride* (skjuts) är därför kopplat till arrangörens användarkonto. Bilen som är kopplad till samåkningen körs av föraren. På så vis kan användarkonton lägga in nya samåkningar, antingen fristående eller kopplat till evenemang.

*Event* (evenemang) arrangeras av ett användarkonto med möjlighet att anordna flera evenemang. Arrangören kan välja att ställa in evenemanget, vilket också avbokar alla planerade samåkningar dit. Ett exempel på evenemang kan vara en tävling som publiceras på Gotlands Orienteringsförbunds konto med tid, plats och beskrivning. Användare kan anmäla intresse för samåkning till evenemanget och sin möjlighet till att köra dit.

Det finns ett behov av att barn ska kunna använda samåkningstjänsten för att föräldrar ska besparas från att behöva skjutsa varje resa (bilaga 2). Mycket onödiga resurser går annars till skjutsande. Föräldrar vill inte att barn ska åka med främlingar, vilket gör det aktuellt med privata evenemang där arrangören godkänt deltagarna. Det skulle passa olika föreningsaktiviteter eller företagsevenemang.

Ett *Account* (konto) har möjlighet att arrangera evenemang och kan sammankopplas med flera personer (entitetstypen *Person*) för att kunna åka eller köra ett fordon. Personer kan själva anpassa sina profiler genom att ange om de är allergiska eller inte. Det finns inte möjlighet att specificera allergityp med anledning av GDPR och risken med att behandla känsliga personuppgifter. Istället skickas en fråga till allergiker för åkturer som innefattar allergier. Personen har på så vis möjlighet att antingen avstå eller välja att samåka ändå. Dessa uppgifter lagras inte och har därför ingen spårbarhet.

När en användare (person) har deltagit i samåkning som passagerare antingen till evenemang eller fristående, finns möjlighet att framföra åsikter om kvaliteten på upplevelsen genom en *Review* (recension). Recensioner kopplas till åkturen, inte till föraren eftersom det är många faktorer som avgör samåkningens kvalitet.

Utgifterna som samåkningen innebär betalas med en *Transaction* (transaktion) från var och en av passagerarnas konton. I de fall då flera personer delar på ett konto görs en manuell överenskommelse om hur betalningen genomförs.

## 4.6. API

Tjänsten Vehi-Co ska kunna användas av en större allmänhet i framtiden, vilket kräver integrering med befintliga verksamheter och deras applikationer. Lösningen till detta är ett REST API - ett gränssnitt som kopplar samman olika applikationer och möjliggör kommunikation genom olika typer av förfrågningar (Microsoft Docs 2022e).

Vehi-Co använder ett REST API som kommunicerar med webbservern och förser användaren med information om befintliga samåkningar. Utöver ett eget REST API så används även ett antal andra öppna APIer för att inhämta information om geolokalisering, vägbeskrivning och koordinatomvandling.

### 4.6.1. Vehi-Co

Information om samåkningar och aktuella evenemang visas för användare utan att de behöver skapa ett konto specifikt för Vehi-Co. Ett GET-anrop ger resultat av planerade samåkningar som kan filtreras på vilket evenemang de hör till och andra parametrar. Inga personuppgifter syns i resultatet utan endast planerade rutter, destinationer, antal samåkare och annan generell

information om samåkning. För att validera lösningen så används en separat webbapplikation som konceptbevis för att göra anrop till gränssnittet och visa information om befintliga samåkningar. Figur 11 nedan visualiserar testsidan i användning.

The screenshot shows a web application interface for testing a ride-sharing API. On the left, a JSON response is displayed in a code editor. On the right, the application's header and main content are visible.

**JSON Response (Left):**

```

{
  "rideId": 1,
  "departure": "2022-05-31T18:00:00",
  "start": "Södra Murgatan, Hansesta...ds",
  "startLat": 57.6379361,
  "startLng": 18.297982,
  "end": "Uppsala universitet, Cra...ds",
  "endLat": 57.6396402,
  "endLng": 18.2892397,
  "eventId": null,
  "event": null
}
    
```

**Web Application (Right):**

- Header:** DemoSiteForAPI, Demotest för Vehi-Co Web API
- Navigation:** HEM, AKTUELLA SAMÅKNINGAR, AKTUELLA EVENEMANG, OM OSS
- Main Content:** Test av rides, Samtliga Rides i DB
- Rides List:**
  - Ride 1:** Från: Södra Murgatan, Hansestaden Visby, Hällarna, Visby, Gotlands kommun, Gotlands län, 621 45, Sverige; Till: Uppsala universitet, Cramérgatan, Hansestaden Visby, Hällarna, Visby, Gotlands kommun, Gotlands län, 621 57, Sverige; Tid: 2022-05-31 18:00:00
  - Ride 2:** Från: OK08, Kung Magnus väg, Bingeby, Visby, Gotlands kommun, Gotlands län, 621 40, Sverige; Till: Stora Coop, 5-7, Stenhuggarvägen, Östra Vi, Visby, Gotlands kommun, Gotlands län, 621 53, Sverige; Tid: 2022-05-31 13:00:00
  - Ride 3:** Från: ICA Atterdags, Södersväg, Hällarna, Visby, Gotlands kommun, Gotlands län, 621 57, Sverige; Till: Visby flygplats, Snäckgårdsvägen, Snäckgårdsbaden, Norra Visby, Gotlands kommun, Gotlands län, 621 41, Sverige; Tid: 2022-06-01 15:00:00
- Footer:** copyright uu.se

Figur 11. API-anrop i JSON-format

#### 4.6.2. Nominatim

För att hämta information om geolokalisering för valda platser så används API:t Nominatim. Nominatim bygger på OpenStreetMap vilket är en karttjänst med öppen källkod som kan användas för att få fram vägbeskrivningar och allmän information om platser runt om i världen (Nominatim 2022). Nominatim omvandlar användarinmatning av platsnamn till koordinater som sedan sparas i databasen, se figur 12 nedan. Syftet med detta är att förse alla användare med likadan information om en vald plats och undvika otydligheter. Sparade koordinater kan i sin tur omvandlas tillbaka till läsbara platsnamn av Nominatim.

The screenshot shows a JSON response from the Nominatim API, displayed in a code editor. The response contains detailed information about a location, including its ID, license, bounding box, display name, and icon.

```

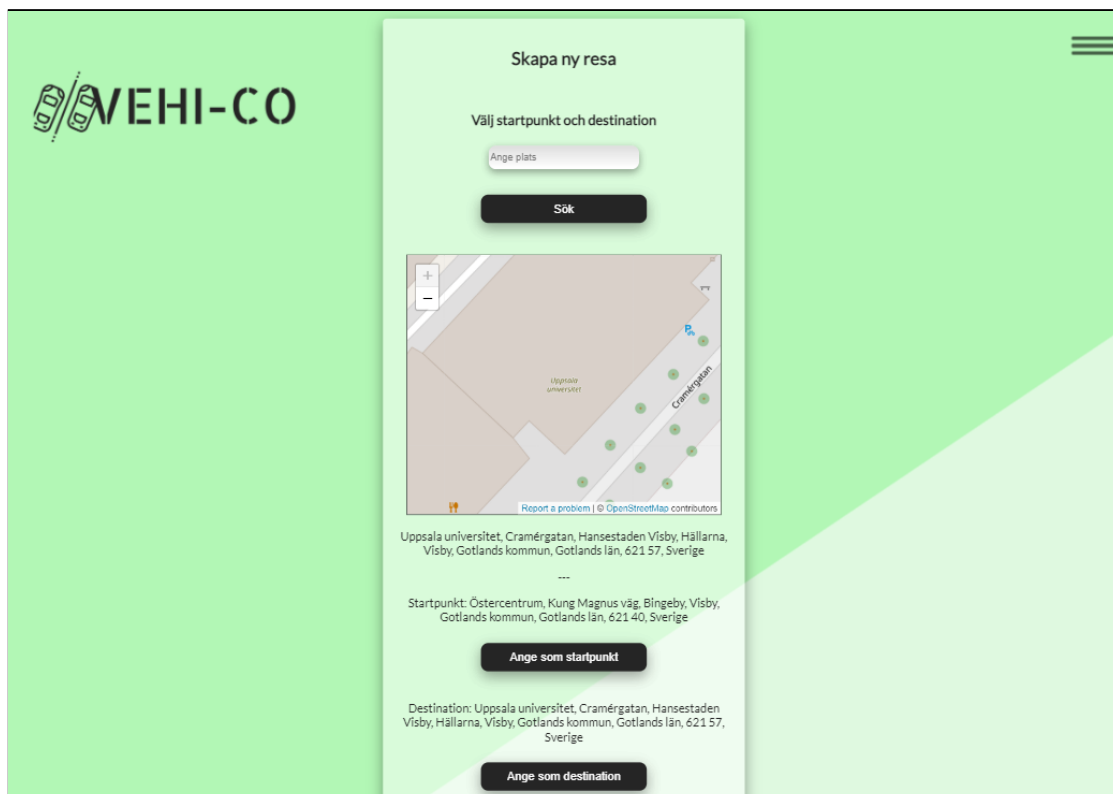
{
  "place_id": 210296,
  "licence": "Data © OpenStreetMap contributors, ODbL 1.0. https://osm.org/copyright",
  "osm_type": "node",
  "osm_id": 50096281,
  "boundingbox": [
    { "lat": 57.6395902, "lon": 18.2891897 },
    { "lat": 57.6396902, "lon": 18.2892897 }
  ],
  "display_name": "Uppsala universitet, Cramérgatan, Hanseatic Town of Visby, Hällarna, Visby, Gotland Municipality, Gotland County, 621 57, Sweden",
  "place_rank": 30,
  "category": "amenity",
  "type": "university",
  "importance": 0.30100000000000005,
  "icon": "https://nominatim.openstreetmap.org/ui/mapicons/education_university.p.20.png"
}
    
```

Figur 12. API-anrop i JSON-format

### 4.6.3. OpenRouteService

Användare behöver även få veta vad det är för avstånd mellan den planerade startpunkten och slutdestinationen för att kunna beräkna eventuella bränslekostnader och betalningar. För att åstadkomma detta så används OpenRouteService, vilket är en tjänst för reseplanering med öppen källkod. Anropet sker med två par koordinater för startpunkt och destination, se figur 13 nedan. Därefter utförs beräkningarna av API:t utifrån data på OpenStreetMap (OpenRouteService 2022).

Utöver avståndsberäkning så ger OpenRouteService även en reseplanering i form av ett antal segment som innehåller bland annat koordinater och instruktioner för varje vägpunkt. Detta är något som kan användas i framtida utveckling om användare vill ta del av vägbeskrivningar för destinationer som de ej tidigare har besökt.



Figur 13. Nominatim och OpenRouteService i användning

## 4.7. Gränssnitt

Då applikationens syfte bland annat är att minska klimatavtryck önskades ett gränssnitt som representerar just miljö och natur. Vidare var målet att göra gränssnittet lättförståeligt för användaren, samt uppfylla en hög tillgänglighet. I kommande avsnitt presenteras och motiveras bland annat färgval, typsnitt och layout för applikationen.

#### 4.7.1. Layout

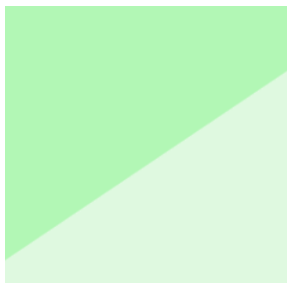
Layouten som valdes för applikationen är en grid-layout, vilket innebär att innehållet på webbsidan delas upp i kolumner. Enligt Robbins (2018) är grid ett bra tillvägagångssätt för att skapa flexibla layouter tack vare uppdelningen i kolumner. De kolumner som lämnas utan innehåll blir då ett så kallat "whitespace", vilket gör grid till ett flexibelt system för webbdesign menar Robbins (2018). Grunddesignen är en stilren och enkel grön bakgrund med logotypen uppe i vänster hörn. Till höger på startsidan ses ett formulär där användaren kan ange vart resan önskas börja och sluta. Det finns även möjlighet att söka efter resor utefter evenemang. Därefter kan användaren navigera sig vidare till en vy där samtliga resealternativ visas.

