

Hub-till-Hub Hässleholm

Publik rapport



Författare: **Mats Alexandersson, AFRY digital management**
Datum: **2022-08-22**
Projekt inom: **Förstudie till Framtidens uppkopplade trafiksystem**

FFI Fordonsstrategisk
Forskning och
Innovation

VINNOVA

Energimyndigheten

TRAFIKVERKET

FKG

VOLVO

SCANIA

VOLVO

SCANIA

VOLVO

SCANIA

VOLVO

Contents

1 Sammanfattning	3
2 Executive summary in English.....	4
3 Bakgrund.....	4
4 Syfte, forskningsfrågor och metod	5
5 Mål	6
6 Resultat och måluppfyllelse	8
7 Spridning och publicering	17
7.1 Kunskaps- och resultatspridning	17
7.2 Publikationer.....	17
8 Slutsatser och fortsatt forskning	18
9 Deltagande parter och kontaktpersoner.....	19

Kort om FFI

FFI är ett samarbete mellan staten och fordonsindustrin om att gemensamt finansiera forsknings- och innovationsaktiviteter med fokus på områdena Klimat & Miljö samt Trafiksäkerhet. Satsningen innebär verksamhet för ca 1 miljard kr per år varav de offentliga medlen utgör drygt 400 Mkr.

Läs mer på www.vinnova.se/ffi.

1 Sammanfattning

Den här slutrapporten är en sammanfattning av förstudieprojektet Hub-till-Hub i Hässleholm. Den redovisar diskussionen och synpunkterna som framförts av deltagarna vid de arbetsmöten som genomförts inom ramen för projektet.

Det finns flera utgångspunkter kring behovet att utveckla framtidens effektiva och uppkopplade transportsystem. För vår förstudies räkning har dock den lokala förankringen och dess specifika behov varit det viktigaste. I Hässleholm finns företagen Bergendahls, som numera är en del av Dagab, och Autoport som är ett logistikföretag. Dagligen utförs transporter mellan dessa bolag, men de har en önskan om att utveckla de miljö- och affärsmässiga förutsättningarna som de ser med ett uppkopplat transportsystem. Framför allt representerat av minskade utsläpp och effektivare logistik med autonoma transportfordon drivna av lokalt producerad el.

Hub-till-Hub har varit en förstudie där deltagarna via sex arbetspaket diskuterat förutsättningarna för att genomföra ett fullskaligt projekt i Hässleholm. Ett lokalt projekt där ett eller flera helt förarlösa lastfordon genomför det dagliga behovet av transporter mellan de olika terminalerna, en sträcka på 900 meter utmed samma väg. Resultatet projektgruppen kan redovisa är att ett fullskaligt projekt kräver att det installeras alla typer av infrastrukturteknik för en normal, verklig drift. Här avses bland annat 5G höghastighets mobilt bredband, ladd infrastruktur via solceller till utveckling av ny mjukvara till de befintliga logistiksystemen, fordonssystemen och navigeringssystemen för att fungera i realtidsdrift.

Hässleholms kommun är en viktig knutpunkt i Sverige såväl som i Öresundsregionen. Hässleholm växer och förväntas växa ytterligare framöver. Det finns ett stort behov av att hantera befintlig och framtida trafik i kommunen. Dessutom vill de företag som ingått i projektet skapa innovationer och nya affärsmöjligheter som kan spridas till andra aktörer i Sverige. Härmed tror vi att det skapas möjligheter till en sammanhållen värdekedja i transportsystemet, vilken även inkluderar allt från hamnar och järnväg till leveranser för detaljbutiker som CityGross och andra.

Hela denna värdekedja kan sedan demonstreras av de involverade parterna i en verklig drift som bättre motsvarar samhällsligt värde. En helhet som saknas bland flera enskilda mobilitets och transportprojekt. Vi vill också framhålla att förstudien berört utvecklingen kring de globala målen för Agenda 2030, mer specifikt mål 7 – Hållbar energi för alla, 8 – Anständiga arbetsvillkor och ekonomisk tillväxt, 9 – Hållbar industri, innovationer och infrastruktur och 11 – Hållbara städer och samhällen. Ett fullskaligt projekt skulle enligt vad vi redovisar i förstudien bidra till måluppfyllelsen och stärka det övergripande syftet att driva utvecklingen mot ett uppkopplat transportsystem i Sverige.

När det gäller transportsystemet är en av grundprinciperna att den utveckling som utvecklas påverkar efterfrågan oavsett kön eller andra indelningskategorier. Utvecklingen påverkar däremot olika grupper/kategorier på olika sätt. Jämställdhet handlar om att kvinnor och män ska ha samma makt, definierad som möjligheter, rättigheter, skyldigheter att forma samhället och sina egna liv. Här har projektgruppen inte lyckats lika bra i diskussionen om hur vi skapar ett jämställt transportsystem. Det har framförts från andra projekt som arbetat med digital infrastruktur att de mjuka delarna av den digitala infrastrukturen såsom lagar, standarder, begreppsanvändning och internetprotokoll, behöver få mer utrymme i utvecklingsarbetet och att synen på kommunens roll i arbetet behöver förändras. Det är något som arbetet med denna förstudie verkligen har bekräftat.

2 Executive summary in English

The purpose of the study has been to investigate the interests of the project participants regarding a sustainable society in general, and the conditions for developing the digital infrastructure and sustainable mobility in particular. In the development of a sustainable transport system, digitalization and the digital infrastructure are an important piece of the puzzle, and the municipalities are a central actor. There are a number of challenges that must be met. In the project, we have together developed knowledge about possible strategies, techniques and collaborations.

The preliminary study has resulted in a greater knowledge of which technology would need to be integrated. The six different workshops have been used to create a knowledge-based consensus that forms a good basis for a successful future project. The new opportunities that digitization brings can and should contribute to the municipal mission. Even within the EU, it has been established that digitization is one of the most important tools for reducing greenhouse gas emissions in the transport sector through automated transportation and smart logistics.

The project plan for the preliminary study has been divided into a mapping of the participants' and Hässleholm municipality's current situation in a transport and logistics system context. From there to the development, they see and what position they wish to be in when the opportunity is given for a full-scale project. A total of six working meetings have been held within the scope of the preliminary study, while smaller discussions have been held between the participants during the project.

3 Bakgrund

Digitalisering av infrastrukturen när det gäller hela logistikvärdekedjan och utvecklingen av självkörande fordon är megatrender som påverkar hela vårt samhälle och inte minst hur vi planerar för framtiden. Samhället i vid bemärkelse ska inte bara vara förberett för den anpassning av infrastrukturen som digitaliseringen innebär, man behöver också skaffa sig kunskap för att kunna ställa krav så att den nya tekniken främjar trafiksäkerheten, minskar miljöpåverkan och ökar kapaciteten i vägnätet.

