

Forskning och innovation

Forskning och innovation (Fol) är ett verktyg för att utveckla kunskap, metoder och modeller samt demonstrera nya lösningar som binder samman teknik, affärsnytta och samhällsnytta på transportområdet. Fol är också ett verktyg för att bygga framtidens kompetens. Innovation ska i sammanhanget ses som användning av något nytt eller utvecklat som skapar ökat värde genom nya eller bättre lösningar för samhälle, företag och/eller individer.

Fol-satsningar bidrar till ett mer hållbart och konkurrenskraftigt samhälle genom att flytta kunskapsfronten framåt, genom att utveckla, testa och implementera nya lösningar samt genom långsiktig kompetensförsörjning. Transportsystemet (innefattande infrastruktur, energisystem, fordon, lastbärare samt teknik och människa) behöver utvecklas och anpassas för att möta framtidens utmaningar så att mer hållbara och innovativa lösningar skapas. Trafikverkets leveransförmåga stärks genom Fol-insatser inom områden såsom utvecklade tekniker, metoder och arbetssätt.

Trafikverket har ett behov av verksamhetsnära forskning inom transport- och infrastrukturområdet inte minst för att kunna effektivisera verksamhet inom planering, byggnation och underhåll. Men Trafikverket har också ett bredare behov av forskning inom området inte minst utifrån de transportpolitiska målen men också kopplat till kompetensförsörjningen inom sektorn.

Värdeskapande transportforskning för en hållbar samhällsomställning

Transportområdet lyfts ofta fram som ett av de områden där hållbarhetsutmaningarna är särskilt omfattande och utmanande. Närmre en tredjedel av de svenska utsläppen av växthusgaser härstammar från inrikes transporter. I detta ingår inte en stor del av sjöfartens utsläpp och utsläppen från byggnation och underhåll av infrastrukturen. Även om Sverige är bland de världsledande länderna inom trafiksäkerhet dör och skadas många fortfarande i transportsystemet. Ett väl fungerande transportsystem med hög tillgänglighet för personer och gods främjar kulturell och social integration lokalt, regionalt och globalt, samtidigt som det minskar trängsel, föroreningar och energiförbrukning. Härigenom genereras mer inkluderande, välfungerande och attraktiva livs- och produktionsmiljöer. Utvecklingen av transportsystemet är därför avgörande för en samlad hållbar samhällsutveckling.

Genom en utvecklad fysisk och digital transportinfrastruktur främjas tillgänglighet, hållbarhet och konkurrenskraft. Ökad kunskap och innovativa lösningar inom de olika trafikslagen bidrar till ett mer robust och hållbart transportsystem, som är

Skapat av
Engström Rikard, US

Dokumentdatum
2024-01-12

bättre rustat att möta de föränderliga behoven hos samhället och näringslivet. Forskningen bidrar till ökad konkurrenskraft genom att skapa företags- och samhällsekonomisk nytta som följd av t ex reducerade kostnader, ökad tillförlitlighet, förbättrade leveranstider och ökad säkerhet. Genom att kontinuerlig utveckla tekniker och metoder för att bygga, underhålla och hantera infrastruktur och genom att transportsystemet, inklusive bl a regelverk och policy, utvecklas i samklang mellan fordon/farkoster och användare stärks svensk konkurrenskraft.

Sverige ligger långt fram inom många delar av den FoI som rör transporter och infrastruktur. Denna position finnas det anledning att försvara och vidareutveckla, då mer hållbara transportlösningar torde bli en allt viktigare parameter för att ett perifert beläget, glesbefolkat och export- och importberoende land som Sverige ska kunna tillvarata och förädla konkurrensfördelar för svensk exportindustri och tjänstesektorn. Eftersom transportsystem världen över behöver ställas om finns det stora möjligheter genom att ligga i framkant. Det gör svenska aktörer redan idag såväl inom akademiska forskningsmiljöer, myndigheter men förstås också inom sektorer som bygg- och fordonsindustri.

Under de senaste åren har det blivit allt tydligare hur teknisk utveckling och innovationer hänger samman med och påverkas av den geopolitiska dynamiken och globala samsamarbetsstrukturer, vilket understryker behovet av att navigera och samverka i en komplex internationell scen.