Uppe i det högra hörnet finns en hamburgermeny, det vill säga tre vågräta streck under sig. Vid tryck på denna visas menyn över applikationens sidor, som "logga in", "skapa konto" och "sök resa". Därifrån kan användaren navigera sig vidare i applikationen.

Målet med layouten var att skapa ett tydligt och enkelt intryck för att användaren lätt ska kunna navigera på sidan. Därför finns det även mycket luft runt vyernas element.

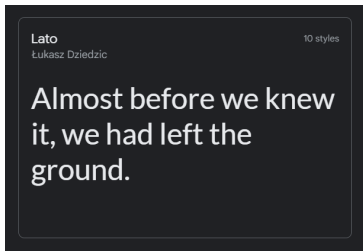
#### 4.7.2. Färger & typsnitt

Vehi-Co är en applikation som bland annat syftar till att minska klimatpåverkan genom att samåka. Eftersom miljöfrågan är central för applikationen valdes färger som symboliserar natur och miljö, nämligen grönt. Bakgrunden är delad i två olika gröna nyanser, som visas i figur 14. För knappar valdes samma färg som logotypen är i, vilket är en gråbrun nyans som även den representerar naturen. All typ av text i applikationen är antingen vit eller svart för att skapa en bra kontrast mot bakgrunden och därmed öka tillgängligheten.



Figur 14. Bakgrundsfärger

För samtliga rubriker och texter i applikationen valdes typsnittet Lato vilket visas i figur 15. Detta är ett typsnitt som ger tydliga tecken och gör text lätt att läsa, samtidigt som det har en viss mjukhet för att skapa ett stilrent intryck för läsaren. Enligt Robbins (2018) finns inte alla importerade typsnitt tillgängliga på alla typer av webbläsare, vilket kan göra att det valda typsnittet inte visas som tänkt för användaren. Då Lato är ett importerat typsnitt innebär det att det kanske inte finns installerat på alla webbläsare. Därför har även mer standardiserade typsnitt som Arial och Helvetica lagts till som andrahandsval.



Figur 15. Typsnittet Lato

### 4.7.3. Tillgänglighet & responsivitet

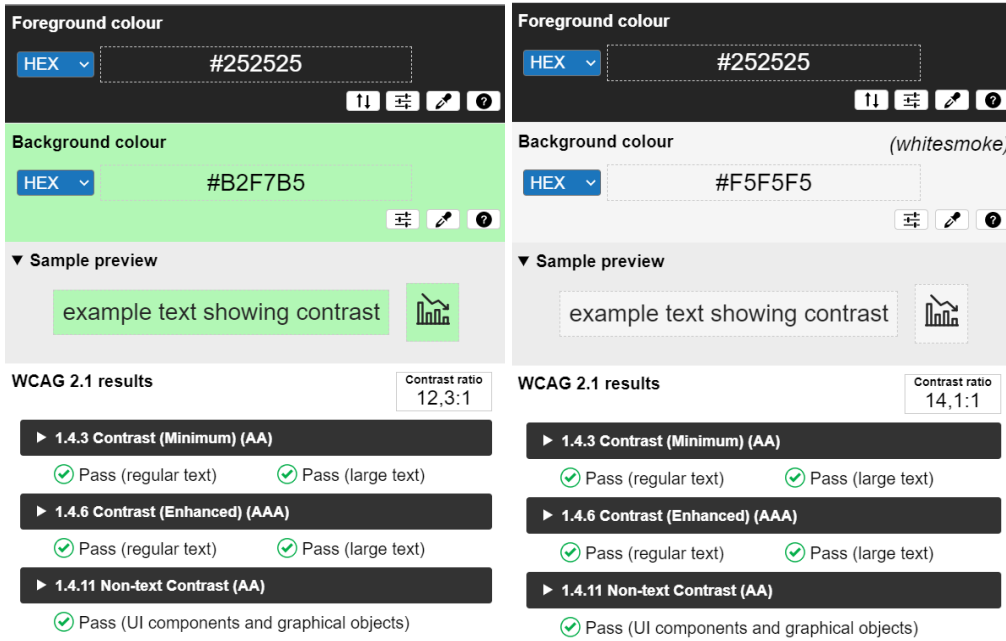
För att webbapplikationen ska kunna användas både från mobila enheter, surfplattor och datorskärmar har designen gjorts responsiv. Detta innebär att sidan ser olika ut beroende på vilken typ av skärm som används för att det ska fortsatt vara lätt att navigera sig och använda sidans funktionalitet. I koden har flera olika brytpunkter lagts till med hjälp av media queries för att anpassa sidans innehåll efter skärmstorleken. Exempel på hur en sida kan se ut på olika skärmstorlekar visas i figur 16.



Figur 16. Gränssnittet på mobilskärm (till vänster) samt datorskärm (till höger)

Designen har även genomgått flera olika tester för att testa tillgängligheten. Enligt W3C (2022) är det viktigt att redan i början av utvecklingsprocessen tänka på och implementera tillgänglighet i applikationen. På detta sätt är det lättare att identifiera problem relaterade till tillgänglighet tidigt och därmed motverka dem.

Enligt Krug (2014) är några av de viktigaste implementeringarna att göra gällande tillgänglighet bland annat att se till att varje bild i applikationen har en alt-text, att allt innehåll går att nå via tangentbordet och att skapa en tydlig kontrast mellan text och bakgrund. I figur 17 visas de bakgrundsfärger och textfärger som används i applikationen och hur hög kontrast som finns mellan dessa. Här syns det tydligt att kontrasterna har hög tillgänglighet, då de uppnår full AAA-nivå.



Figur 17. Kontrastanalys mellan för- och bakgrundsfärger

## 5. Utvärdering

För att kunna argumentera för applikationens kvaliteter krävs att lösningen utvärderas utifrån flera valideringstyper. I följande avsnitt utvärderas därför applikationen och projektarbetet i sin helhet genom olika typer av utvärderingar, som bland annat demonstrativ och pragmatisk utvärdering.

### 5.1. Demonstrativ utvärdering

Prototypen har demonstrerats genom uppvisande med beskrivning för beställaren vid ett tillfälle som en del av förverkligandet av visionen. I och med att den nya tjänsten inte behövde förhålla sig till befintliga system fanns stor frihetsgrad vad gäller ramverk och utseende medan funktionaliteten var fastställd av beställaren. Således blev prototypen en direkt översättning av kraven.

Beställaren har inte själv testat tjänsten men har blivit visad de olika funktionerna. Åsikter som framkom var att stora evenemang skulle kunna möjliggöra för många samåkningar, vilket kan bli svåröverskådligt för resenären. För att tillgängliggöra möjliga resor till evenemanget behöver de, liksom fristående resor, kunna filtreras och sorteras för att underlätta för användaren att hitta passande resa.

Prototypen har även testats av potentiella användare för att säkerställa kvaliteten. Som beskrivet i avsnitt 3.3 uppmuntrades testpersonerna att "tänka högt" vid testning av applikationen. Testperson 1 är en person i 50-årsåldern med viss teknisk kunnsighet, men använder sällan dator i vardagen. Tankar som testperson 1 hade vid testning var bland annat att texten i input-fälten var något liten och blev därför svårsläslig. Dessutom framkom tankar om att någon form av hjälpavsnitt hade varit fördelaktigt för de som är nya användare av samåkningstjänsten. Testperson 1 föreslog ett frågetecken som symbol där användaren alltid kan trycka för att få information om hur applikationen används.

Testperson 1 hade enkelt att navigera sig i applikationen och förstod de olika delarna väl som att skapa nytt konto, logga in och skapa en ny resa. Som tidigare nämnt har testperson 1 viss teknisk kunnsighet, vilket ger en hint om att applikationen är lättanvänd och relativt enkel att förstå sig på vid första anblick. Däremot framkom det att viss text i applikationen är för liten, vilket därför behöver åtgärdas innan driftsättning för att säkerställa en högre läsbarhet.

Prototypen testades också av ytterligare en person i 50-årsåldern. Testperson 2 använder dator dagligen i arbetet och skulle haft nytta av samåkningstjänsten för olika aktiviteter. En synpunkt som framkom vid sökning var att den eftersökta platsen inte nödvändigtvis måste vara exakt den plats som angivits, där ett förslag är att resultatet som visas motsvarar närmaste plats för samåkning.

Testperson 2 tycker om temat som är enkelt att navigera i men hade något svårare att hitta "Tilldela person" som behövs för att skapa samåkning. När samåkningen väl hade skapats, fattades en ledig plats i bilen som försvann när den ansvarige kopplades till resan. För tydlighet upplever även testperson 2 att möjlighet till hjälp hade varit till nytta.

## 5.2. Experimentell utvärdering

För att utvärdera applikationen experimentellt har flera tekniska tester och simuleringar av applikationen utförts. Dessa har gjorts i form av manuell testning av applikationens funktionalitet. Ett av kraven på applikationen var att det ska gå att skapa ett personligt konto i applikationen, och simuleringen visar att detta fungerar felfritt. Ett annat krav var att genom att vara inloggad på det personliga kontot ska det gå att boka in sig på en registrerad samåkning, vilket även fungerar. Tanken från beställaren var även att det ska gå att filtrera resor utifrån specifika punkter användaren vill färdas mellan, men i dagsläget finns inga implementeringar för detta och därför fungerar det inte vid simulering. Övergripande fungerar till stor del de högst prioriterade kraven (prioritet 1) ur Product Backlog (bilaga 1) samt många andra krav med prioritet 2 och 3. Detta visar på att applikationen håller en hög kvalitet i förhållande till kraven från beställaren samt kraven som tillkommit på eget initiativ.

## 5.3. Tolkande utvärdering

Utifrån kraven från beställaren och andra intressenter upptäcktes att det finns en rädsla för exkludering i form av att bland annat äldre kan ha svårt att använda tjänsten på grund av generella tekniska svårigheter. Detta gjorde att ett nytt krav utformades, nämligen att användare även ska kunna boka resor åt andra personer. Genom att implementera detta möjliggjordes en inkludering då fler kan använda tjänsten oavsett tekniska kunskaper.

En trygghetsåtgärd för applikationen är att vid registrering av evenemang kan användaren ange att evenemanget är privat. För att säkerställa att evenemanget endast kan ses av behöriga kan det därför vara en idé att de privata evenemangen endast kan nås genom en länk som skapas av användaren som registrerar evenemanget. Ett annat alternativ är att vid registrering av evenemanget anger användaren vilka specifika konton som ska kunna se evenemanget, men det kan bli komplicerat om många konton är aktuella.

## 5.4. Formativ utvärdering genom designprocessen

Genom programmet Colour Contrast Analyser har tester gjorts gällande gränssnittets tillgänglighet. Programmet möjliggör en analys mellan för- och bakgrundsfärger i applikationen, och testerna visade på att kontrasterna uppfyller full AAA-nivå, vilket är den högsta nivån av tillgänglighet enligt W3C (2020). Tillgängligheten är viktig att prioritera för att kunna inkludera även användare med funktionshinder som kan försvåra användandet av digitala applikationer, som till exempel nedsatt syn.

Genom designprocessen har även mycket fokus lagts på responsiviteten i applikationen. Från beställaren fanns det önskemål om att applikationen ska kunna användas både från mobiltelefon och dator, vilket gjorde att ett välplanerat gränssnitt krävdes som ser bra ut i alla skärmstorlekar.

Vidare har tjänstens generella mål beaktats vid utformning av gränssnittet, bland annat i form av att gränssnittets färger har inspirerats av miljö och natur. Eftersom klimatbesparingar är en central fråga för tjänsten som beskrivs närmare i avsnitt 2.2 ger det en högre igenkänning om vad applikationen har för allmän nytta vilket i sin tur kan inspirera användaren till att spara på naturens resurser genom att inkludera samåkning i sin vardag.



## 5.5. Pragmatisk utvärdering

Resultatet av projektet är en prototyp av en samåkningstjänst i form av en webbapplikation. Detta innebär att applikationen ej har driftsatts och tillgängliggjorts på marknaden ännu. Till följd av detta kunde ingen pragmatisk utvärdering genomföras inom projektets ramar.

Däremot ser uppdragsgivaren samåkningstjänstens framtida potential som ett hjälpmedel för att hitta passande skjuts till olika evenemang. Anna Bäckstäde (uppdragsgivaren), har själv upplevt dilemmat med att samordna skjuts. Först när hon varit på plats vid evenemanget har hon upptäckt personer från hennes närområde som åkt till samma plats i egen bil. Om det hade varit enklare att få kontakt med varandra, hade de kunnat samåka till evenemanget.