Gränserna mellan den fysiska och digitala världen blir allt mer flytande. Nätverksuppkoppling skapar möjlighet att utnyttja kraften i data som skapas av en ny generation fordon, som kan kommunicera såväl med varandra som med användarna; kunder, medborgare och samhället i vid bemärkelse. Integrationen av molnbaserade datalösningar och olika typer av fordon inom transport och infrastruktur skapar enorma möjligheter för ökade produktivitetsvinster, genom ökad tillgänglighet och högre effektivitet. Den strömmande informationen, kan samlas i en övergripande systemplattform som inte bara ger oss förbättrade möjligheter att designa transportinfrastruktur med hållbara konstruktionslösningar ur ett livscykelerspektiv, utan också över tid, möjligheter till prediktiva analyser av mänskliga beteenden. Vilket varit mycket svårt att göra tidigare. Såväl inom EU som i Japan har begreppet Samhället 5.0 kommit att spela en allt större betydelse för att beskriva det samlade konceptet för det supersmarta och uppkopplade samhället. Denna förstudie har genomförts på ett sätt som förväntas överensstämma med konceptet.

Samma information kan även användas för att bättre integrera infrastrukturen med andra nätverk i samhället och därigenom erhålla en större nytta för såväl transportindustrin som övriga delar av samhället och miljön. Affärslogiken är att tillverkarna nu inser att mobilitet i den autonoma världen inte börjar och slutar med bilar, och att det finns flera nära områden och möjligheter som istället stärker den affärsrättsliga motivationen. Eftersom plattformen för teknikutvecklingen kan

ha flera gemensamma delar i alla sektorer i samhället är det inte längre meningsfullt att bedriva utveckling i dolda silos med enbart fokusering på bilar.

En stor mängd realtidsinformation om trafik och mobilitet kan fungera som byggmaterial för nya former av tjänster och tillämpningar. Vi har redan kommit en bit på väg med sakernas Internet (Internet of Things, IoT) som är en viktig del av idén kring den smarta staden – där Internet är kopplat till den fysiska världen via allestädes närvarande sensorer som läser av sin omgivning och kommunicerar dels med oss, dels med varandra. I den uppkopplade staden är idén att hela byggnader kan kommunicera med varandra och utbyta information. Frågan blir vad som krävs för att en digital infrastruktur för vägar och trafik ska kunna kommunicera, dels med oss, dels sinsemellan men framförallt med omgivningen.

Sverige ligger i framkant när det gäller utvecklingen av självkörande fordon och dess automatisering tack vare en väl utvecklad digital infrastruktur. Även om t.ex. Volvo och Scania i nuläget utvecklar självkörande bilmodeller måste det finnas en digital infrastruktur som stödjer fordonet. Målet är att det självkörande fordonet ska kunna hantera alla tänkbara trafiksituationer på egen hand. Självkörande fordon tros ge stora fördelar både för samhället och andra bilförare. 1,2 miljoner människor dödas varje år i den globala trafiken och självkörande fordon blir en viktig del av en lösning för att nå nollvisionen enligt Trafikverket.

Aktörskonstellationen som kommer att arbeta med denna förstudie är Bergendahls Food AB, AFRY, Hässleholm Autoport AB, E.ON Sverige AB i samarbete med Scania AB. Dessutom har Rymdstyrelsen, AI Innovation of Sweden, Region Skåne, Hässleholms kommun, Lunds kommun, Wexoe Industry och Öresundskonsortiet önskat att få vara associerade till projektet.

4 Syfte, forskningsfrågor och metod

Syftet med förstudien har varit att undersöka projektdeltagarnas intressen kring ett hållbart samhälle i allmänhet, men mer specifikt förutsättningarna för att utveckla den digitala infrastrukturen och en hållbar mobilitet med lokal förankring i synnerhet. Det vi nu ser framför oss efter förstudien är ett större och mer omfattande projekt med fokus på att utveckla den digitala infrastrukturen. Lokalt förankrad men med nationella intressen som drivkraft. Under tiden förstudien har pågått har ett betydande nätverk utvecklats som vi vill integrera i ett kommande projekt.

En utgångspunkt för att utveckla hållbara uppkopplade transporter är att det finns en digital infrastruktur som kan hantera logistik systemen tillsammans med fördelarna projektdeltagarna ser med elektriska självkörande lastfordon. Dessutom måste det finnas en kommunikation mellan den fysiska infrastrukturen, som byggnader och vägnät med såväl fordonen som övriga trafikanter.

Vi ser framför oss en digital infrastruktur som dels består av fysiska objekt som till exempel master, ledningar, ladd utrustning, kablar och sensorer. Utrustning som transporterar data och energi. Den samhällseliga infrastrukturen handlar om lagar, standards och nya tjänster som gör att kommunikationen mellan olika aktörer i samhället förbättras.

En viktig utgångspunkt för oss har därför varit att ställa frågan hur? Hur kan man genomföra ett så pass tekniskt komplicerat projekt på ett framgångsrikt sätt. Vilka metoder och projektmodeller kommer att krävas för att ett framtida projekt ska lyckas? Av de sex arbetsmöten som genomförts under förstudien har hälften handlat om framgångskriterier för den digitala transformationen. Vilka erfarenheter finns det inom projekt konstellationen som kan ta Sverige framåt.

I utvecklingen av ett hållbart transportsystem är digitalisering och den digitala infrastrukturen en viktig pusselbit och kommunerna är en central aktör. Det finns ett antal utmaningar som måste mötas. Hur ser till exempel ansvaret ut inom det kommunala uppdraget samt i förhållande till andra aktörer och hur resurser fördelas och prioriteras. Utmaningar finns även i form av kompetens och kapacitet inom den egna organisationen för utveckling och drift av den digitala infrastrukturen.

Frågorna kring förstudien har delats upp på en kartläggning av deltagarnas samt Hässleholms kommuns nuvarande läge i en transportsystem och logistik kontext. Samt utvecklingen de ser och vilket läge de önskar befinna sig om och när det ges möjlighet till ett fullskaligt projekt.

Totalt har sex arbetsmöten hållits inom ramen för förstudien, samtidigt som mindre diskussioner hållits mellan deltagarna under projektets gång. Organisationen har sett ut på följande sätt:

Milstolpe 1 - Workshop om svaren på frågeformulären, projektbok, plattform och det kommande arbetet utifrån Samhället 5.0 konceptet. Huvudansvarig och föredragande: AFRY

Milstolpe 2 - Uppkopplade transportsystem i relation till 5.0. Vad önskar vi göra inom logistikkedjorna? Huvudansvarig och föredragande: DAGAB och AUTOPORT samt vi försöker få input från AI Sweden.

Milstolpe 3 - Laddinfrastruktur, solenergi, smarta nät till 5.0. Vad önskar vi göra inom energiinfrastrukturen? Huvudansvarig och föredragande: EON

Milstolpe 4 - Digital tvilling, lot-system? Väg och regelverk, affärsmodeller? Huvudansvarig och föredragande: AFRY, Öresundsbron och Hässleholms kommun

Milstolpe 5 - Fordonskoncept, autonom level? Kommunikation med operatörer och resten av staden. Huvudansvarig och föredragande: Telenor

Milstolpe 6 - Miljöpåverkan, arbetssätt, samhällspåverkan, hållbarhetsmålen? Huvudansvarig och föredragande: AFRY.

5 Mål

Förstudien förväntades svara på hur vi konkret i Hässleholm kan genomföra ett fullskaleprojekt för att anta flera av de utmaningar som transportsystemet står inför. Lastbilsindustrin lider av flera utmaningar, varav en är bristen på förare vid långa transportdistanser. Från den viktiga amerikanska marknaden uppskattar American Trucking Association att det saknas 60 000 förare, detta beräknas stiga till 160 000 förare inom 10 år. I Sverige har Transportfacket's Yrkes- och Arbetsmiljönämnd, TYA angett att det behövs 50 000 nya förare inom 10 år. Det är uppenbart att det fungerar som en begränsande faktor för teknikutvecklingen.