Viktiga forsknings- och innovationsområden

Vetenskaplig bredd

Omställningen till ett hållbart samhälle kräver teknisk utveckling avseende fordon och farkoster, dess funktioner, sammankoppling och samt drivmedel för alla trafikslag. Omställningen är dock inte bara i behov av teknisk utveckling och implementering. En rad andra vetenskapliga discipliner kommer också in i bilden. Trafikverkets FoI-satsningar ska fokusera på trafik, transporter och infrastruktur som är väl integrerade med samhället. Tekniska lösningar är en mycket viktig komponent i sammanhanget men även regulatoriska, organisatoriska och finansiella aspekter samt vidare samhällsvetenskapliga perspektiv behöver belysas.

Forskningsinriktningen ska ta höjd för att utveckla bl a tekniker, metoder, affärsmodeller och policy för transporternas och infrastrukturens nyttjande, planerande, och byggnation och underhåll. Samspelet mellan områdena är tydligt därför finns det ofta anledning att i större FoI-insatser belysa flera områden.

Minskad klimatpåverkan

Det är nödvändigt med ett starkt fokus på att minska de klimatpåverkande utsläppen från transportsystemet för att nå hållbarhetsmålen såsom de beskrivs i Agenda 2030 liksom EU:s färdplan Den gröna given, Klimatlagen och 55%-paketet.

Införandet av styrmedel från EU för att nå dessa mål är för närvarande relativt hög vilket också stryker under FoI-behovet inom området.

Skapat av
Engström Rikard, US

Dokumentdatum
2024-01-12

För att skapa ett mindre fossilberoende, och på sikt helt fossiloberoende, transportsystem krävs bl a fortsatt utveckling och forskning om nya eller förbättrade funktioner, fordon och farkoster samt drivmedel för alla trafikslag. Kunskapen behöver öka om hur bl a skatter, lagar och regleringar inverkar på, och kan behöva förändras för att reducera, utsläppen från transportsystemet. Logistiksystem och beteendefrågor behöver belysas, såväl som förutsättningskapare som möjliggörare. Det krävs också att ny kunskapen omsätts i praktisk handling inom transportsystemets olika delar. Inte minst viktigt är att fokusera alternativa energibärare och dess infrastruktur för att möta behovet av grönare transportlösningar.

Ökad redundans och resiliens

Redundans och resiliens¹ har hamnat allt mer i fokus under senare år, där såväl en mycket allvarlig pandemi som ett pågående krig i vårt närområde påvisat såväl svagheter som styrkor i transportsystemet. Yttre och inre hot mot transportsystemet har fått ökad uppmärksamhet och det finns ett ökande behov av att arbeta med dessa frågor såväl ur ett kort som ur ett längre perspektiv.

Klimatförändringarna får redan idag konsekvenser för infrastrukturen. För att hantera riskerna för erosion, översvämningar, ras och skred behövs det ökad kunskap och nya lösningar såväl för planering, byggnation som underhåll av infrastrukturen. Pågående klimatförändringar kräver t ex ökad kunskap om avvattnings och dränering av vägkroppen, hur nedbrytningen påverkas och vilka åtgärder som kan vidtas vid olika tillfällen och händelser.

Ökade krav på redundans och resiliens innebär ett ökat behov av transportsystemsrelaterad forskning inom flera områden såsom policy, regelverk, beteenden men också tekniska och samhällsvetenskapliga förutsättningar. Transportsystemets robusthet och påverkan på människors hälsa är även dessa viktiga områden att studera vidare.

Transformativ digitalisering

Transportområdet genomgår ett paradigmskifte där digitalisering genomsyrar utvecklingen. Digitaliseringen är i sammanhanget att betrakta som en pågående process snarare än en händelse. Digitalisering har pågått under årtionden med kontinuerligt ökande möjligheter till effektivisering av transportsystemet. Automatisering och uppkoppling är tillsammans med artificiell intelligens tydliga trender som behöver belysas ur olika perspektiv. Den transformativa digitaliseringsprocessen kan förväntas ha många positiva effekter där transportsystemet blir säkrare och effektivare, men det kan också få oväntade och oönskade konsekvenser. Det kan t ex komma att leda till mer frekventa transporter med mindre och självkörande enheter med andra krav på den fysiska och digitala

¹ Redundans fokuserar på att ha extra/alternativa system för att bibehålla kontinuitet och pålitlighet. Resiliens handlar om att vara förberedd på och kunna återhämta sig från störningar för att minimera skador.

Skapat av
Engström Rikard, US

Dokumentdatum
2024-01-12

infrastrukturen. Den regleringsmässiga dimensionen och ägandefrågan är viktig att analysera vid introduktionen av mer digitaliserade system.