För att tjänsten ska uppskattas i användning ser Anna Bäckstäde ett behov av att främja samåkande, där alla anger att de ska åka till evenemanget och om de har lediga platser. Hon ser särskilt nyttan med samåkande för längre sträckor. Genom samåkningstjänsten finns möjlighet att uppmärksamma resor till samma plats och samma tid. Skulle tjänsten integreras med andra befintliga bokningssystem för evenemang, hade samåkning varit än mer lättillgängligt.

## 5.6. Karaktärisering & sammanfattning av utvärderingar

En målbaserad utvärdering bygger på att mäta hur väl applikationen uppfyller tydliga och specifika mål (Cronholm & Goldkuhl 2003), där dessa mål för Vehi-Co har identifierats tidigt i problematiseringsfasen. Vid driftsättning hade den pragmatiska utvärderingen kunnat avgöra om de identifierade målen var uppnådda.

I en kriteriebaserad utvärdering så används bland annat checklistor för testning av applikationen (Cronholm & Goldkuhl 2003). En Product Backlog (bilaga 1) där beställarens krav samt egna formulerade krav finns noterade är vad som ligger till grund för dessa utvärderingar. Exempel på genomförda utvärderingar av denna typ är den demonstrativa, den experimentella och den formativa.

Till skillnad från en målbaserad utvärdering så lämnar målfria sådana utrymme för nya upptäckter och utfall (Cronholm & Goldkuhl 2003). Den tolkande utvärdering är ett exempel på en sådan utvärdering där oväntade resultat utifrån synpunkter från testpersoner och beställare har behandlats för att förbättra applikationens funktionalitet.

Samtliga utvärderingar har varit av typen applikation i användning då användare och samhällspåverkan är centralt för Vehi-Co. För att kunna mäta hur väl applikationen har uppnått dess mål och kriterier så behöver fokus ligga på användning av applikationen och inte på IT-systemet som sådant. I huvudsak har genomförda utvärderingar varit mål- och kriteriebaserade med tidigare identifierade mål och en Product Backlog (bilaga 1) som utgångspunkt, och där applikationen utvärderas i användning. Användningskrav från beställare och hur väl applikationen uppfyller dessa är alltså vad som har uppmätts och värderats mest. Viss fokus har lagts på målfria utvärderingar för att sedan identifiera nya krav utifrån dessa.

## 6. Diskussion och abstraktion

I detta kapitel genomförs en diskussion mot den utvecklade applikationen genom bland annat etiska ställningstaganden och allmänt intresse för en samåkningstjänst.

### 6.1. Allmänt intresse & potentiell användning

Vid samtal med allmänheten verkar intresset för en samåkningstjänst stort. Flera personer har visat intresse för att hitta ett enkelt sätt att börja samåka tillsammans med andra, både gällande privatresor samt till och från olika evenemang. Intressenter finns i alla åldrar vilket betonar vikten av att skapa en tillgänglig och lättanvänd applikation för samåkning. Att inkludera äldre personer vilka ofta kan vara otekniska samt minderåriga är ett svårt dilemma som inte löses automatiskt genom att utveckla en applikation, men genom att låta andra personer boka resor åt dessa via applikationen ges ett steg i rätt riktning.

Projektgruppen blev även inbjuden till att delta i podcasten Det tredje örat, som utges av Uppsala Universitet Campus Gotland. Podcastavsnittet handlar om mobilitet och projektgruppen blev därför ombedd att tala om samåkningsprojektet och applikationen. Detta visar på att det finns ett allmänt intresse för samåkning och utökade möjligheter till mobilitet.

Även genom enkätsvar går det att tyda att intresset för samåkning är stort, däremot är det svårt att veta hur många som faktiskt hade valt att samåka när det väl kommer till kritan. Det kan nämligen vara svårt för människor att genomföra en beteendeförändring, vilket det är att börja samåka istället för att alltid färdas i eget fordon. Det kan därför krävas ytterligare motivation för människor att börja inkludera samåkning i sin vardag bortsett från de miljö- och ekonomirelaterade besparingarna. Vad denna typ av motivation kan röra sig om är något som kommer kräva ytterligare forskning.

### 6.2. Etiska ställningstaganden

Det har framkommit att trygghet är en avgörande faktor för samåkning. För att göra samåkning till ett tryggt färdalternativ krävs säkerhetsåtgärder. Till exempel kan det kännas otryggt för en person att resa med främlingar som inte är verifierade som riktiga personer. En identitetskontroll kan därför vara nödvändig, till exempel genom verifiering via BankID, för att ge användarna tryggheten att det är faktiska personer de kommer resa med. Däremot kan det finnas personer som inte har tillgång till BankID och därigenom inte kan boka samåkning via applikationen, vilket skapar exkludering.

Friheten att användarna själva kan skapa evenemang skapar fler möjligheter för samåkning. Däremot kan detta resultera i att evenemang registreras i applikationen som inte är etiskt försvarbara eller till och med olagliga. En implementering kan därför krävas som förebygger detta, alternativt att varje evenemang kontrolleras manuellt. Vid skapande av konto kan även krävas att användaren godkänner användarvillkoren som då behöver tas fram innan driftsättning och som innehåller bland annat villkor kring registrering av evenemang.

Samåkning innebär ett stort eget ansvar, både i verkligheten och digitalt där det är svårt att påverka personers agerande. Det betyder att mänskligt agerande och bemötande har stor inverkan på användarens upplevelse av samåkningstjänsten. Alltså påverkar yttre faktorer hur

Samåkning via tjänsten uppfattas; tjänsten som sådan innefattar en av många faktorer som avgör hur samåkning upplevs.

## 7. Slutsatser

I detta avslutande kapitel presenteras de slutsatser som har kunnat dras från projektarbetet och dess arbetsprocess. Dessutom sammanfattas de aspekter och rekommendationer som framkommit inför framtida utveckling av samåkningapplikationen. Slutligen ges en reflektion kring de metoder som använts för att gå från idé till slutresultat.

### 7.1. Slutförande av uppdraget

Projektarbetet resulterade i en applikation som till stor del uppfyller kraven från beställaren som formulerades i uppstarten. De krav som ej är implementerade i applikationen lämnas till det fortsatta praktiska arbetet och framtida utveckling, bland annat filtreringen av bokningsbara resor (krav 2.5.1 i Product Backlog) samt att samåkningstjänsten ska kunna speglas automatiskt i till exempel Eventor (krav 2.9 i Product Backlog).

Vid demonstrering av applikationen för beställaren framkom det att beställaren är positiv till det resultat som utformats under arbetets gång, och visar engagemang för vidareutveckling och färdigställande av tjänsten. Beställaren ser en stor nytta av den framtida slutprodukten och ser dess fulla potential om resterande mål och krav även kan uppfyllas.

### 7.2. Fortsatt praktiskt arbete

Som tidigare nämnt innefattar resultatet av projektarbetet en applikation som till stor del uppfyller kraven från beställaren som formulerades i uppstarten, där Vehi-Co har fastställt tjänster och gränssnitt utifrån välutvecklade modeller som ger goda grunder för vidareutveckling. För att applikationen ska kunna innefatta fullständig funktionalitet med samtliga önskemål från beställaren så krävs en del fortsatt praktiskt arbete.

Inledningsvis så behöver användare kunna söka på befintliga anmälda samåkningar med tillval i applikationen innan driftsättning då databasen kan växa tillräckligt stort för att kräva filtrering. Det här kan exempelvis implementeras med alternativ för kopplade evenemang, destination, upphämtningsplats och ankomsttid. Sökning behöver även implementeras för evenemang, dessa kommer att vara betydligt färre men funktionalitet bör finnas inför framtida scenarion då databasen har vuxit.

Att anmäla och boka samåkningar är för närvarande implementerat, däremot behövs liknande implementation för samåkningar inom specifika evenemang. Fördelar med det här är enklare filtrering och att uppgifter kopplade till evenemanget automatiskt kommer att fyllas i för den planerade samåkningen.

För att ge användare en högre känsla av interaktivitet i applikationen så kan recensioner implementeras för avslutade samåkningar, så att passagerare kan betygsätta en förare inför framtida samåkningar. Annat som bidrar till interaktivitet i applikationen är möjligheten att styra vem som ansluter sig till evenemang och samåkningar. Det finns för närvarande ett attribut för att markera ett evenemang eller en samåkning som privat, vilket i framtiden kan användas för att låta användare godkänna nya bokningar innan de bekräftas.

Säkerheten i applikationen gynnas av att implementera någon form av kontovalidering när en ny användare registrerar sig. Funktionalitet för detta finns redan inom Identity av Microsoft som

applikationen använder sig av för kontoregistrering och inloggning, däremot är det inte implementerat.

Det utvecklade API:t för Vehi-Co tillåter för närvarande endast avläsning av redan anmälda samåkningar och evenemang, men inte registrering av nya sådana. Detta skulle kunna implementeras efter en modellering av vilka krav som behöver följas av externa verksamheter som använder API:t, för att säkra kompatibiliteten mellan inkommande bokningar från externa användarbaser och den befintliga användarbasen.

### 7.3. Forskningsbidrag

Som anades i avsnittet med förväntade kunskapsbidrag (2.5) bidrar projektet med en ny lösning för ett befintligt problem. Tidigare har samåkning endast handlat om resan, utan att innefatta den aktivitet som är målet med resan. Med samåkningstjänsten Vehi-Co kan personer samåka till evenemang. Möjligheten att samåka till evenemang är en betydande faktor för att etablera samåkning i samhället men användare måste engagera sig för att det ska fungera.

För att samåkning ska vara möjligt är det nödvändigt att det finns personer med fordon att samåka med. Annars kommer intresset för tjänsten att sjunka och den upplevs som värdelös - finns ingen att samåka med finns inte heller anledning att använda tjänsten. Konceptet med en tjänst för samåkning förutsätter alltså att det finns intresse och engagemang från användarna. För att det ska vara möjligt krävs att samåkning integreras i samhället men även motivation till att använda tjänsten. Motivation behövs också för att skapa beteendeförändring genom samåkningstjänsten.

Programvara som utformas för att bidra till hållbar mobilitet behöver framför allt trygghetsanpassning. Såväl yngre som äldre resenärer har nytta av samåkning, varav en digital tjänst behöver passa alla. Prototypen ger alla åldersgrupper möjlighet att använda en digital tjänst för samåkning.

Genom dokumentering skapas processkännedom för design och utveckling av en prototyp för samåkning som även kan appliceras i andra projekt. Främst har ny kunskap införskaffats kring hur digital omställning genomförs på landsbygden, där initiativ kring samåkning ej etablerats tidigare. En arkitektur baserad på microservices är lämplig för syftet och kan utökas med andra tjänster.

### 7.4. Fortsatt forskning

Utbudet av samåkningstjänster för olika syften och målgrupper är stort men splittringen mellan nämnda faktorer är problematisk för samåkning. Detta är särskilt problematiskt på landsbygden eftersom användningsgraden har stor betydelse för nyttan. Därför har samåkning inte blivit en del av vardagen i landsbygdssamhällen tidigare, vilket gör det betydande med insatser för att öka användningen. Vad dessa insatser kan innebära för att skapa en beteendeförändring lämnas till fortsatt forskning.

Det som motiverar till att skapa en beteendeförändring som främjar samåkning är det som också motiverar till att använda tjänsten. Däremot krävs vidare forskning om vad för typ av motivation som är effektiv i syfte att skapa beteendeförändring.

På marknaden idag finns redan flera etablerade samåkningstjänster att välja på. Dessa tjänster omfattar samåkning på olika vis och skiljer sig på olika sätt från varandra, men faktum kvarstår att något krävs för att göra just Vehi-Co till en samåkningstjänst som utmärker sig. Därför krävs än mer forskning om hur en digital tjänst som denna kan utformas för att vara unik och därmed bli eftertraktad på den redan befintliga marknaden.

I dagsläget är applikationen främst inriktad mot samåkning på Gotland, både för resor i vardagen samt till och från olika evenemang som till exempel Medeltidsveckan. Till framtida forskning lämnas därför även möjligheterna till att utöka tjänsten för att fungera i hela Sverige, och ännu längre fram globalt. Detta kommer leda till en stor databas med mycket innehåll, vilket kräver vidare efterforskning för att säkerställa applikationens kvalitet.