Det ekonomiska incitamentet som nämns av de internationella branschanalytikerna är att det belopp som spenderas på förarens lön varje år bara i USA är 78 miljarder dollar. Med tiden bör denna kolossala summa överföras från lön till teknik och servicekostnader som erbjuds av autonoma lastbilsutvecklare.

Till skillnad från fallet i privata autonoma bilar finns det ett tydligt kommersiellt incitament. Det är uppenbart att förare representerar en betydande andel av transportindustrins kostnader, ungefär 30%. Dessutom finns det tidiga tecken på om att autonom körning kan optimera bränsleförbrukningen, t.ex. 7–10 %, och också minska däckskadorna. Men redan nu börjar marknaden öppna sig för helt elektrifierade lastbilar.

Enligt Scania är elektrifiering på stark frammarsch. Det är också ekonomiskt intressant. Innan 2030 kommer det löna sig mer att ha alla fordonsprodukter med eldrift än med diesel. Det är en enorm insikt som är både jobbig och spännande. I denna förstudie vill vi ta oss an utmaningen att minimera miljöpåverkan genom att helt ta bort fossil energi ut värdekedjan.

Scania jämför utvecklingen av batterier för lastbilsfordon med utvecklingen av hur batterier för el-cyklar har trimmats in. Hur stort ska då ett batteri som kan driva en lastbil för fjärrtransport vara jämfört med el-cykeln? Det går att skala upp och idag skulle ett sådant väga ungefär fem ton. Det låter mycket, säger Scania, men är hälften av det de sa för fem år sedan.

En fjärrtransport är också den svåraste applikationen eftersom den rullar en hel dag, kanske 40 mil, innan föraren behöver vila. För distributionslastbilar som kör 5–10 mil om dagen och har möjlighet att ladda under lång tid på natten finns det både en teknisk och en ekonomisk lösning. Ytterligare en utmaning är frågan om säkerhet och långtidsanvändning. För närvarande begränsas körtiderna av regleringen för att öka säkerheten, vilket är en stor utmaning. Enligt statistik från G7, den största kommersiella fordonshanteringsplattformen i Kina, finns det en stor fordonsolycka vid varje 25 logistiska fordon per år. Detta begränsar tillgången till fordonsflottan. Förhoppningen är att autonom körning kan öka säkerheten och tillgångstiden.

Autonom mobilitet har således potentialen att ta itu med många tydliga utmaningar. Frågan är alltså, hur långt kan vi ta tekniken ut ur silosarna, göra den kommersiell och hur ser de framtida investeringarna ut? Inte minst vill vi utnyttja förstudien för att studera de vinnande koncepten när det gäller nya fordons- och mobilitetstjänster.

Virtual reality (VR) samt Augmented Reality (AR) är båda exempel på tekniker som tillåter att det digitala lägger sig som ett lager ovanpå den fysiska verkligheten med möjlighet att förstärka en geografisk plats. Det är möjligt att dessa tekniker i en inte alltför avlägsen framtid blir en del av den digitala infrastruktur som behövs för en lyckad kommunikation mellan t.ex. byggnadsinformation, trafikledningssystem och ett självkörande fordon.

I Hässleholm finns företagen Autoport och Bergendahls. Dagligen sker transporter mellan dessa bolag men de vill nu gå vidare för att utveckla de affärs- och miljömässiga förutsättningarna med framtidens logistik, med autonoma fordon som drivs på el. Den utveckling som enligt många experter pågår just nu, är utvecklingen där vi också bli producenter av vår egen gröna el och där vi kan dela den med hjälp av ny ladd infrastruktur. Vi vill bl.a. undersöka hur framtidens eldrivna autonoma fordon kan utnyttja tiden för av- och omlastning vid vår anläggning för att ladda el och samtidigt vara uppkopplade mot den internetbaserade logistikinfrastrukturen. D.v.s. hur kan vi bidra till att skapa en smartare och mindre miljöbelastande transportsystem.

Konkret vill vi skapa ett projekt där ett autonomt fordon från Scania dagligen transporterar gods mellan Bergendahls Terminal 1 och Terminal 2 hos Autoport. En sträcka på cirka 900 meter utmed samma väg. Kring detta vill vi installera alla typer av infrastrukturutrustning som behövs för en normal, verklig drift, t.ex. med ladd infrastruktur till fordonen via solceller, till all typ av mjukvaruutveckling som behövs för befintliga logistiksystem, fordonssystem, navigeringssystem med mera. Rutten kommer att vara mellan bolagen utmed Industrigatan i Hässleholm. Vidare kommer vi att skapa ett ekonomiskt och juridiskt ramverk som kommer att vara repeterbart och skapa möjlighet att spridas till andra aktörer i Sverige för att skapa en sammanhållen värdekedja i transportsystemet, som även inkluderar allt från hamnar, järnväg till detaljbutiker som CityGross och andra.

Hässleholms kommun är en viktig knutpunkt i Sverige såväl som i Öresundsregionen. Hässleholm växer och förväntas växa ytterligare framöver. Det finns ett stort behov av att hantera befintlig och framtida trafik i kommunen. Hässleholms kommun ska bidra till att tillväxten sker på ett långsiktigt hållbart sätt, med en god samhällsutveckling och hållbara transporter. I

kommunen finns goda kunskaper om innovationsutveckling och en stark vilja att utvecklas inom just detta område. Vi hoppas nu få chansen att genomföra detta projekt i full skala.

6 Resultat och måluppfyllelse

Arbetsmöte 1 - Samhället 5.0 och Hub till Hub

I januari 2016 påbörjade den japanska regeringen ett initiativ med namnet Society 5.0 (Samhället 5.0). Det syftar till att skapa ett hållbart samhälle och bidra till säkerhet och komfort för individer. Initiativet definierar ett system av system med innebörden att flera system, som till exempel energiledning och motorvägsinfrastruktur, ansluts på Internet för att mildra både lokala och globala sociala problem, som minskning av trafikstockningar och koldioxidutsläpp.

EU:s general direktorat för forskning och innovation definierar Samhälle 5.0 som ett initiativ vilket försöker balansera ekonomisk utveckling med lösningar på samhälls- och miljöproblem. Det är inte begränsat till tillverkningssektorn utan tar upp större sociala utmaningar baserade på integrationen av fysiska och virtuella utrymmen. Samhälle 5.0 är ett samhälle där avancerad IT-teknik, sakernas internet, robotar, artificiell intelligens och förstärkt verklighet används aktivt i vardagen. Inom industrin, sjukvården och andra verksamhetsområden, inte i första hand för ekonomisk fördel utan för nytta och bekvämlighet till varje medborgare.

Samhälle 5.0 sätter människan i centrum för alla de digitala transformationer som samhället påbörjat, tillsammans med ekonomisk tillväxt, teknisk utveckling och hållbarhet. Denna nya samhällsmodell är baserad på det faktum att mänskligheten, enligt japanska regeringen, är på väg mot den femte sociala revolutionen. Av deras analys framgår att Samhället 5.0, tack vare sitt tillvägagångssätt, möjliggör utveckling av hållbar teknik utan att begränsa välförhållandet.