Uppkoppling av fordon, farkoster och infrastruktur, sakernas internet och nya datakällor skapar förutsättningar för nya tjänster inom transportområdet. Här behövs mer kunskap dels om samspelet mellan fordon, farkoster och infrastruktur men också övriga delar av det logistiska systemet såsom hur det påverkar utformningen och användandet av transportinfrastrukturen. Det finns forskningsbehov avseende de sociala aspekterna och människans roll i framtidens mer digitaliserade transportsystem. Bland annat handlar det om gränssnitten mellan människa och system för att öka säkerhet, kapacitet, effektivitet och acceptans.

Attraktivare livsmiljöer

Inom den sociala dimensionen av hållbarhetsbegreppet återfinns flera områden som är nödvändiga att utveckla vidare för att transportsystemet ska vara hållbart. Det anknyter självfallet till olyckor och säkerhet men också till att transportsystemet ska vara tillgängligt, jämställt och icke-diskriminerande. Forskning är betydelsefullt för att utveckla attraktivare tillgängliga livsmiljöer. Genom innovativ utformning av dessa system kan vi närma oss en balans mellan attraktiv livsmiljö för människa och näringsliv och målsättningar rörande t ex miljö/klimat och säkerhet. Att anlägga ett hälsoperspektiv genom att minimera negativ påverkan i form av t ex buller och emissioner, men också att reducera påverkan på ekologiskt system och landskap är ytterligare viktiga komponenter i skapandet av ett hållbart transportsystem.

Effektivt nyttjande av transport- och trafikslag

Transport- och trafikslagen² behöver fungera tillsammans men också utvecklas vart och ett för sig och i sitt sammanhang innefattande t ex regelverk och teknisk utveckling av fordon för såväl person- som godstransport (inklusive utrustning såsom lastbärare). Det krävs kontinuerlig forskning inom alla trafikslag och hur dessa ska bli mer hållbara och i förekommande fall kunna vara substitut och komplement till varandra i en effektiv kedja. Dörr-till-dörr-lösningar för både person- och godstransporter efterfrågas alltmer. Forskning om styrmedel och affärsmodeller är en viktig förutsättning för att realisera möjligheterna till effektiviseringar, inte minst när vi går mot ett mer elektrifierat transportsystem där ägandet av fordon kan bli skilt från mobilitetstjänsterna.

Cirkulär och hållbar resursanvändning

Att anlägga ett livscykelperspektiv inom transportområdet är viktigt oaktat om man fokuserar hela systemet eller någon enskild del. Det gäller inte minst inom infrastrukturområdet, där exempelvis FoI-insatser inom områdena geoteknik och materialteknik men också byggteknik och underhållsoptimering behöver intensifieras. Inom ramen för ett cirkulärt perspektiv behöver kostnadseffektivitet studeras parallellt med miljö- och klimatpåverkan samt därtill bli säkerhetsmässiga aspekter och tillgänglighet. Sjö- och luftfart har en i vissa delar annorlunda kontext i

² Där transportslag avser person- respektive godstransporter medan trafikslag avser väg, järnväg, flyg och sjöfart. Ibland räknas också bl a pipelines och digitalisering som trafikslag.

Skapat av
Engström Rikard, US

Dokumentdatum
2024-01-12

att skapa hållbar resursanvändning i och med de globala förutsättningar som också reflekteras i forskningens utmaningar och möjligheter.

Att vårda befintlig infrastruktur, så att den möter framtidens behov, är avgörande för att åstadkomma ett effektivt system. Det krävs ökad kunskap och nya metoder inom flera områden, som exempelvis nedbrytning av infrastrukturen och dess påverkan på tekniskt och funktionellt tillstånd för olika fordonskonfigurationer i olika klimatscenarion. Underhåll av infrastruktur behöver moderniseras bl a med stöd av digitalisering och ny teknik. Att utveckla produktiviteten inom sektorn är också viktigt för en mer hållbar resursanvändning, där ny kunskap och nya lösningar kan leda till bättre samhällsekonomiskt utfall.

Utvecklingsansats

Långsiktighet

Långsiktighet framhålls ofta som viktigt för forskningsutförarna. Det gäller såväl de ekonomiska förutsättningarna som vilka breda områden som är i fokus för Trafikverket. Forskningen bör ses ur ett holistiskt perspektiv där enskilda studier kan som byggklossar som läggs på varandra för ökad kunskap och till slut implementering. Denna inkrementella kunskapsuppbyggnad är viktig samtidigt som forskningen har inslag av att vara mer radikalt omdanande där större steg tas ofta utifrån en förändrad omvärld. Det är viktigt att forskningen inom transportområdet löpande utvecklas för att undvika oönskade konsekvenser såsom rörande kompetensförsörjning inom forskarskrået. Likaså är långsiktigt stabila villkor viktigt för den som, i likhet med Trafikverket, inte bara är finansierare utan också mottagare och avnämare av forskningsresultat.