Med privacy i åtanke är det relevant med en utredning kring huruvida det är etiskt försvarbart att använda personlig information för att matcha personer till samåkning. Syftet till användning av data måste därför preciseras.

## 7.5. Metodreflektion

Projektarbetet har utgått från en designforskningsmetod för att uppfylla en hög kvalitet gällande designen av applikationen. Som nämnts i kapitel 3.2 delas designforskningsmetod upp i tre delar. Projektarbetet inleddes med den första fasen vilket är the relevance cycle. I denna fas identifierades de krav som fanns från beställaren och kopplades sedan samman med de egeninitierade kraven. Detta ledde in på the rigor cycle, där kunskaper från tidigare kurser inkluderades gällande bland annat .NET-utveckling, IT-säkerhet och databaser för att möjliggöra uppstartandet av applikationens utveckling. Slutligen gick projektet in på the design cycle där en alternativ design togs fram för applikationen, som sedan kunde utvecklas för att säkerställa att samtliga krav och kriterier kunde uppfyllas i högsta möjliga mån. Genom att gå igenom samtliga faser i tur och ordning säkerställdes att en gedigen planering och efterforskning kunde lägga grund för ett högkvalitativt designresultat.

Projektgruppen har till viss del använt sig av Scrum som utvecklingsmetod. Som nämnts i kapitel 3.2 kan en Product Backlog vara behjälplig för att strukturera och planera projektarbetet, vilket det har varit för att kunna prioritera krav från beställaren samt egeninitierade krav. Detta har i sin tur lett till en tydlig struktur över vad som har varit viktigt att ha i åtanke vid utvecklingen av applikationen samt att varje gruppmedlem alltid vetat vad denne ska prioritera att arbeta med.

Dessutom har XP till viss del använts. Som beskrivet i kapitel 3.2 är en viktig del av XP en god kommunikation, både mellan gruppmedlemmarna samt gentemot beställaren. Genom regelbundna möten med beställaren samt nästintill dagliga möten inom projektgruppen har eventuella oklarheter snabbt kunnat redas ut vilket har gett en förebyggande effekt mot både buggar i applikationen samt missförstånd sinsemellan beställare och gruppmedlemmar. I sin tur har detta lett till högre kvalitet i det färdiga resultatet.

## Källförteckning

- Abrahamse, W., & Keall, M. (2012). Effectiveness of a web-based intervention to encourage carpooling to work: A case study of Wellington, New Zealand. *Transport policy*, 21, 45-51.
- Agile Alliance (n.d.). *Extreme Programming (XP)*. [Digital] Tillgänglig: <https://www.agilealliance.org/glossary/xp/> [Hämtad: 2022-04-12]
- Apache Software Foundation (2004). *Apache License, Version 2.0*. [Digital] Tillgänglig: <https://www.apache.org/licenses/LICENSE-2.0> [Hämtad 2022-04-19]
- Baskerville, R., Kaul, M., & Storey, V. (2011). Unpacking the duality of design science. *ICIS 2011 Proceedings*.
- BlaBlaCar (2021). *About carpooling*. [Digital] Tillgänglig: <https://support.blablacar.com/hc/en-gb/articles/360015367779-About-carpooling> [Hämtad:2022-04-20]
- Coride (2022). [Digital] Tillgänglig: <https://coride.se/> [Hämtad: 2022-04-04]
- Cronholm, S., & Goldkuhl, G. (2003). Strategies for information systems evaluation-six generic types. *Electronic Journal of Information Systems Evaluation*, 6(2), 65-74.
- Eltis (2019). *Mobility*. [Digital] Tillgänglig: <https://www.eltis.org/glossary/mobility> [Hämtad: 2022-04-13]
- Energicentrum Gotland (n.d.). *Gotland ställer om*. [Digital] Tillgänglig: <https://energicentrum.gotland.se/gotland-staller-om> [Hämtad: 2022-03-28]
- Energicentrum Gotland (n.d.) *Mobilitet på Gotland*. [Digital] Tillgänglig: <https://energicentrum.gotland.se/mobilitet/> [Hämtad: 2022-03-29]
- Energicentrum Gotland (2022). *Mobilitetspusslet*. [Digital] Tillgänglig: <https://energicentrum.gotland.se/projekt/mobilitetspusslet/> [Hämtad: 2022-03-29]
- Freelway (n.d.). [Digital] Tillgänglig: <https://www.freelway.com/> [Hämtad: 2022-04-04]
- Goldkuhl, G. (2019). The generation of qualitative data in information systems research: the diversity of empirical research methods. *Communications of the Association for Information Systems*, 44, 572–599.
- Gregor, S., & Hevner, A. R. (2013). Positioning and Presenting Design Science Research for Maximum Impact. *Mis Quarterly*, 37(2), 337–355.
- Hernan, S.; Lambert, S.; Ostwald, T; Shostack, A. 2006. *Uncover Security Design Flaws Using The STRIDE Approach*. [Digital] Tillgänglig: <https://docs.microsoft.com/en-us/archive/msdn-magazine/2006/november/uncover-security-design-flaws-using-the-stride-approach> [Hämtad: 2022-05-07]
- Hevner, A. R. (2007). A Three Cycle View of Design Science Research. *Scandinavian Journal of Information Systems*, 19(2), 87–92.
- ISO (2017). Date and time format. [Digital] Tillgänglig: <https://www.iso.org/iso-8601-date-and-time-format.html> [Hämtad: 2022-04-28]

- Jittrapirom, P., Caiati, V., Feneri, A. M., Ebrahimigharehbaghi, S., Alonso González, M. J., & Narayan, J. (2017). Mobility as a service: A critical review of definitions, assessments of schemes, and key challenges.
- Klimatkollen (2022) *Få koll på Sveriges klimatomställning*. [Digital] Tillgänglig: <https://klimatkollen.se/> [Hämtad: 2022-03-30]
- Kniberg, H. (2015). *Scrum and XP from the trenches - How We Do Scrum*. C4Media.
- Krug, S. (2014) *Don't Make Me Think: Revisited*. 3. uppl. USA: New Riders.
- Lue, A., & Colorni, A. (2009). *A software tool for commute carpooling: a case study on university students in Milan*. International Journal of Services Sciences, 2(3-4), 222-241.
- Länsstyrelsen Gotland (2021). *Mot hållbar mobilitet - på vägarna och i vardagen*. [Digital] Tillgänglig: [https://www.lansstyrelsen.se/download/18.11bea54017ce98c9ce63978f/1638454047558/Mot%20hållbar%20mobilitet\\_tillgänglighetsanpassad.pdf](https://www.lansstyrelsen.se/download/18.11bea54017ce98c9ce63978f/1638454047558/Mot%20hållbar%20mobilitet_tillgänglighetsanpassad.pdf) [Hämtad: 2022-03-20]
- Microsoft Docs (2020a). *ASP.NET MVC Overview*. [Digital] Tillgänglig: <https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/mvc/overview/older-versions-1/overview/asp-net-mvc-overview> [Hämtad: 2020-05-27]
- Microsoft Docs (2020b). *Code First to a New Database*. [Digital] Tillgänglig: <https://docs.microsoft.com/en-us/ef/ef6/modeling/code-first/workflows/new-database> [Hämtad: 2022-04-25]
- Microsoft Docs (2020c). *Prevent Cross-Site Scripting (XSS) in ASP.NET Core* [Digital] Tillgänglig: <https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/core/security/cross-site-scripting?view=aspnetcore-5.0> [Hämtad: 2022-05-27]
- Microsoft Docs (2020d). *Preventing Javascript Injection Attacks (C#)*. [Digital] Tillgänglig: <https://docs.microsoft.com/en-us/aspnet/mvc/overview/older-versions-1/security/preventing-javascript-injection-attacks-cs> [Hämtad: 2022-05-27]
- Microsoft Docs (2022e). *REST in ASP.NET Core*. [Digital] Tillgänglig: <https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/build-web-api-aspnet-core/2-what-is-rest-in-aspnet> [Hämtad: 2022-04-05]
- Microsoft (2022). *Why Choose .NET?* [Digital] Tillgänglig: <https://dotnet.microsoft.com/en-us/platform/why-choose-dotnet> [Hämtad: 2022-05-10]
- Moen, R., & Norman, C. (2006). *Evolution of the PDCA cycle*. [Digital] Tillgänglig: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.470.5465&rep=rep1&type=pdf> [Hämtad: 2022-03-20]
- MSB. (2009). *Modell för klassificering av information*. [Digital] Tillgänglig: <https://www.msb.se/ribdata/filer/pdf/25602.pdf> [Hämtad: 2022-05-09]
- Murphy, L., Kery, M. B., Alliyu, O., Macvean, A., & Myers, B. A. (2018). *API designers in the field: Design practices and challenges for creating usable APIs*. 2018 IEEE Symposium on Visual Languages and Human-Centric Computing (VL/HCC) 249-258



- Nominatim. (2022). *Nominatim Documentation*. [Digital] Tillgänglig: <https://nominatim.org/release-docs/develop/> [Hämtad: 2022-05-27]
- OpenRouteService. (2022). *API Interactive Examples*. [Digital] Tillgänglig: <https://openrouteservice.org/dev/#/api-docs> [Hämtad: 2022-05-27]
- Patent- och registreringsverket (2022) *Immateriella rättigheter*. [Digital] Tillgänglig: <https://www.prv.se/sv/kunskap-och-stod/prv-skolan-online/> [Hämtad: 2022-04-19]
- Pendla (n.d.). [Digital] Tillgänglig: <https://www.pendla.com/sv/> [Hämtad: 2022-04-04]
- Radhe, H. (2022). *Två socknar ska visa vägen för resandet på ön*. [Digital] Tillgänglig: <https://helagotland.se/nyheter/roma/artikel/klart-tva-socknar-i-nytt-pilotprojekt-vill-se-sam-akning-och-battre-kollektivtrafik-hem-finns-ingen-buss/r9z34koj> [Hämtad: 2022-03-30]
- Region Gotland (2021). *Energicentrum Gotland*. [Digital] Tillgänglig: <https://www.gotland.se/energicentrum> [Hämtad: 2022-03-29]
- Region Gotland (2020). [Digital] *Reserådgivaren kommer gärna och inspirerar*. [Digital] Tillgänglig: <https://www.gotland.se/108030> [Hämtad: 2022-03-30]
- Regnander, S. (2022). *Koldioxidutsläppen ökar på Gotland*. [Digital] Tillgänglig: <https://helagotland.se/nyheter/gotland/artikel/gotland-bland-landets-samsta-kommuner-koldioxidutslappen-okar-varje-ar-jag-ar-orolig/lznngm11> [Hämtad: 2022-03-30]
- Richards, M (2015). *Software Architecture Patterns*. Sebastopol: O'Reilly Media, Inc. ISBN: 9781491924242
- RISE (2019). *Regelverk och policy i relation till MaaS*. [Digital] Tillgänglig: <https://www.ri.se/sites/default/files/2019-11/Regelverk%20och%20policy%20i%20relation%20till%20MaaS%20-%20en%20kartläggning%20%20.pdf> [Hämtad: 2022-04-12]
- Robbins, N, J. (2018). *Learning Web Design*. 5. uppl. Canada: O'Reilly.
- SKR (Sveriges Kommuner och Regioner) (2011). *Pendling till och från arbetet*. [Digital] Tillgänglig: <https://skr.se/download/18.7c1c4ddb17e3d28cf9b9aa8f/1643097178427/7164-931-7.pdf> [Hämtad 2022-04-03]
- Sveriges miljömål (2021). *Utsläpp av växthusgaser till år 2045*. [Digital] Tillgänglig: <https://www.sverigesmiljomal.se/etappmalen/utslass-av-vaxthusgaser-till-ar-2045/> [Hämtad: 2022-03-28]
- Uber Engineering (2015). *Introducing Domain-Oriented Microservice Architecture*. [Digital] Tillgänglig: <https://eng.uber.com/microservice-architecture/> [Hämtad: 2022-04-04]
- UNDP (2021). *Mål 11: Hållbara städer och samhällen*. [Digital] Tillgänglig: <https://www.globalamalen.se/om-globala-malen/mal-11-hallbara-stader-och-samhallen/> [Hämtad 2022-05-26]
- Vetenskapsrådet (2017). *God forskningssed*. Stockholm: Vetenskapsrådet.
- W3C (2022). *Evaluating Web Accessibility Overview*. [Digital] Tillgänglig: <https://www.w3.org/WAI/test-evaluate/> [Hämtad: 2022-05-06]
- W3C (2020) *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2 Level AAA Conformance* [Digital]