Hub-till-Hub konceptet utgår från deltagarnas intresse att i ett fullskaligt projekt testa ett sådant system av system med bland annat självkörande fordon med låghastighetsdrift i en kontrollerad miljö som sänker den tekniska komplexiteten i flera avseenden. Men syftet med ett fullskaligt projekt är målsättningen att höja innovationen när det gäller hanteringen av logistiken, vilket i sin tur tillåter att affärsmodellen förfinas, både vad gäller inblandade parter godshantering såväl som infrastrukturella frågor som laddning av lastbilarna med förnyelsebara energilösningar, trådlös kommunikation nära realtid via ett lokalt high-speed 5G nät samt utveckling av ny mjukvara.

I sammanfattningen till ansökan om förstudien skrev vi också att digitalisering av infrastrukturen när det gäller hela logistikvärdekedjan och utvecklingen av självkörande fordon är megatrender som påverkar hela vårt samhälle och inte minst hur vi planerar för framtiden. Samhället i vid bemärkelse ska inte bara vara förberett för den anpassning av infrastrukturen som digitaliseringen innebär, man behöver också skaffa sig kunskap för att kunna ställa krav, så att den nya tekniken främjar trafiksäkerheten, minskar miljöpåverkan och ökar kapaciteten i vägnätet.

Med bakgrund av detta handlade det första arbetsmötet om vårt framtida projekts relation till Samhället 5.0. Vilka strategier kommer att behövas, vilka projektmodeller finns när det gäller digital transformation i den smarta staden samt vilken digital plattform behövs för att genomföra ett fullskaligt projekt.

En strategi för att förflytta sig mot Samhället 5.0 - IPPO i korthet – AFRYs strategi för vägen mot samhälle 5.0

IPPO är samlingsnamnet på AFRYs strategi för att lyckas med sin digitala förflyttning mot samhälle 5.0. IPPO betyder "ett steg" på japanska. Eftersom en av de mest genomtänkta analyserna av vilka steg som krävs för att förflytta samhället in i den "smarta" riktningen kommer från den japanska regeringen, tyckte vi att det var ett passande namn. Samtidigt utgör IPPO initialerna på de delar som ingår i strategin.

Med den ökande urbaniseringen, ökat kostnadstryck och krav på förbättrad livskvalitet pågår det nu ett globalt arbete med konsolidering, uppgradering och kontinuerlig förbättring av infrastrukturen. De system som övervakar och leder delar av vår infrastruktur behöver helt enkelt bli smartare. Det är här IPPO utgör en framgångsstrategi.

IPPO beskriver stegen för att lyckas

I står för infrastruktur. Ingen industriell eller samhällelig utveckling kan ske utan en infrastruktur som kan utgöra det tekniska navet för Samhälle 5.0. Infrastrukturen ger oss en kritisk koppling mellan människor, samhällen och organisationer, samtidigt som den ger ökad livskvalitet på en global nivå. Den utvecklar ekonomier över hela världen. Ett framgångsrikt land behöver transportera sina invånare, sina producerande varor och framför allt data på ett effektivt och säkert sätt.

P står för projektbok. Projektbok är AFRYs namn på en beskrivning av krav och standardiseringar som en industri, ett fastighetsbolag eller en offentlig verksamhet kan välja att sammanställa för att hålla reda på vad som egentligen gäller i varje bestämt projekt. Med en projektbok skapas samsyn både inom verksamheten och utåt mot leverantörer. När både system och människor pratar med varandra leder det ofta till förenklingar, besparingar och förbättringar som tillsammans leder till ökad hållbarhet.

Nästa P står för plattform. Med den ökande urbaniseringen, ökat kostnadstryck och krav på förbättrad livskvalitet pågår det nu ett globalt arbete med konsolidering, uppgradering och kontinuerlig förbättring av infrastrukturen. De system som övervakar och leder delar av vår infrastruktur behöver helt enkelt bli smartare. För att uppnå detta måste organisationerna anstränga sig mer än vad som kan mätas i efterhand med traditionella nyckeltal och istället övervaka sin drift i realtid. De måste dra nytta av de senaste tekniska framstegen inom data, analys, avancerad visualisering och arbetsflödeshantering för att säkerställa hållbara innovationer med digitaliseringen. För att lyckas finns det ett behov av att etablera mer sammanhållande systemstöd i form av en teknisk plattform, vars ingående delar utgör funktionellt stöd för de olika verksamhetsprocesserna i den sammanhållna samhällsbyggnadsprocessen som möjliggör ett obrutet informationsflöde och återanvändning.

O står för onboarding. Begreppet står för hur man upprättar en utrustningsplan som i genomtänkta steg möjliggör transformationen från det nuvarande läget till det önskade läget. Varje organisation har sin unika utgångspunkt, men genom att ta ett steg i taget möjliggör man de omfattande förändringar som krävs för det supersmarta samhället. Exempel på dessa steg är behovet av snabb distribution och anslutning av IoT enheter. Möjlighet till snabbare uppskalning av användare och infrastruktur. Säkerställande av uppfyllande av lagar och tillsyn. Integration av tidigare system och utspridda anslutningspunkter. Databehandling i realtid. Övervakning av verksamheten och förmåga att kunna samla människor i tvärfunktionella processer. Avancerade och förutsägbara larmhanteringsfunktioner samt en informationssäkerhet på högsta möjliga nivå.

Arbetsmöte 2 – Uppkopplade transportsystem och Samhälle 5.0

Vad vill vi göra med logistikkedjorna?

I en rapport om digitalisering i Sverige (Digital McKinsey november 2017) beräknas det sammanlagda ekonomiska värdet från ett digitaliserat transportsystem i Sverige till 75–100 miljarder kronor per år från 2025 och betydligt mer framöver, framförallt när automatiserade fordon fått fullt genomslag. Uppkoppling, molntjänster och kommunikation kan frigöra 375–705 miljarder kronor per år i Sverige från 2025.

I ett digitaliserat transportsystem som är uppkopplat, optimerat och automatiserat kommer både person- och godstrafik löpa smidigare och mer kostnadseffektivt, stora ytor i städerna frigörs, tid och bränsle sparas och antalet olyckor minskas drastiskt. En genomsnittlig svensk bil stilla 98 procent av tiden, och när den används färdas i genomsnitt bara 1,2 personer i bilen trots att det finns 5 säten.

En lastbil står stilla mer än 70 procent av tiden och är lastad 40–50 procent av sin fulla kapacitet när den används. Bristande säkerhet leder till att 260 personer omkommer och 2 500 skadas allvarligt i trafiken varje år. I takt med att urbaniseringen fortsätter och att e-handeln vinner mark ökar även behovet av smarta lösningar för frakt och leveranser.

I ett digitaliserat transportsystem kan däremot självkörande fordon, fullt uppkopplade genom sensorteknik, användas för mer optimerade och säkrare färdvägar. Självkörande fordon har möjlighet att ge 3,5 miljoner svenskar som saknar körkort eller har någon typ av rörelsehinder förbättrade transportmöjligheter, och för den som annars skulle ha suttit bakom ratten frigörs en timme om dagen till andra aktiviteter.

Då färre bilar behövs och självkörande fordon klarar sig med smalare vägar och inte behöver parkeringsplatser inne i stadskärnorna kan också vägutrymmet frigöras till andra ändamål, såsom parker. Dessutom kan antalet omkomna i trafikolyckor minskas markant när den mänskliga faktorn elimineras. Tung godstransporter sker nattetid med autonoma lastbilskaravaner, vilket frigör ytterligare vägutrymme under dagtid. Mindre paket kan levereras snabbare genom alternativa lösningar såsom robotar eller drönare, vilket förenklar användningen av e-handel.