Fortsatt högt finansieringsengagemang

Sverige satsar, jämfört med andra EU-länder, mycket på forskning och utveckling inom transportområdet. Det bidrar till att Sverige som land utvecklat omfattande excellens inom många för transportsystemet relevanta FoU-områden. Sveriges andel av EU:s totala FoU-utgifter var, enligt [Trafikanalys \(2022:3\)](#), 5,4 procent år 2020. Motsvarande andel inom transportområdet var 6,8 procent. Statens samlade satsningar på området är relativt omfattande. Dessa medel kanaliseras dels i form av nationella satsningar, men också i form av forskningsmedel från EU. Medel går dels direkt till akademierna och instituten i form av anslag, dels via Trafikverket och myndigheter såsom Vinnova och Energimyndigheten. Sammantaget står dessa tre myndigheter för ca 75% av den statliga finansieringen inom området. Ett av skälen till det höga engagemanget från näringslivet är sannolikt att staten stöttar insatserna. Det ger näringslivet möjlighet att minska risken i de tidiga utvecklingskedena och bygger långsiktig tillit.

Helhetsbilden för finansiering av transportinriktad forskning och innovation har förändrats de senaste åren. Trafikanalys konstaterar att det svenska näringslivets satsningar inom området gör att vi utmärker Sverige som nation. Transportsektorns aktörer går allt oftare in aktivt och finansierar kompetensförstärkning och

Skapat av
Engström Rikard, US

Dokumentdatum
2024-01-12

kunskapsuppbyggande hos svenska lärosäten. Detta gör man såväl av kompetensförsörjningsskäl som av skäl motiverat av att man vill genomföra enskilda projekt eller större satsningar.

Aktörssamverkan

Den snabba omställningen som transportsystemet genomgår ställer krav på kunskap och implementering av innovativa lösningar. En nyckel för att nå dit är fördjupad samverkan mellan transportområdets aktörer och ett utvecklat samspel med andra samhällsutvecklare, nationellt och internationellt. Genomförandeförmåga och kunskap om förändringsledning spelar avgörande roller för att hantera och dra fördel av omställningen.

Samverkan kan ske mellan akademier och institut med olika inriktning, med myndigheter inte minst i rollen som avnämare och förstås med näringslivet som kravställare, utförare och mottagare. I vissa fall är det lämpligt att involvera civilsamhället för att säkerställa möjligheten till praktisk påverkan och effekt. Civilsamhället utgörs av aktörer som varken är offentliga eller kommersiella utan det kan t ex vara löst sammansatta intresseorganisationer, tankesmedjor eller enskilda individer. Givetvis är det forskningsområdets kontext som avgör hur samverkan ska se ut och hur omfattande den ska vara, om den är lämplig att genomföras strikt nationellt eller om samverkan utanför landets gränser gagnar området.

Svensk forskning och att det svenska näringslivets förutsättningar bör tas till vara och utvecklas i ett internationellt sammanhang är viktigt. Men även implementeringen behöver, för att säkerställa måluppfyllelse och konkurrenskraft, ske i ett internationellt perspektiv. Internationell samverkan mellan myndigheter inom EU kan stärkas. Svenska forskare och företag inom transportområdet är delvis framgångsrika i ett internationellt perspektiv men det aktiva deltagandet³ i bl a EU-projekt har potential att öka (jmf ovan).

En potentiellt viktig pusselbit för att möjliggöra ökat deltagande i internationella initiativ och projekt inom FoU är att Trafikverket blir tydligare med möjligheten att bidra med så kallad såddfinansiering till framtagandet av forskningsansökningar. Sådana ansökningar har ett egenvärde utifrån den kartläggning som görs.

³ Trafikverket är en av grundarna till järnvägsprogrammet Europas Rail och är mycket aktiva i flera av den internationella järnvägsforskningens spjutspetsatsningar. Trafikverket är också mycket aktiva inom flera olika områden kopplat till vägtransportsystemet. Det är bland annat Safe and Automated Road Transport (CCAM) som fokuserar på samverkande, uppkopplad och automatiserad mobilitet. På luftfartssidan har Luftfartsverket medverkat i Single European Sky ATM Research (SESAR) och Sjöfartsverket har arbetat med bl a Sea Traffic Management (STM) och projekt som följt i dess kölvatten.