Tillgänglig: <https://www.w3.org/WAI/WCAG2AAA-Conformance>

Ågerfalk, P. J. (2014). Insufficient theoretical contribution: a conclusive rationale for rejection?  
*European Journal of Information Systems*, 23(6), 593–599.  
<https://doi.org/10.1057/ejis.2014.35>

## Bilaga 1 – Product Backlog

Utifrån vad som uppfattats genom undersökning har krav definierats. Dessa har uppdelats i uppgifter som krävs för att uppnå innebörden. Kraven har prioriterats efter vad som är mest kritiskt utifrån behov från användare enligt:

1. Must have
2. Should have
3. Could have
4. Won't have (this time)

#	Beskrivning	Prioritet	Kommentar	Källa
1	Skapa design för webbplats	1		Kundmöte #1 (bilaga 2)
1.1	Skapa informationsmodell	1		Eget initiativ
2	Skapa funktionalitet	1		Kundmöte #1 (bilaga 2)
2.1	Användare kan skapa konto	1		Eget initiativ
2.1.1	Användare kan logga in/ut	1		Eget initiativ
2.1.2	Användare kan ändra/ta bort konto	2		Eget initiativ
2.1.3	Användare kan välja information som delas	2		Eget initiativ
2.2	Användare kan skapa evenemang	2		Eget initiativ
2.3	Användare kan skapa resa	1		Kundmöte #1 (bilaga 2)
2.3.1	Användare kan koppla resa till evenemang	2		Eget initiativ
2.3.2	Användare kan ange preferenser för resa	3	T.ex. allergifri eller lediga platser	Eget initiativ

2.3.3	Användare kan registrera antal lediga platser för resan manuellt	3	Automatisk grundinställning med fordonets totala antal platser	Kundmöte 1 (bilaga 2)
2.3.4	Användare kan ange om den vill samåka/erbjuda plats för samåkning vid anmälan till evenemang	4		Kundmöte 1 (bilaga 2)
2.4	Användare kan söka evenemang	3	Alla samåkning kopplat till evenemanget	Eget initiativ
2.4.1	Ej inloggad användare kan se evenemang och dess resor	3		Eget initiativ
2.5	Användare kan söka samåkning	3	Fristående samåkning eller kopplat till evenemang	Eget initiativ
2.5.1	Användaren kan filtrera resor utifrån start- och slutpositioner	2		Kundmöte 1 (bilaga 2)
2.5.2	Ej inloggad användare kan se tillgängliga resor utan möjlighet att boka	3		Eget initiativ
2.6	Användare kan boka samåkning	2		Kundmöte 1 (bilaga 1)
2.6.1	Användare kan ange preferenser för bokning	3	T.ex. endast män/kvinnor eller lediga platser	Eget initiativ
2.6.2	Användare kan avboka samåkning	2		Eget initiativ
2.6.3	Kostnader för resan beräknas automatiskt	3	Resenärer kan dela på kostnaden	Kundmöte 1 (bilaga 2)
2.6.4	Samlingstid beräknas automatisk	3	Innan ett evenemang	Kundmöte 1 (bilaga 2)

2.6.5	Användare kan boka samåkning i samband med anmälan till evenemang	2	Via bokningstjänsten för evenemanget	Kundmöte 1 (bilaga 2)
2.7	Platser kan anges och visas som koordinater	1	Exakt start- och slutposition	Kundmöte 1 (bilaga 2)
2.8	Användare motiveras till att erbjuda plats för samåkning	3	T.ex. bonuspoäng	Kundmöte 1 (bilaga 2)
2.9	Samåkningstjänsten avspeglas automatiskt i anslutna evenemangstjänster	3	T.ex. Eventor	Kundmöte 1 (bilaga 2)
2.10	Det finns hotspots för upphämtning/avlämning	2		Kundmöte 1 (bilaga 2)
3	Skapa API	1		Eget initiativ
3.1	Gränssnitt i form av ett API som möjliggör anslutning för evenemangstjänster	4		Eget initiativ
3.2	Formulär för intresseanmälan (testning av prototyp)	3		Eget initiativ
3.3	Integrera start- och slutpunkt med ett API för kartor (Google Embed)	3		Eget initiativ
3.4	Testsida för gränssnittet	2		Eget initiativ

## Bilaga 2 – Anteckningar från kundmöten

### Möte 1

#### Frågor till Anna Bäckstäde:

Är målet att samåkning ska kunna integreras med aktiviteter och evenemang från Eventor?

– där du klickar dig vidare från, avgränsa till en början så att personer endast kan se information om det kanske, och sen har valalternativ att utöka sökningen

Har du några specifika krav för det vi ska utveckla?

- morot för att vara den som erbjuder sig att köra
- 18,50 kr /mil
- enkel betalning, uträkningar i applikationen

Har du själv önskemål som du skulle uppskatta som orienterare?

- koordinater för startplats för tävlingen/träningen (ofta ute i skogen, svårt med adress)

Hur samordnar ni skjuts för orientering just nu, är någon ansvarig (finns bestämda upphämtningsplatser) och vad upplevs skapa motstånd (telefonsamtal m.m)?

- ibland samling vid maxis parkering för att samåka, hotspots

Finns det behov av att ange hur mycket plats som behövs i bilen för packning?

- ja, t.ex. små bilar med mindre plats för packning. upp till bilägaren att bedöma
- variationer från gång till gång med hur mkt plats som finns

Finns det behov av att kunna ange preferenser för samåkningen, t.ex. endast resa med män/kvinnor osv?

- kanske ej inom orienteringen men andra event som medeltidsveckan

Har du några rekommenderade resurser som vi kan utgå ifrån såsom rapporter från projekt eller liknande (vi har hittat projektet Hållbara transporter)?

- skickar via mejl
- freelway

#### Transkribering från ljudfil

Anna: Eventor har olika evenemang som man skulle kunna jobba med. Det är orienteringens system helt enkelt och det är ett nationellt system som finns för alla tävlingar och tävlingstillfällen, det används av alla orienteringsaktiviteter i Sverige, går att dela upp per distrikt, gotland har eget, finns många sökvarianter; på distriktet, månaden, eller grenar (cykel/vanlig), eller alla tävlingar under ett år.

Anna: Jag tror att det hänger ihop med något som heter IdrottOnline.se, ett system för idrotten i hela sverige, som vilken förening som helst i Sverige kan gå med i för att sköta uppgifter såsom närvaro, rapportering, medlemsregister och så vidare i IdrottOnline, som är kopplad till Eventor.

Anna: Så jag tror att Eventor hämtar info, och du måste vara registrerad via IdrottOnline för att kunna anmäla en tävling via Eventor.

Anna: Det fanns en idé för nåt år sen, att koppla medlemsregistret i IdrottOnline så att när man anmäler sig till tävling i Eventor så kommer det också upp ”Har du plats i din bil? / Vill du åka med någon?” En ungdom som inte kan få skjuts från föräldrar skulle verkligen vilja åka med.

Orientering är inte kollektivtrafik utan du ska ut i skogen nånstans. Det var tanken då, men jag vet inte hur det hänger ihop idag, men någonstans finns ett medlemsregister som hakar i anmälningsystemet.

Anna: När man har anmält sig till tävlingen i Eventor så ser man vem som är anmäld, ingen adress syns men du ser personens namn och vilken klubb, så där har man en connection men man vet ju inte var personen bor och det måste man få koll på för att kunna samåka, och det kanske blir er uppgift på nåt sätt, hur man liksom kopplar ihop det, och det kan ju inte synas offentligt, bara i bakgrunden, det kanske bara blir synligt efter att man har accepterat att det är okej att man syns, vet inte om det behöver vara adressen, kanske hotspots? Här är samlingsplats, på nåt sätt.

Fanny: Tanken var att det sker på hemsidan och inte i Eventor.

Anna: Man skulle ju haft en liten ruta när man anmäler sig ”kryss” Jag vill synas på den samåkningssidan och det blir lättare om man gör valet på det här stället där du väljer vilken klass du vill springa i osv, så kryssar du ”Jag vill samåka” men så sker ingenting vidare där, utan du kommer vidare till någon annan sida på nåt sätt. Sen är frågan hur man får till det? Det där krysset.

Anna: Men jag tror att orienteringen i sig skulle vara intresserad av en lösning för hela Sverige. Många här känner varann så egentligen kunde man ringa varann... men det blir inte av. Och man kanske skulle kunna börja med dessa hotspots, behöver inte ha adressen direkt, det kan va en början att ha hotspots, men då måste man ha kryssat i där ”Jag vill ha plats / Jag har plats”.

Anna: Det man vill är att det ska hoppa in automatiskt på nåt sätt, att hemsidan för samåkning ska spegla det på Eventor, så att det inte behöver knappas in igen.

Essie: Vi hade tänkt att vi förmedlar info till Eventor om hur de kopplar upp sig till tjänsten.

Anna: Juste, för det ska ju också vara medeltidsveckan, osv, så att ni gör någon sorts mall som kan appliceras på flera i längden.

Anna: Nu ska vi ut i socknarna, och det man vill är att socknen blir som ett ”evenemang” eftersom många tar sig till Visby för jobb osv. Det man skulle vilja är att det på något sätt fanns i en applikationslösning men att man inte behöver ha koll på alla som finns i applikationen utan bara de som är i socknen – för det är vi som kan samåka eftersom vi bor nära varandra. På något sätt kan ni tänka att det är en förlängning också. Inte bara att det är evenemang utan mer den dagliga resan som är till och från arbete för personerna som bor på en viss plats medan ett evenemang är på en viss plats så bor folk som vill åka till evenemanget utspritt. Det är lite som två olika ingångar, i den andra bor folket nära varandra men ska till olika ställen.

Anna: Vad kul att få göra ett sådant här projekt och få klura på hur man ska bygga upp det för att det ska vara lätt!

Essie: Ja, vi har pendlat fram och tillbaka mellan olika idéer nästan hela veckan, det är verkligen inte lätt.

Anna: Det är där jag tänker att jag kan finnas att bolla idéer med. När ni undrar om något skulle fungera kan ni höra av er och få min input på det.

Essie: Absolut! Vi har några andra frågor också. Har du som orienterare några specifika krav för det som vi ska utveckla?

Anna: Det behöver man veta någon vecka innan tävlingen, i läget när man anmäler sig och gör valet att man vill samåka. Antingen går man in och tittar vid anmälningstillfället eller en till två dagar innan tävlingen, det är först då man vet hur man kan resa dit. Då måste det finnas en valmöjlighet att antingen att välja samåkning när man gör anmälan (1-2 veckor innan) eller i efterhand (1-2 dagar innan) när man närmre vet hur man ska ta sig.

Anna: Jag kan tänka mig att de som vill åka är mer intresserade för de kanske inte har bil eller tycker att det blir för dyrt att köra medan den som kör och ska ta med någon kan behöva en morot för att låta folk samåka. Det kan jag tänka mig att man behöver klura ut någonting som till exempel bonuspoäng eller något annat som gör att du vill släppa en plats i din bil. Det tror jag kommer bli svårast – att folk ska upplåta en plats. Annars finns risk att folk gör som vanligt och kör förbi folk som skulle kunna hämtas upp om man har plats i bilen.

Lovisa: Tänker du betalning som ekonomisk morot, för det kostar ju att köra?

Anna: Det gör det och i vissa andra tjänster möjliggör att man kan dela på kostnaden. Jag tror att man inte får lov att tjäna på det, utan att man måste dela på kostnaden.

Fanny: Det får inte bli någon vinst läste jag också.

Anna: Ja, då blir det ju som en taxi, vilket kräver en massa tillstånd. Man får alltså dela på den kostnad som blir och jag tror att man utgår från 18,50 kr/mil att dela på som skatteverket har bestämt oberoende av hur långt det är.

Lovisa: Det måste nästan presenteras för föraren då, att kostnaden delas i gengäld mot en plats. Då blir det en åldersfråga också. Barn kan inte använda applikationen om det kostar pengar.