Tekniker för automatisering av kunskapsarbete gör att transportsektorn kan ta ytterligare ett steg mot högre effektivitet och bättre kundnytta. Då tid frigörs från exempelvis administrativa och legala sysslor kan mer fokus läggas på mer värde drivande arbete såsom att möta de nya servicekraven från kunderna.

Nya innovativa lösningar såsom varuleverering med robotar och drönare ger exempelvis e-handeln nya möjligheter att möta behovet från en förändrad och alltmer krävande kundkrets då transport av gods blir mer kostnadseffektiva och leveranstider mer flexibla. Lägre priser, högre skala och kraftigt förbättrad servicenivå kommer också bidra till markant ökad e-handel som då på ett omvälvande sätt ges helt nya förutsättningar att konkurrera med traditionell handel. På så vis kan konsumenter inte bara få bättre service men också få sina produkter levererade redan samma dag eller inom en timme.

Sammantaget kan genomslaget från förändringarna inom transportsektorn likna de som uppstod då bilen ersatte häst och vagn. Transportmönster och de fordon som används för transport kommer att förändras radikalt vilket skapar stora möjligheter och värden, men också risker och utmaningar för etablerade aktörer. Här har projektdeltagarna varit överens om behovet och nyttan att vid snarast lämpliga tillfälle genomföra ett fullskaligt projekt för att accelerera utvecklingen och nå ökade kunskaper.

Arbetsmöte 3 – Energilösningar och Samhälle 5.0

Vad vill vi göra med energiinfrastrukturen?

Elektrifieringen har blivit en central pusselbit på vägen mot fossilfria tunga transporter. Potentialen är stor, 84 % av Sveriges idag 84 000 lastbilar kör lokalt och regionalt. Redan med dagens modellutbud av elektriska lastbilar är det möjligt att elektrifiera en stor del av dessa.

För att realisera potentialen behöver laddinfrastrukturen byggas ut. Från dagens 30-tal elektriska lastbilar och en handfull laddpunkter ämnade för dessa fordon, kan vi i Sverige ha 12 500 elektriska lastbilar på gatorna år 2030 med behov av över 1000 publika och semi-publika laddpunkter samt laddning på depå. För att elektrifiera lokala och regionala transporter behöver fokus de närmsta åren ligga på utbyggnad av depå- och semi-publik laddning inom regioner, varpå dessa laddstationer gradvis kan skalas upp och kompletteras med publik laddning för att sammanlänka regioner och så småningom möjliggöra elektriska fjärrtransporter.

Genom att analysera lastbilars körmönster genom till exempel AI, kan de mest lämpliga platserna att etablera dessa laddstationer identifieras. För en lyckad omställning krävs lönsamhet för både transportörer och laddinfrastrukturaktörer. Subventioner behövs initialt både till fordon och laddstationer. Gemensamma långsiktiga åtaganden mellan transportköpare, transportörer och laddinfrastrukturaktörer minskar osäkerheterna och skulle kunna reducera behovet av stöd på sikt.

Samtidigt behöver tekniken fortsätta utvecklas så att laddning kan ske vid högre effekter, särskilt för fjärrtransporterna. Nya lösningar för att optimera ruttplanering och laddning är under utveckling. Flertalet pilotprojekt pågår för att skapa lärdomar kring laddstrategier, förarupplevelser, teknik och affärsmodeller. Under de närmsta åren förväntas fler och större projekt, bland annat inom ramen för elektrifieringslöftena. Där deltagarna i Hub-till-Hub vill verka för att det genomförs ett fullskaligt projekt i Hässleholm.

Sist men inte minst behöver utbyggnaden av laddinfrastruktur gå hand i hand med utvecklingen av elnätet. Här tror vi att både smart laddning, batterilager, och ett tätare informationsutbyte mellan elnätsbolag och transportsektorn både under planering av laddstationer och i drift blir viktiga delkomponenter framåt.

Nya lösningar och samarbeten

Laddning av tunga transporter har en liknande värdekedja som den för personbilar. För att få laddningen på plats behövs det såväl energi som elnätsleverantörer. Det behövs tillgång till fysiska platser och investeringar i driften av själva laddstationerna. Det behövs också skapas en tjänst gentemot transportören eller åkeriet som äger lastbilen. Även försäljning av flexibilitet och andra stödtjänster till elnätet kommer troligen bli aktuellt. Men marginalerna för yrkestrafiken är lägre och ytterligare tjänster tillkommer baserade på dataanalys och optimering. Flera bolag utvecklar nu heltäckande tjänster som kan innehålla allt från att analysera val av vilka fordon som ska elektrifieras, planera laddning och rutter, och direkta tjänster mot föraren som bokning av laddstationer och betallosningar. De här lösningarna tjänar dessutom syftet att de förenklar för åkerier och transportbolag som ska ställa om. Osäkerheten och den upplevda komplexiteten hos åkerier och transportbolag kan vara ett av de största hindren för elektrifiering av varu- och godstransporter idag.

Frågan om vem som ska investera i laddinfrastrukturen uppkommer också. Är det transportören, åkeriet eller transportköparen vid depåladdning? Är det fastighetsbolaget som äger logistikcentralen, en laddoperatör eller flera transportörer eller transportköpare gemensamt vid semi-publik laddning? Hur kommer det se ut vid publik laddning? Här visar både energibolag och drivmedelsaktörer intresse. Eller kommer både laddning, fordon och tillhörande optimering vara ett gemensamt erbjudande från lastbilstillverkarna eller en tredje part?

Det är också tydligt att samverkan och partnerskap blir allt viktigare när energi- och transportbranschen integreras. För att utforma de nya lösningar som ska komma på plats behöver alla parter i värdekedjan samarbeta – från leverantörer av laddinfrastruktur och fordon, transportörer och transportköpare till laddoperatörer och tjänsteleverantörer. Och för att säkra tillgång på laddinfrastruktur för transportörerna och samtidigt säkra beläggningen hos de som investerar i själva laddinfrastrukturen behövs gemensamma och långsiktiga åtaganden mellan transportköpare, transportörer och laddoperatörer.

Arbetsmöte 4 – Digitalisering, IoT och digitala tvillingar, Väg och regelverk? Trafiksimulering?

Vid det här arbetsmötet diskuterade vi konceptet med digital tvilling och dess användning i relation till smarta funktioner inom logistiksystemet.

Många arbetsgrupper inom flera olika branscher har börjat använda tekniken med en digital tvilling. Tekniken driver innovation inom allt från konstruktion och design till simulering och förutsägelser om komplicerade system som till exempel städer. Digitala tvillingar används för prototyper, underhåll, samarbeten, upplevelser och mycket mer.

Ett objekt i den verkliga världen, till exempel en bil eller till och med en hel stad, kan ha sin digitala motsvarighet i en 3D modell. Beroende på syfte och användning kan 3D modellen vara mer eller mindre detaljerad i relation till det verkliga objektet. Den viktigaste skillnaden är att en digital tvilling representeras av simulerad data och använder den digitala representationen för att simulera objektets eller det sammansatta systemets beteende i realtid. Digitala tvillingar är därför mer kompletta representationer med syfte att ge oss insikt i hur olika delar av helheten interagerar, eller hur grupper av objekt interagerar med hela systemet.