Affären som möjliggörare

Med fokus på verkställighet finns det anledning att implementera forskningsresultat i verklig miljö i ökad omfattning. Det nödvändigt att större offentliga beställare, som Trafikverket, tar ett ökat ansvar genom att möjliggöra tester av nya tekniska lösningar och metoder. Detta kan åstadkommas genom olika former av upphandling, exempelvis förkommersiell upphandling eller etablering av systemdemonstratorer. Etablering av nya nationella och internationella samarbeten i implementeringsfasen mellan offentliga och privata aktörer, inklusive företag inom digitalisering, elektrifiering och automatisering är också viktigt. Genom att svenska och internationella aktörer testar innovationer kan omställningen gå fortare. Med ett målmedvetet arbete och med standardisering och innovation på internationell nivå kan konkurrensfördelar skapas på en växande internationell marknad för hållbara transportlösningar. För att främja innovation kan nya kontraktsformer och affärsmodeller behöva utvecklas och tillämpas.

Praktisk implementering

I en tid när utmaningarna blir allt mer komplexa och kräver innovativa lösningar är det nödvändigt att säkerställa att lovande forskningsresultat testas, demonstreras och implementeras i ökad utsträckning. Demonstration i labb- eller verklig miljö ska bidra till utveckling och nyttjande av bl a ny teknik och nya affärslösningar som tar oss närmre ett hållbart transportsystem. Riktade medel för implementering av resultat inom transportområdet kan vara en nyckel för att omvandla vetenskapliga framsteg till praktiska exempel som ger ökad nytta för samhället.

Systemdemonstratorer är ett viktigt verktyg för att snabbare kunna implementera nya lösningar. Sådana lösningar bör kunna utvecklas skalbart. I dessa sker implementeringstester under kontrollerade eller verkliga förhållanden. De ligger högt på TRL-skalan och är ofta dyra, tekniskt, affärsmässigt och regulatoriskt avancerade. Detta kan vara utmanande bl a med avseende på regelverk. Forskningsmedel, även om de vanligtvis är en mindre del av den totala kostnaden för en systemdemonstration, har en katalysatorisk verkan och är därför avgörande för att systemdemonstratorn ska realiseras.

Testbädd för regleringsförändring ⁴ kan betraktas som en systemdemonstrator i mindre format. De erbjuder en experimentell miljö där aktörer kan testa nya idéer med undantag från regler. Målet är att främja innovation och samarbete.

Behov av forskningsfinansiering

Trafikverket anser att möjligheten att finansiera forskning inom transportområdet är av stor vikt för att säkerställa långsiktigt hög måluppfyllelse. Det finns stora fördelar med att myndigheten har det långsiktigt strategiska ansvaret för de delar av transportsystemet som har hög relevans för Trafikverkets uppdrag och mål.

⁴ Där t ex en miljö eller ett ramverk skapats för att tillåta företag att testa och utveckla nya produkter, tjänster eller teknologier under kontrollerade och begränsade villkor.

Skapat av
Engström Rikard, US

Dokumentdatum
2024-01-12

Totalt fördelas enligt gällande plan (2022–2033) 6,7 miljarder kronor till forskning och innovation. Noteras kan att regeringen i regleringsbrevet för Trafikverket pekade på en riktad satsning inom ramen för luftfartsportföljen med fokus på elektrifiering, vilket ökade omfattningen med 20 miljoner kronor per år. Denna satsning antas fortsätta. För ökad måluppfyllelse rörande de transport- och näringspolitiska målen bedömer Trafikverket att satsningen på FOI bör vara i enlighet med [Förslag till nationell plan för transportinfrastrukturen 2022–2033](#). Det innebär att Trafikverket i planeringen har utgått från samma ambitionsnivå som förelåg i förslaget 2020 för nuvarande planeringsperiod, vilket innebär 8 miljarder kronor för perioden 2026–2037. FOI-medlen bör till sin helhet fortsatt ligga inom utvecklingsanslaget.

Dokumentegenskaper: Skapat av Engström Rikard, US Ärendenummer TRV 2023/70321, Dokumentdatum 2024-01-12, Konfidentialitetsnivå 1 Ej känslig, Dokumenttyp PM.

Ovanstående textfält är endast avsett att läsas digitalt och får ej tas bort. Det innehåller uppgifter från sidhuvudet och gör att dokumentets egenskaper blir tillgängliga enligt Lag (2018:1937) om tillgänglighet till digital offentlig service.