Anna: Nej, då måste i så fall föräldrarna vara delaktiga och betala eller om man gör upp om kostnad på plats men Swish. Annars ska det registreras någonstans och läggas på hög hur mycket man åkt under en tid och betala en samlingspott. Det är lite klurigt men jag tänker att man kanske börjar med endast Swish på plats.

Anna: Jag bor på landet och måste alltid ta bilen och ibland tar jag med folk men de får åka gratis för jag hade ändå behövt åka dit, så jag kan bjuda på det. Hade det varit lite mer organiserat, kanske det hade varit lättare att ta betalt. Kostnaden kanske redan kan vara uträknad så är det enklare. Om Swish-nummer och allting finns inlagt är det bara att trycka på en knapp som direkt övergår till swish där man gör överföringen. Att systemet då på något sätt räknar ut hur långt det var och samåkarna inte behöver tänka på krångliga beräkningar. Det skulle vara något som appen kan underlätta. Sedan ska chauffören ändå kunna bjuda på skjutsen, det blir upp till var och en.

Fanny: Har du några önskemål som orienterare?

Anna: I Eventor finns det oftast karta över vart parkeringsplatsen är, för det kan vara mitt ute i skogen. Det kan också finnas koordinater för startplatsen, vilket skulle göra det enklare att beräkna sträckan. Det hade varit bra för orienteringsevenemang men är kanske inte lika viktigt vid andra evenemang där det finns adress. Då är det viktigt att den som arrangerar tävlingen lägger till en koordinat, vilket de brukar göra.

Essie: Vi har faktiskt tänkt att utgå från koordinater, så det blir ju bra!

Anna: Ibland kan det vara små skogsvägar som knappt går att ta sig fram på. Då brukar orienteringsklubben sätta upp skärmar längs vägen så att man hittar rätt.



Fanny: Har ni någon slags samordning för skjuts till orientering just nu?

Anna: Nej, jag själv har inte deltagit så mycket mer än att skjutsa ungdomar. Jag har hört att man ibland samlas vid ICA Maxis parkeringsplats. Där skulle man ju ha haft en automatiskt uträknad tid för hur dags man behöver samlas för att hinna till tävlingen. Annars ska någon sitta och knappa in det och så glömmer man det och så blir det inte av. Man brukar ju vilja vara på plats kanske en timme innan tävlingen och då tar det kanske en halvtimme att åka dit och bör samlingspunkten vara kanske en och en halv timme innan. Då kanske det inte behöver vara så att man vet hur många platser det finns innan, utan är man 20 pers där så kanske alla kommer dit i sin bil men då kanske man bara behöver köra iväg med 5 bilar om man packar ihop sig lite. Stod det kanske 15 bilar där innan men så kan de som inte behövs stå kvar på parkeringen. Så har jag hört att man gör lite grann idag, även om det inte är 20 pers kanske som samlas där utan 5, så hoppar man in i en bil och åker iväg. och det kan ju va en början, att ha hotspots t.ex. i Visby och Roma.

Anna: Vi bor ju väldigt utspritt på Gotland, vilket gör det svårt att få till samåkning på ett effektivt sätt. Jag själv bor ju så jag kör väldigt ofta genom roma men då kanske man skulle kunna mötas där och tar en gemensam bil. På det viset kan jag tänka mig att det kanske börjar, med olika hotspots. Det vet jag inte om man får, det är ju lite känsligt med GDPR vilka uppgifter man får ta del av, annars kan man ju se vart folk bor och se vart det är lämpligt att ha hotspots. Det är ju lätt med orienteringen när man är anmäld kan alla se ens adress, det är svårare med medeltidsveckan då folk själva måste gå in och lägga in adress. På ett sätt kan det ju va enklare med medlemsregister, så man vet vart folk bor någonstans. Sedan är det frågan vad man får göra för GDPR och inte men på nåt sätt måste ju folk godkänna det. Ni kanske ska titta på GDPR, vad man får och inte får, men det är ju jättebra att det kommer med.

Essie: Vi kikade lite för någon dag sen, men det är så mycket som behöver täckas, så vi behöver kontrollera det.

Anna: Vad jag förstått med GDPR är att bara man har ett godkännande och att det står att vi förvarar uppgifter på grund av det här, och den här tiden (vi säger 5 år), sedan kanske man måste ha ett nytt godkännande. Jag tror att det går att göra mycket bara att man måste ha personens godkännande men det får ni väl läsa om säkert. Det är viktigt för er i ert arbetsliv också, vad man får och inte får göra.

Lovisa: Vi har ju tänkt att det ska gå att välja exakt hur många platser som finns i bilen och så, fylla upp bilen, men finns det behov av att ange att man behöver mer plats för packning och så vidare?

Anna: Det kanske man behöver informera om i början, om man har en mindre bil kanske man inte ska säga att man har 5 platser så det inte blir supertrångt. I orienteringen är det ofta man åker i par och med barn. Då kanske man har baksätet tomt, så det blir upp till bilägaren att bedöma hur många platser man får plats med. Sedan kan det vara lite klurigt - i min familj åker ibland hela familjen med, då finns det ingen plats, vilket måste kunna registreras. Snart flyttar barnen hemifrån och då kanske de inte åker med oss utan tar sig dit på egen hand, så då kanske det kan vara någon slags grund att så här många platser brukar det finnas men att man kanske måste gå in och ändra det varje gång, så man har en grundställning med antal platser. Antingen kanske man åker ensam, eller i par eller hela familjen och då har man ju ingen plats, då är man

inte tillgänglig att erbjuda en plats. Så en grund, men också att man kanske kan ändra det för en viss tävling kan jag tänka är nödvändigt.

Fanny: Sedan har vi tänkt på preferenser - om det ska va möjligt att välja att jag som tjej kanske inte känner mig trygg med att åka med bara killar osv. Finns ett sådant behov?

Anna: Kanske inte inom orienteringen men inom medeltidsveckan kan jag tänka mig att det krävs. Inom orienteringen kanske man känner till varann och det är på dagtid och så men ska du åka på ett evenemang på medeltidsveckan och åka hem sent på kvällen så kan jag tänka mig att man kan vilja kryssa i någon sånt. Så det är nog lite olika för olika evenemang men det kan nog finnas ett behov.

Fanny: Sedan funderade vi på om du har några resurser att rekommendera, typ rapporter, projekt och sådant.

Anna: Jo men det tror jag att jag har. Det skulle jag kunna mejla, det finns flera projekt på fastlandet som har jobbat med samåkning och så som man kan titta på. Ett företag som heter freelway kan ni notera, de har jobbat både med människor och gods som samåker. Sedan skulle jag kunna leta, vi sökte ju pengar för att kunna göra detta för cirka 5-7 år sedan som vi inte fick genomföra. Jag skulle kunna leta om jag hittar det någonstans i min mejlbox och då var det att koppla ihop Eventor med idrottonline. Det var ett företag då som skulle göra den utvecklingen och göra tester på gotland som vi inte fick pengar till, så det finns ju ett litet embryo inom detta men jag kan inte lova att jag hittar den, det var ju länge sedan nu.

## Möte 2

### Frågor och transkribering från ljudfil

- Varför har liknande befintliga system valts bort? T.ex. Freelway, Coride.

**Anna:** Ekonomiska faktorer, sökte pengar men fick inte. Ingen vill satsa ekonomiskt

Sökte pengar för tidigare projekt men fick inte, ingen har grundligt gått igenom dem, om de funkar, om det passar. Andra är riktade mot vardaglig samåkning, inte event o dyl.

- Enkäten

**Anna:** intressant att fråga om man har bil och kört, eller vad man har tillgång till för fordon. Och då kanske man ska ha en fråga som är har man körkort llr inte, har man tillgång till bil eller får man skjuts? Om det är ens föräldrar som skjutsar om man är yngre, och det är målgruppen man kanske också vill åt. Ungdomar som inte har engagerade föräldrar eller inte tillgång till bil i huset vill man åt. Fråga: vad man har tillgång till fordon, cykel, moped, bil etc.

- Bidragsansökan som bilaga

**Anna:** Det går bra, den är väl offentlig. Det står väl inget hemligt från andra företaget? Behöver kanske inte skriva ut vilket företag det är. Det är säkert offentlig handling eftersom det använts i ansökan

- IP-rättigheter

**Anna:**

Inte så insatt i det, men i så fall nån koppling. Det här med att koppla ihop tävlingssystemet med idrott online, den kopplingen där. Samtidigt är det bra med öppna källor, lättare då att koppla på andra tjänster, generellt tycker hon det är bättre. Skicka licensdokument

- Testperson för den färdiga samåkningstjänsten

**Anna:**

Kan skaka fram personer från olika målgrupper, hon ska kolla så snart som möjligt, hon ska skicka ut en förfrågan via mailutskick eller FB. en handfull i lite olika åldrar

Bil, körkort, tillgång till fordon i hushåll? Föräldrar utan möjlighet till skjuts. Folk utan tillgång till bil.

## Bilaga 3 – Samåkningsprojekt för orienteringen på Gotland

### Samåkningsprojekt för orienteringen på Gotland

(i förlängningen hela Sverige)

#### Bakgrund

Orienteringen är känd som en av de idrotter där inga anläggningar eller fordon krävs för att utövning, det är skog och mark som är orienteringens arena. I och med det blir utsläppen av växthusgaser mycket begränsade vid själva utövandet. Däremot har alla transporter till och från träningar och tävlingar den största miljöpåverkan inom sporten.

Gotlands orienteringsförbund, GOF, vill därför hitta ett sätt att minska klimatpåverkan från de transporter som sker i samband med tävling och träning. Arenorna ligger ofta otillgängligt för kollektivtrafik och de kräver därför biltransporter till och från tävlingsplatsen. GOF vill därför se på möjligheten att införa en samåknings tjänst så att utsläppen av växthusgaser minskar och att sporten blir tillgänglig för de som inte har egen bil och/eller körkort.

Vid klimatmötet COP 21 i Paris 2015 enades länderna om ett nytt globalt klimatavtal som ska börja gälla år 2020. Det rättsligt bindande avtalet innebär att världens länder nu har en gemensam plan för att minska klimatutsläppen. Avtalet slår fast att den globala temperaturökningen ska hållas väl under 2 grader och att man ska sträva efter att begränsa den till 1,5 grader.

Nu vill idrotten på Gotland och i detta fall orienteringen hjälpa till och bidra genom att påverka sina utövare och övriga medlemmar att minska sina utsläpp av växthusgaser genom samåkning. För att detta ska bli möjligt och tillgängligt för medlemmarna vill GOF integrera orienteringens tävlingskalender, Eventor, med en samåknings tjänst. Detta för att samåkningen ska kunna bokas samtidigt som anmälan till tävlingen görs.

På Gotland genomförs 25 större orienteringstävlingar årligen och ca 30-40 motionsorienteringar. Utöver tävlingarna tillkommer varje förenings egna träningar som genomförs mer än en gång i veckan, stora delar av året. De flesta orienteringsdistrikt i Sverige har likande antal aktiviteter. När det genomförs tävlingar och motionsorientering ska alla deltagare till samma ställe på Gotland och dessa finns också angivna i tävlingskalendern, vilket gör det enkelt att hitta ett system för samåkning.

Vad gäller träningar ska varje förenings medlemmar till samma ställe, dessa finns bara inlagda i föreningens kalender, vilken har en sammankoppling med IdrottOnline som även har en koppling med tävlingskalendern Eventor. Alla tävlande finns registrerade i IdrottOnline vilket underlättar uppbyggnaden av en samåknings tjänst. Det är också många andra idrottsförbund som har sina utövare registrerade i IdrottOnline, vilket skulle underlätta en utvidgning av samåknings tjänsten till andra idrotter.

Koordinering av resor i anslutning till olika typer av evenemang görs idag i huvudsak manuellt av ledare på olika nivåer. Genom att tillhandahålla en bra tjänst som utövaren själva kan

använda kan resandet optimeras och stora besparingar av växthusgaser göras, genom ökad samåkning. En sådan tjänst minskar även bördan för ledare samt underlättar för utövare med begränsad tillgång till egna transportmedel att delta i verksamheten.