Tekniken har en snabb tillväxt idag, vilket är ett tecken på att den har ett stort värde i många branscher. Digitala tvillingar kan spara tid och pengar för en organisation, samt hjälper beslutsfattare till bättre beslut.

Billigare prototyper och bättre tester

Det är vanligt att fel med en design inte blir kända förrän produkten har tagits fram som prototyp. Digitala tvillingar, tillsammans med avancerade fysiska beräkningar som finns i till exempel datorspel, gör det möjligt för utvecklingsteam eller stadsplanerare att bygga komplexa testscenarier. Skyfall, olyckor, trafikstockningar, pandemier kan idag simuleras med 3D modeller för att förutsäga och åtgärda problem innan man bygger det fysiska rummet. Idag finns till exempel möjligheter att optimera lagerhantering och varuflöden med artificiell intelligens innan det existerar någon byggnad överhuvudtaget.

Snabbare utveckling med bättre precision

Digitala tvillingar ger företag möjligheten att gå över till en modell för prediktivt underhåll som ger en bättre balans mellan korrigerande underhåll (det vill säga fixa en komponent när den är förbrukad) och förebyggande underhåll (fixa en komponent innan den är förbrukad vid ett tillfälle som är optimal för verksamheten).

Bättre beslutsfattande

Digitala tvillingar gör det möjligt att införliva realtidsdata från sensorer och omgivande miljö för bättre beslutsfattande. En amerikansk tvättmaskinstillverkare använder data från sina uppkopplade produkter på en digital tvilling för att testa nya koncept. Bilföretag som Volvo och Scania bygger fler prototyper utan extra kostnad. Krocktester simuleras och fysiken ändras för att lära sig hur en bil kommer att prestera i olika terräng. Förstärkt verklighet (AR) används för

utbildning och underhåll, där rätt specifikationer är tillgängliga när de behövs. Digitala tvillingar kan förbättra denna process ännu mer genom att samköra realtidsdata med simuleringsdata.

Den smarta staden

En engelsk arkitektfirma använde digital teknik för att övervaka utvecklingen på en plats i London. De använde en robothund för att samla in data runt den fysiska platsen, som matades in i deras digitala tvilling av byggnaden. Den digitala tvillingen kan sedan användas för att jämföra designen med den byggda verkligheten.

Data från fordon i trafiken och data från sensorer, så kallade IoT enheter, levererar kontinuerliga flöden av data i realtid som kan emuleras i den digitala tvillingen. Data som samlas in från sensorerna överförs via Internet eller en så kallad Edge server till systemplattformen, där den organiseras utifrån användarnas behov.

Slutsats från projektteamet

Digital tvillingteknik kan revolutionera processen med planering och uppbyggnad av ett uppkopplat transportsystem där många olika system kommer att ingå. När man har en process som bygger på uppdaterade data i realtid kan en digital tvilling göra den snabbare, effektivare och mer ekonomisk. Beslutsfattare kan informeras med den senaste och mest fullständiga informationen. För att bygga digitala tvillingar måste man hantera en enorm mängd data. I Sverige har det hittills inte byggts någon digital tvilling med fokus på transportsystemet.

Arbetsmöte 5 – Fordonskoncept, operatörer och resten av staden

Det finns i dag inte någon vedertagen definition av självkörande fordon vare sig nationellt eller internationellt. För att beskriva automatiseringen av fordon används ofta en klassificering i olika nivåer. Det finns ett antal olika förslag på klassificeringar och även om dessa har likheter så skiljer de sig i antal nivåer, terminologi och vad som ingår i respektive klass.

Generellt brukar man säga att ungefär hälften av bilarna i trafik är mer än 10 år gamla, men att det är främst nya bilar som producerar körsträcka. Skrotningsåldern är i genomsnitt bortåt 20 år. Detta innebär att vi under lång tid framåt kommer att ha närvaro av bilar med dagens prestanda på vägnätet (om inte lagstiftning genomförs).

Digitaliseringen av transportsystemet medför att fordon och farkoster kopplas upp mot centrala (styr-) system och interagerar med andra fordon och farkoster i sin närhet med hjälp av olika system. Grundläggande för genomförandet av transportsystemets digitalisering är det automatiserade fordonets förmåga att förstå sin omgivning och att med denna information som utgångspunkt fatta korrekta beslut.

I princip hanterar fordonet fem olika typer av information:

- Information som lagras och hanteras i fordonet (och som uppdateras vid behov)
- Information som sänds till fordonet från kringliggande system (andra fordon och anordningar vid vägsidan)
- Information som kontinuerligt insamlas av sensorer i fordonet
- Information som överförs till fordonet från värdsystem
- Information som kontinuerligt sänds från fordonet i avsikt att informera omgivningen om fordonets förehavande

Det uppkopplade fordonet kan i sin tur också användas till att samla in data som kan användas som underlag för information till andra fordon, via tex. molnlösningar. Centralt för det automatiserade fordonet är dess förmåga att navigera och denna funktion var också en av de allra första ITS funktioner som utvecklades.

De första navigatorerna byggde på statisk information med möjlighet för fordonsägaren att vid behov uppdatera kartmaterialet. Ganska tidigt gjorde TMC4 funktionen det möjligt att föra in realtidsinformation (trafikinformation) i navigatören som därmed kunde dynamiskt anpassa sina rekommendationer till trafiksituationen. Genom att koppla upp navigatorerna blev det sedan möjligt att hålla dem löpande uppdaterade avseende kartmaterialet. I allt väsentligt har dock navigationssystemen så här långt varit riktade mot föraren och inte sammankopplade med fordonets teknik.

För självkörande fordon krävs dels att den geografiska information som hanteras av navigatören kompletteras med den information som inte ges av fordonets sensorer, dels att navigatören sammankopplas med fordonet som sådant och kan bidra till de instruktioner som krävs för att fordonet skall välja rätt väg och rätt körbeteende utan att föraren interagerar.

För att kunna fatta rätt beslut behöver fordonet "en karta" som ger information utöver vad som fordonets sensorer kan detektera. För självkörande fordon behöver denna information vara mycket detaljerad för att korrekta beslut skall kunna tas: Var är det lämpligt att göra omkörningar med hänsyn till vägens kurvatur och nivåskillnader? Var är det lämpligt att stanna bilen om det blir nödvändigt, hur ser vägens omgivning ut avseende anslutningar, terräng etc.

Det "digitala kart företaget" Here (som härrör ur Navteq och Nokia) talar om behovet av centimeterprecision i tre dimensioner och om behovet av information avseende vägens omgivning. I princip kan man säga att den information som fordonet inte själv kan hämta hem eller skapa behöver finnas i kartan. Kraven på kartan ges av fordonets förmåga vilket innebär att olika fordon kommer att ställa olika krav på tillgänglig kartinformation.

Vi kommer att ha samtidig trafikering av fordon med väldigt olika egenskaper. Det är därför orimligt att tro att automatiseringen kommer att "vänta in" att den sista bilen av kategori 0 skrotas.

Varje fordon måste vara självförsörjande med data

För att vi ska kunna få en rimlig introduktion av automatisering så kommer fordon att utvecklas för att vara självförsörjande med information under överskådlig tid. Dels genom egna sensorer, dels genom att vara uppkopplade till olika datakällor. Ett "intelligent" fordon kan inte lita på att omgivande fordon är intelligenta på motsvarande nivå.