GOF har nu inlett ett samarbete med företaget SpaceTime Communication AB som kan utveckla en anpassad rese- och samåkningsfunktion. Denna funktion skulle kunna användas för att underlätta för medlemmar i GOF att samåka samt koordinera resor till tävlingar och träningar på Gotland samt tävlingar och läger på fastlandet. Funktionen ska kunna integreras i orienteringsförbundets nationella tävlingskalender, Eventor samt framöver skalas upp för användning nationellt och i övriga distrikt. Det kan också bli aktuellt inom andra idrottsförbund som använder IdrottOnline som sin medlemsbas.

### **Eventor och IdrottOnline**

Eventor är Svenska orienteringsförbundets centrala IT-system, som bland annat hanterar tävlingskalender, anmälan, resultat och rapportering. Systemet uppdateras kontinuerligt med ny funktionalitet.

Eventot hämtar person- och organisationsuppgifter från IdrottOnline, som är Riksidrottsförbundets verktyg för administration och kommunikation. För att kunna logga in i Eventor måste personen vara med i en förenings medlemsregister i IdrottOnline.

### **Om SpaceTime**

SpaceTime Communication AB är ett Umeåbaserat företag som utvecklar en reseplattform som används för optimering av resande med fokus på minskning av klimatpåverkan inom definierade grupper. SpaceTimes grunddesign bygger på att reseplattformen ska kunna kopplas till andra IT-system för att möjliggöra ett enkelt, säkert och optimerat totalsystem för slutanvändare och administratörer där olika typer av resealternativ kan jämföras bokas/köpas, bokföras och följas upp.

Via reseplattformen kan grupper (exempelvis organisationer av olika slag) styra och följa upp resande både med interna resurser, exempelvis bil eller cykelpooler och externa resurser såsom externa bilpooler och kollektivtrafik. Genom att koppla på externa leverantörer kan hyrbilar och bilpooler bokas samt biljetter till tåg och kollektivtrafik köpas direkt i systemet.

Genom att systemet kan kopplas till andra systems användardatabaser kan redan existerande grupper enkelt ges tillgång till ett system som möjliggör styrning och koordinering av resande till olika evenemang, exempelvis tävlingar och träningar.

Då alla användare redan är registrerade och kontrollerade i organisationens egen databas erhålls kontroll över vilka användare som får åtkomst till systemet. På detta sätt minimeras behovet av administration och en hög säkerhetsnivå erhålls för användarna av systemet.

Systemet används idag av landsting och kommuner och tjänsten utvecklas kontinuerligt baserat på kundefterfrågan med ny funktionalitet.

Exempel på existerande kunder är Landstinget i Kalmar Län, Järfälla kommun, Ekerö Kommun, Lunds kommun, Länsstyrelsen i Västerbottens län, Bostaden AB i Umeå.

Se [www.spacetime.se](http://www.spacetime.se) för mer info

## Syfte

Syftet med projektet är att Gotland vill gå före och visa för övriga idrottsverige att det med små medel går att minska sina utsläpp av växthusgaser om olika datasystem kan integreras med varandra. Gotlands orienteringsförbund vill inspirera andra orienteringsdistrikt och visa att det genom samåkning går det att minska sina transporter till och från evenemang.

I förlängningen vill GOF också visa för ungdomar inom sporten, fördelen med att samåka. Beteendet lever förhoppningsvis vidare så att de ungdomar som nu får skjuts kan hjälpa till att skjutsa, när de tagit körkort, de nya ungdomar som kommer med i sporten.

## Mål

Målet med projektet är att minska utsläppen av växthusgaser från privatbilismen inom idrottsrörelsen genom samåkning. Detta är i linje med de regionala målen om att ”Energihushållning har gett minskad användning av inköpt el och tillförda bränslen med i genomsnitt 1,5 procent per år för bostäder, lokaler och service, transporter och handel under 2010- 2020”, enligt Energiplan 2020. Här kan idrottsrörelsen bli en föregångare för samåkning i samhället. För att göra detta möjligt är målet:

Att ge orienteringsförbundets medlemmar tillgång till en reseportal som möjliggör

- jämförelser av olika resealternativ till
  - tävlingar som annonseras i förbundets tävlingskalender och arrangemangsdata Eventor
  - träningar som genomförs av lokala föreningar inom förbundet
- registrering av egna resor
- ansökan om samåkning med registrerade resor
- förfrågningar om samåkning
- köp av kollektivtrafikbiljetter
- bokning av hyrbilar via förbundets egna avtal med hyrbilsleverantörer

Att möjliggöra för tävlings- och träningsansvariga att koordinera resande kopplat till evenemang via SpaceTime genom att

- skapa event i SpaceTime
- lägga in information kopplat till resande runt evenemang
  - Parkeringsplatser
  - Hållplatser för lokala transporter
  - Att visualisera och möjliggöra resekoordinering för användare som anmäler sig till evenemang i förbundets egen databas

Utifrån nyligen genomförda beräkningar av antalet parkerade bilar vid vissa tävlingar i förhållande till antalet startande är det i genomsnitt ca 1,5 personer per bil. Målet med projektet är att samåkning ska kunna ske i sådan omfattning att genomsnittet per bil ökar till 2 personer, det vill säga en minskning av antalet fordon med 25 %. Detta ska uppnås under den treåriga projekttiden. Ytterligare en fördel med färre antal bilar är att en betydligt mindre parkeringsyta behöver iordningställas på tävlingsområdet. Detta ger fler aktuella tävlingsområden som idag har för liten parkeringsyta.

Det skulle i förlängningen också kunna gå att lägga in i tävlingskalendern att personer med samma postnummer får starttider i anslutning till varandra. Detta för att underlätta för samåkning både lokalt och nationellt.

Det långsiktiga målet är att allmänheten blir intresserade och ser fördelarna av samåkning. Blir detta ett väl utbyggt system i Sverige och inom olika föreningar kan bilens utnyttjandegrad ökas i hela landet. Det ger minskade utsläpp av växthusgaser och ett minskat behov av parkeringsplatser.

### **Ytterligare potential för framtida tilläggstjänster**

Det finns även möjlighet att lägga in egna temporära bussresor i SpaceTime, där bokning och betalning sker via SpaceTime.

Det går även att utreda möjligheter att lägga in andra tjänster i SpaceTimes, t ex kartvyer för att promota hotell som förbundet har specialavtal med mm.

## **Genomförande**

### **April – juni 2017. Detaljerad design av lösningen**

I ett inledande skede kommer en analys att genomföras för att se vilken potential ett samåkningssystem kommer att ha för orienteringsförbunden i Sverige. Därefter kommer ett arbete att inledas där samåkningens webblosningstjänster ska integreras med orienteringens tävlingskalender Eventor.

### **Juni-September 2017. Utveckling av integrationen**

Utveckla en koppling till orienteringsförbundets tävlingskalender och arrangemangsdatas Eventor och genomföra en integration av SpaceTimes reseportal i förbundets existerande system Eventor.

Detta genomförs genom att:

1. En koppling görs till medlemsdatabasen i Eventor (eller idrott-online)
2. En plug-in utvecklas om kan läggas in i Eventors anmälningssystem för tävlingar
3. I anmälningssystemet får användaren då möjlighet att
  - a. Genom att ange sin hemadress
    - i. Söka resealternativ till evenemangets adress
    - ii. Se resor på buss som passar för ruten
    - iii. Se möjliga samåkningsresor registrerade för evenemanget
    - iv. Se ett rutförslag för egen resa med bil
  - b. Därefter kan de som vill
    - i. Registrera en egen resa som möjliggör samåkning
    - ii. Ansöka om samåkning på andra medlemmars registrerade resor
    - iii. Lägga in en förfrågan om samåkning
    - iv. Köpa en bussresa från sökresultatet

- v. Boka hyrbil via anslutna hyrbilsleverantörer som har avtal med orienteringsförbundet
- c. För den som är användare i Eventor eller Idrott-online och vill göra något av ovanstående så skapas automatiskt en användare i SpaceTime
- d. Användaren blir då medlem i en grupp i SpaceTime som innehåller medlemmar i Orienteringsförbundet.
- e. Om man vill köpa buss/tågbiljetter eller boka hyrbil så har man möjlighet att ta del av speciella avtal (exempelvis som förbundet har med hyrbilsleverantörer) genom att göra bokningen via SpaceTime. Detta görs genom att gruppen har en koppling till ett speciellt konto hos leverantören.

### **September-mars 2017. Beta-testning av funktionalitet på Gotland**

Från och med hösten 2017 kommer systemet att testas på Gotland, för att se hur systemet tas emot av medlemmarna och om justeringar behöver göras. Här krävs en stor informationsinsats både av Gotlands orienteringsförbund, de lokala föreningarna och SpaceTime. Den ideellt arbetande styrelsen i GOF kommer att besöka alla föreningar på ön tillsammans med Gotland energi- och klimatrådgivare för att informera om samåkningstjänsten. Vid dessa besök kommer SpaceTimes personal att finnas med via videolänk. I samband med information om samåkning kommer också energi- och klimatrådgivningen att informera om Gotlands optimala förutsättningar för gas- och elbilar på ön.

### **April 2018. Release skarp version Gotland**

När tävlingssäsongen drar igång under våren 2018 kommer alla orienterar på Gotland att vara informerade om det nya systemet med samåkning. Då ska tävlingskalendern vara integrerad med SpaceTimessystem fullt ut och alla tjänster ska gå att genomföra via Eventor i samband med tävlingsanmälan.

### **September 2018. Informationen sprids i hela Sverige**

Information om projektet och samåkningstjänsten ska spridas i hela Sverige. Alla orienteringsdistrikt i Sverige ska få chans att vara med och ge sina medlemmar möjlighet att delta.

### **April 2019. Release skarp version nationellt**

Under april 2019 ska alla orienterare som är kopplade till en svensk orienteringsförening ha möjlighet att ta del av samåkningstjänsten.

### **December 2019. Projektet avslutas**

Projektet avslutas och övergår i full produktion.

## **Utsläppsminskningar**

Styrelsen i Gotlands orienteringsförbund har gjort en generell beräkning av antalet körda kilometer till och från de 25 större tävlingarna som genomfördes på Gotland under 2016. I beräkningen har endast tävlande från gotländska föreningar räknats med, deras starter var på dessa tävlingar 2663 st. Med en beräkning av 1,5 personer per bil så kördes 117 000 km tur och



retur. Enligt beräkning av utsläpp från en mellanklass bil via [www.utsläppsrätt.se](http://www.utsläppsrätt.se) har dessa kilometer gett upphov till utsläpp av 22 ton koldioxid.

Det har under året också genomförts ett antal motionsorienteringar med totalt ca 1 000 starter. Med utgångspunkt från tidigare beräkningar så har dessa starter gett ett utsläpp på ca 8,3 ton koldioxid.

Att göra en uppskattning av utsläppen från alla träningstillfällen är svårare eftersom bara ungdomar under 25 år registreras, detta för att föreningarna ska få LOK-stöd. Inga övriga deltagare noteras vilket gör det svårt att veta hur många deltagare varje förening har vid sina träningstillfällen. Många föreningar har träningar minst en gång i veckan stora delar av året. En grov gissning är att anta att antalet körda kilometer till träning är jämförbart med tävlings- och motionsorienteringstillfällena. Det är fler träningstillfällen än tävlingar men de flesta har kortare att åka till träning än till tävling.

I grova drag skulle utsläppen av koldioxid från orienterings tävlings- och träningsaktiviteter på Gotland under ett år uppgå till ca 80 ton koldioxid. Med 25 % färre fordon till tävling och träningen skulle minskningen bli ca 20 ton per år.

När projektet skalas upp och omfattar hela orienteringssverige ska beräkningarna göras på alla medlemmar i Svenska orienteringsförbundet som är 82 145 under 2016, dessa gjorde 332 910 starter exklusive deltagande i motionsarrangemang och träning. På Gotland motsvarar 0,7 % av de totala antalet startande. Antalet ton koldioxid som kan minska i hela Sverige blir då cirka 11 428 ton koldioxid. Under en femårs period skulle en minskning med 57 140 ton koldioxid vara möjlig. Med en 25 procentig minskning av antalet fordon i hela Sverige skulle ge minskning koldioxidutsläppen med 2 857 ton per år. Under en femårsperiod skulle det ge en minskning med 14 285 ton. Den totala investeringskostnaden är 537 000 kr under projektiden. Detta ger en utsläppsminskning på 26 kg per investeringskrona.