Information om vägen kommer från flera källor

Fordonets sensorer (kameror, ABS, etc) läser av vägbanan i avsikt att lokalisera mittremsa och sidomarkeringar, skyltar och vägytans beskaffenhet (halka etc.). Dessutom behövs en karta över vägnätet i fordonet som möjliggör navigering även om fordonet för tillfället inte är uppkopplat. Om möjligt får fordonet uppdateringar till kartan dynamiskt. Av betydelse är också information om trafiksituationen, vägarbeten och väglaget längs resvägen. Denna information kan dels hämtas från olika tjänsteföretag, dels sändas till uppkopplade fordon från dess värd.

Det finns ingen standardlösning för vilken mix av informationskällor som fordon använder eller kommer att använda.

Fordonstillverkaren äger beslutet om att tillåta självkörning

Under överskådlig tid, den period då ett fordon kan fungera såväl med aktiv förare som utan, kan vi tänka oss ett scenario där föraren "ber" fordonet att övergå till självkörande läge. Om vi utgår från att det juridiska ansvaret för ett fordon som kör i självkörande läge bärs av tillverkaren, kan vi räkna med att fordonet skickar frågan vidare till sin värd (tillverkaren) för stöd till beslutet. Värdens beslutar med utgångspunkt i var bilen befinner sig och rådande förhållanden (motorväg och sommarvägslag; javisst!) och funktionen aktiveras utan att föraren upplever någon fördröjning.

Sannolikt behöver värden tillgång till data från fordonet som beslutsunderlag, men mycket data finns i det centrala systemet. Frågan vi ställer oss i detta projekt blir därmed i vilken utsträckning data från vägprojektering och byggande (som till exempel används för automatisering av anläggningsmaskiner) kan användas också som underlag för självkörande fordon.

Fordonen samlar in mängder av data

Fordonens sensorer är inte bara en resurs till stöd för fordonets framfart. Data som samlas in avseende skyltplacering, väglag och vägbanans kondition, hastighet och restider mm. utgör också värdefull information för trafikledning och vägunderhåll. En vaksam trafikledningsfunktion kan också upptäcka hinder i vägbanan och andra anomalier genom att observera frekventa inbromsningar på samma geografiska plats, att varningsblinkers aktiveras etc.

Frågor vi ställt oss i denna förstudie blir därmed i vilken utsträckning data från fordonen, som aggregeras i deras respektive värd-system, kan nyttiggöras för att effektivisera vägunderhåll? Tillståndsbaserat underhåll baserat på sensordata är under stark utveckling inom järnvägssektorn. Kan vi med hjälp av fordonssensorer effektivisera också vägunderhållet? Och på vilka villkor kan vi göra data från olika källor tillgängliga för olika syften?

Stora möjligheter med 5G tekniken

Teknik och handel har alltid utvecklats hand-i-hand. Bilen gav oss köpcentrum utanför stadskärnan, internet gav oss e-handeln och 4G gjorde e-handeln mobil. Med 5G står vi inför nästa stora teknikskifte, som kommer skapa nya möjligheter och omfatta alla delar av detaljhandeln.

Apprevolutionen blev ett faktum när 4G-nätet såg till att vi fick internet i våra mobiler – i stort sett oavsett var vi befann oss. Idag ser vi en e-handel som ständigt slår nya rekord samtidigt som butikskedjor, som i decennier format stadsbilden, går i konkurs.

När även den äldre generationen har tagit till sig e-handeln och yngre målgrupper testar nya fenomen som liveshopping via sociala medier ökar pressen på den fysiska handeln att leverera ett mervärde, som inte går att erbjuda online. Samtidigt har gränserna mellan e-handeln och den traditionella handeln luckrats upp när allt fler traditionella handlare startar e-handel och e-handlare startar fysiska butiker.

Ett teknikskifte som kommer påverka alla delar av detaljhandeln. Online som off-line, stora som små, sällanköps som dagligvaruhandeln. 5G kommer göra det uppkopplade samhället möjligt. Vi kommer att få hisnande hastigheter och oändliga möjligheter att koppla upp och koppla ihop saker, företag och samhällsfunktioner. Men mycket av det vi använder 4G till idag var inte uppfunnet när tekniken lanserades för tio år sedan. Precis så kommer det att vara med 5G.

I Sverige har vi alltid varit snabba på att ta till oss ny teknik och de möjligheter den skapar. Det tror jag har varit ett framgångsrecept för svenska företag. Men vad finns det för nya möjligheter för detaljhandeln i det uppkopplade samhället?

I projektgruppen ser vi stora fördelar med att i ett kommande fullskaligt projekt använda 5G tekniken som kommunikationsplattform. Vi ser följande fördelar:

Snabbare hastighet - Topphastigheterna kommer vara upp emot 10 gånger högre än 4G, och inom några år kan det bli möjligt att ladda ned i en hastighet av 10 Gbit/sekund.

Snabbare svarstid - 5G möjliggör realtidskommunikation. Det innebär att svarstiden, det vill säga fördröjningen som uppstår när olika enheter kommunicerar med varandra, kommer gå från dagens 25-35 millisekunder till mindre än 5 millisekunder.

Större kapacitet - 5G kan hantera en större mängd data från flera enheter - samtidigt. Det här är viktigt då vi idag skickar lika mycket data under en halv dag som vi för fem år sedan

skickade under en hel vecka. Och i framtiden kommer vi att skicka betydligt mer data än vad vi gör idag.

Mer klimatsmart - 5G kräver enbart 0,2 watt energi för att överföra en megabyte data. På sikt är målet att 5G-uppkopplingen ska vara tio gånger mer energieffektiv än dagens 4G. Det kommer också att göra det möjligt att skapa ett mer klimatsmart samhälle.

Närmre molnen - 5G gör att molnet kommer att kunna flyttas längre ut i nätet, närmare användarna och applikationerna. Det ger kortare svarstider och möjlighet att lägga mer av processorkraften i nätet.

Arbetsmöte 6 – Miljöpåverkan, samhällspåverkan och hållbarhetsmålen.

Tekniska innovationer utvecklas vanligtvis utan hänsyn till alla de hållbarhetseffekter de senare kan komma att orsaka. Det krävs en utbredd användning av en innovation, att den blir en välanvänd konsumentprodukt, för att skapa den massa som krävs för att kunna mäta effekterna på ett meningsfullt sätt. När det gäller autonoma transporter är det troligt att det dröjer ett tiotal år ytterligare, men med väl genomtänkta riktiga projekt kan potentialen för att förbättra hållbarheten i ett Samhälle 5.0 perspektiv ändå testas.

Bilen fungerar idag som ett utmärkt exempel på hur innovationer involverar både dynamiska och ömsesidiga kopplingar till samhället i stort. I våra önskningar kan ett nytt verktyg vara ett underverk och välsignelse, medan det i praktiken sannolikt kommer att bli vardagligt och ge oss oavsedda konsekvenser eller bieffekter. Utvecklingen av fordon som pågått i över ett århundrade är ett bra exempel. Idag kan vi konstatera både positiva och negativa effekter med att bilen blivit ett vardagligt objekt. Även om bilen har tillhandahållit en oöverträffad nivå av bekväm och flexibel personlig rörlighet, har dess hyperutveckling lett till oacceptabelt höga nivåer av trafikstockningar, dödsfall, skador, giftiga föroreningar och utsläpp av växthusgaser.