## Finansiering av utveckling och drift

### Utveckling och drift av systemet

Utvecklingen av ny funktionalitet och nödvändiga API-kopplingar mellan system samt drift under projektperioden finansieras av ett projekt som Gotlands Orienteringsförbund söker via Klimatklivet.

### Driftskostnader under projektiden

Basdriftskostnaden för ett fullt implementerat system beräknas till 6000/månad och täcks under projektperioden av projektmedel.

### Utvecklingskostnader och inledande drift

Externa tjänster	2017	2018	2019	Summa (SEK)

Utveckling av koppling samt uppbyggnad av eventsida för SpaceTime	270 000	50 000		320 000
Justering av Eventor	30 000			30 000
Investeringar och drift*	18 000	36 000	108 000	162 000
Spridning av projektinformation	10 000	10 000	5 000	25 000
<b>Totalt</b>	<b>328 000</b>	<b>96 000</b>	<b>113 000</b>	<b>537 000</b>
Ideell tid	200 timmar	200 timmar	200 timmar	600 timmar

\* I driftskostnaderna ingår serverkostnader och kartlicenser samt underhåll och support från SpaceTime.

År 1 3 000 kr/mån Gotland juli-december 2017.

År 2 3 000 kr/mån Gotland hela 2018.

År 3 9 000 kr/mån hela landet 2019.

## Driftskostnader långsiktigt

Driftskostnaderna av systemet är beroende av antalet användare samt hur mycket det används vilket direkt påverkar behov av serverkapacitet hos SpaceTime samt kostnader för antal slagningar på Googles kartlicens. Driftskostnaderna ligger mellan minimum 3000 SEK/månad till maximalt 20 000 SEK/månad om alla medlemmar i Orienteringsförbundet skulle nyttja tjänsten fullt ut.

Efter projektperioden är avslutat är målet att driften ska kunna finansieras via externa intäkter från exempelvis webbannonsering och hyrbilsavtal med förbundet som ger kickbacks till förbundet alternativt andra sponsorintäkter som genereras via tjänsten.

## Övriga intäktsmöjligheter kopplat till tjänsten

Sponsoravtal med transportleverantörer såsom hyrbilsleverantörer som ger en kickback till förbundet kan ge ökade intäktsmöjligheter genom att exponeringen av de avtal som finns ökar

dramatiskt om förbundets medlemmar gör sökningar i Eventor kopplat till anmälningar samt även vid privatresande via egna konton i SpaceTime. En del av dessa intäkter kan användas för att finansiera drift av tjänsten.

## Uppföljning

Uppföljning kommer att ske genom Eventor och SpaceTimes program som registrerar alla aktiviteter som genomförs. Det kommer under projektiden gå att få ut olika sorters statistik ur de båda programmen.

Vi kommer under projektetgång att räkna antalet personer som får information om samåkningstjänsten via de föreningsträffar som anordnas.

Vi de större tävlingarna kommer antalet bilar i förhållande till antalet startande att registreras.

Visby 2017-01-31

Gotlands Orienteringsförbund

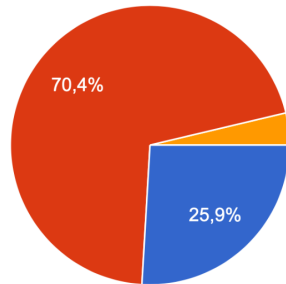
Eric Johansson

Ordförande

## Bilaga 4 – Enkät svar

### 1. Hur gammal är du?

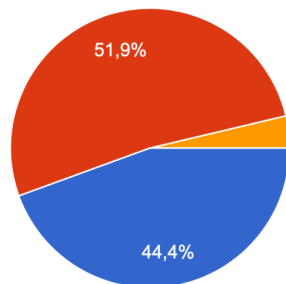
27 svar



- Pensionär (65+ år)
- Vuxen (20-64 år)
- Ungdom (7-19 år)

### 2. Var bor du?

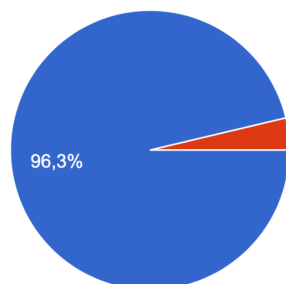
27 svar



- På landsbygden
- I tätort
- 50% visby 50% hellvi

### 3. Har du körkort?

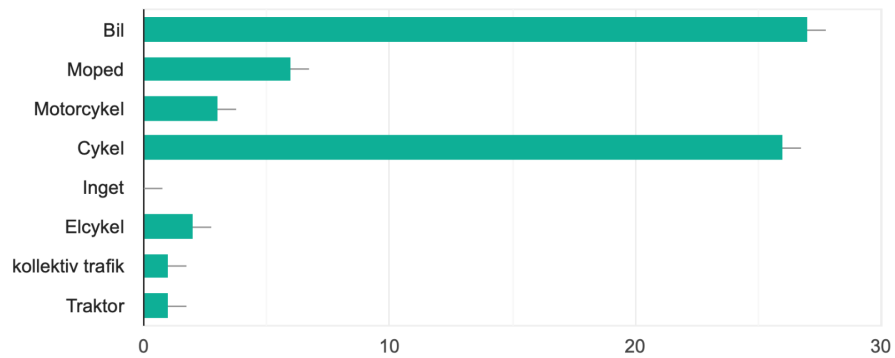
27 svar



- Ja
- Nej

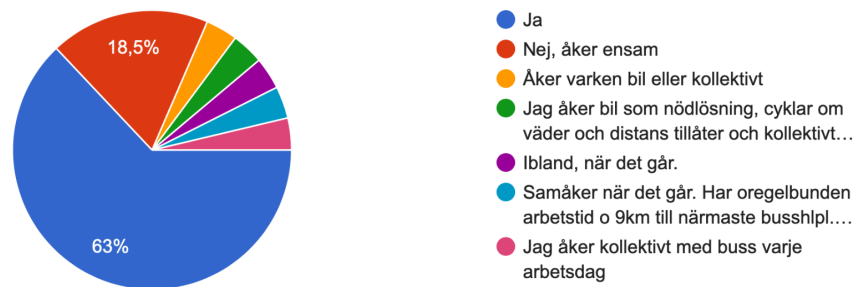
#### 4. Vilka färdmedel har ditt hushåll tillgång till?

27 svar



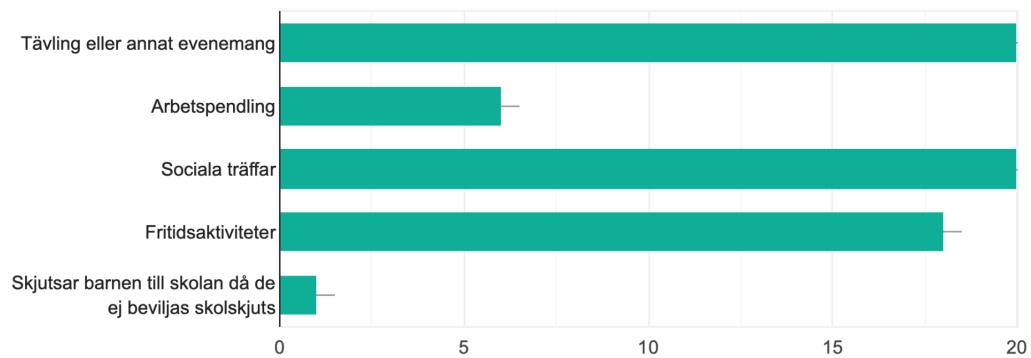
#### 5. Samåker du ofta i vardagen?

27 svar



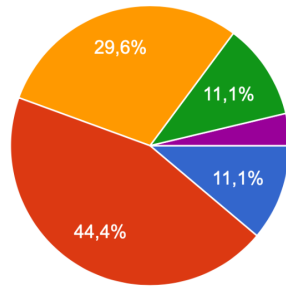
#### 6. I vilka sammanhang passar det att samåka för dig?

27 svar



### 7. Anpassar du ditt liv efter möjligheten till samåkning?

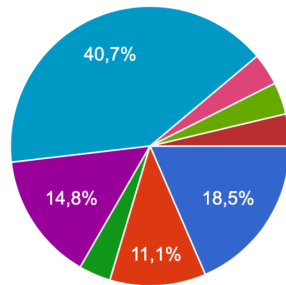
27 svar



- Ja, bristen på möjligheter att samåka styr mitt liv
- Nej, möjligheterna att samåka är tillräckliga och påverkar inte mitt liv
- Åker ensam istället
- Är varken beroende av bil eller kollektivtrafik
- Bristen på samåkning styr inte mitt liv men bristen på kollektivtrafik gör det.

### 8. Vad är mest avgörande för dig att vilja samåka?

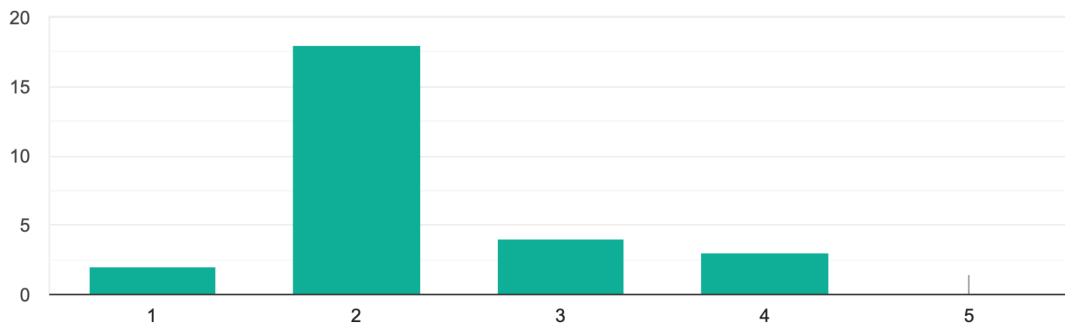
27 svar



- Flexibilitet
- Bekvämlighet
- Trygghet
- Allergianpassning
- Kostnad
- Klimatsmart
- Med vem, vart och hur är viktigt
- Barnlogistik
- Svårt att samåka

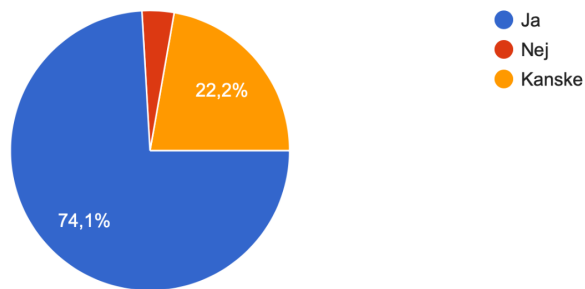
### 9. På en skala från aldrig (1) till alltid (5): Hur ofta åker du med fullsatt bil, inräknat bagage?

27 svar



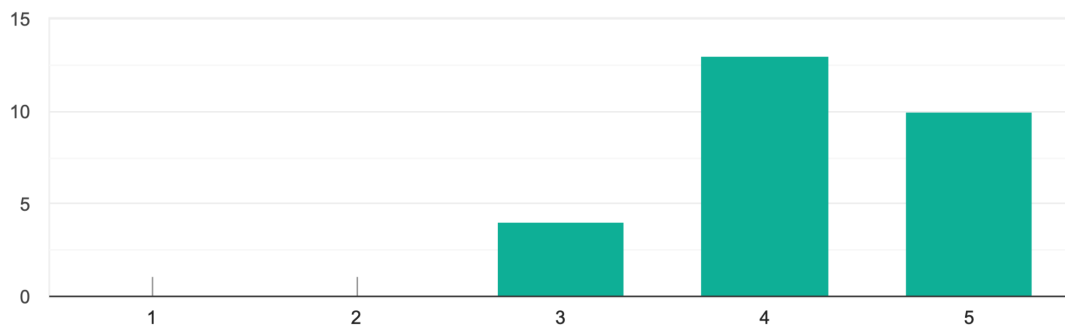
10. Skulle du kunna tänka dig att samåka oftare?

27 svar



11. På en skala från inte troligt (1) till mycket troligt (5): Hur troligt är det att du skulle låta någon samåka om du hade plats över?

27 svar



12. Har du intresse av en app för att hitta någon att samåka med?

27 svar