Detta besvärliga arv från konventionella fordon och bränslen är bakgrunden till möjliga innovationer av koncept och drivlinor. Dess karaktär och roll kommer att formas av de infrastrukturer och praxis som den interagerar med. Betecknande nog kommer detta att vara en tvåvägsinteraktion. Det autonoma fordonet kommer att påverka sin omgivning när det formas av dem. En konsekvens av detta faktum är att utbyggnaden kan styras av allmän politik i riktning mot att neutralisera det negativa arvet från konventionell bil. Utvecklingen går i allra högsta grad att påverka.

Det finns tre inverkansområden för utplacering av autonoma fordon som motiverar en detaljerad hållbarhetsgranskning: miljöer, samhällen och städer. De överlappar varandra avsevärt; till exempel är utsläpp från förbränningsfordon en fråga för samhällen (folkhälsa) och städer (luftföroreningar) samt för miljöer (klimatförändringar). Ändå är kategoriseringen ett användbart verktyg för analys eftersom det delar upp ett komplext ämne i mer hanterbara bitar som underlättar enklare och fullständigare förståelse.

Autonoma fordonsutbyggnader har potential att ge ett ännu större bidrag till miljömässig hållbarhet genom ytterligare vinster som kan uppnås genom dess elektrifiering. Helt elektriska autonoma fordon kommer att minska växthusgasutsläppen från deras drift. Att dra nytta av elektrisk kraft skulle lägga till ytterligare fördelar – minskade drivlinor och minskad mekanisk komplexitet. Detta skulle ge ökad hållbarhet genom fordonens hela livscykel, inte bara i deras verksamhet. Dessutom kan elektrifiering vara en effektiv kompensation för den förväntade utökade användningen av autonoma fordon med ökade fordonsmil. Dessa miljömässiga hållbarhetsutsikter måste analyseras i ett framtida projekt.

I förhållande till samhällen har autonoma fordon som inte är elektriska avgasutsläpp. Även måttliga minskningar av krock- och utsläppsnivåer kan leda till en stor minskning av det stora antalet människor som utsätts för motorfordonsrelaterad dödlighet och sjuklighet. Vi tror

också att autonoma fordon kommer att ha potential att ge tillgång till mobilitet och överkomliga priser för personer som i allmänhet är utestängda på grund av de fysiska kraven och kostnaderna för att köra ett personligt fordon. Nya autonoma fordonsanvändare kan inkludera ett stort antal från flera grupper, särskilt personer med funktionshinder och personer med fysiska åldrande. Sannolikt kommer även nya typer av autonoma fordon att ge utrymme för en ökad jämställdhet.

Nya smarta städer förtjänar kategorisk uppmärksamhet med avseende på ett hållbarhetsperspektiv för autonoma fordon av flera skäl. De är hem för en växande majoritet av människor och motorfordon. De är också huvudarenorna där autonoma fordon testas och där de sannolikt också kommer att distribueras offentligt. Dessa fakta betyder att självkörande fordon kommer att få sina mest omedelbara effekter.

För närvarande är stadslandskap i de mer utvecklade länderna genomsyrade av autocentrerade transportsystem, baserade på rymdätande infrastrukturer av vägar, fordonserviceanläggningar och parkeringsplatser. I vissa amerikanska städer täcker parkeringsplatser och strukturer mer än en tredjedel av den totala markytan. Löftet om färre bilar på vägarna och mindre behov av parkeringsplatser kan leda till möjligheter för en ny våg av grönare städer. Det finns en potential att förvandla betong- och asfaltvägar och parkeringsanläggningar till parker och gemensamma trädgårdar, samt till en mängd gång- och cykelvägar.

Autonoma fordonsutbyggnader skulle kunna ge ett stort bidrag till återupplivandet av kollektivtrafiksystem i många städer. Självkörande fordon med olika passagerarkapacitet kan utöka kollektivtrafikens räckvidd till förorts- och landsbygdsområden med lägre täthet. De skulle kunna ge stöd för att utveckla hållbara, billiga och tillgängliga multimodala system genom att lägga till alternativ för att fylla aktuella serviceluckor. Urban hållbarhet när det gäller effekter av autonoma fordon kommer att behöva analyseras i de kommande framtida projekten.

7 Spridning och publicering

7.1 Kunskaps- och resultatspridning

Hur har/planeras projektresultatet att användas och spridas?	Markera med X	Kommentar
Öka kunskapen inom området	X	Strategi, projektmodeller, energibesparingar.
Föras vidare till andra avancerade tekniska utvecklingsprojekt	X	Förstudien utgör grunden för ingående strategi och teknik i ett framtida projekt.
Föras vidare till produktutvecklingsprojekt	X	AI baserad trafikmätning av fordon. 5G baserade tekniker.
Introduceras på marknaden		
Användas i utredningar/regelverk/ tillståndsärenden/ politiska beslut	X	Samverkan med Hässleholms kommun.

7.2 Publikationer

Inga för närvarande.

8 Slutsatser och fortsatt forskning

Den digitala utvecklingen har gett kommunerna nya möjligheter men dessa medför ett nytt förhållningssätt. Givet att vi går mot ett nytt socialt språng vilket beskrivs som lika stort som övergången från jordbrukssamhället till industrisamhället där begreppet Samhället 5.0 beskriver ett samhälle där avancerad IT-teknik, sakernas internet, robotar, artificiell intelligens och förstärkt verklighet används aktivt i vardagen, industrin, sjukvården och andra verksamhetsområden, inte i första hand för ekonomisk fördel utan för nytta och bekvämlighet till varje medborgare.

De nya möjligheter som digitaliseringen medför kan och bör bidra till det kommunala uppdraget. Även inom EU har man slagit fast att digitaliseringen är ett av de viktigaste verktygen för att minska utsläppen av växthusgaser inom transportsektorn genom automatiserade transporter och smart logistik.

Diskussionerna i arbetsmötena har rört sig om såväl det nuvarande läget som det önskade läget. Eftersom deltagarna kommer från det privata näringslivet har diskussionerna huvudsakligen kretsat kring respektive företags intressen. Även om samhällsperspektivet varit närvarande vid alla diskussioner. Reflektion – Den digitala infrastrukturen är ett komplext system Ingen enskild aktör har kontroll över hela systemkedjan. Det ställer krav på samverkan mellan aktörer och beslutsfattare. Samtidigt ser vi att det kommer att behövas en infrastrukturplattform för att göra det möjligt att få de oerhört uppsplittrade fysiska systemen ska kunna samverka och förvalta äldre med nyare system.

Nästa steg – Projektgruppen är enig i att vi skulle vilja få möjlighet att tillsammans med Hässleholms kommun göra ett fullskaligt projekt i närtid....

9 Deltagande parter och kontaktpersoner

AFRY digital management

Kontaktperson: Magnus Sjöström, pm.sjostrom@afry.com



Dagab Inköp och Logistik

Kontaktperson: Andor Döme, andor.dome@dagab.se



Hässleholm Autoport

Kontaktperson: Joakim Åstrand, joakim@hassleholmautoport.se



Eon

Kontaktperson: Sonny Strömberg, sonny.stromberg@eon.se

