

Trafikverkets forsknings- och innovationsplan

För åren 2022-2027



Trafikverket

Postadress: 781 89 Borlänge, Besöksadress: Röda vägen 1

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Trafikverkets Forsknings- och innovationsplan 2022-2027

Dokumentdatum: 2022-01-14

Version: 1.0

Kontaktperson: Kristina Gustafsson, Rein Jüriado och Malin Styffe

Publikationsnummer: 2022:013

ISBN: 978-91-8045-000-3

Innehåll

1 Inledning	4
1.1 Övergripande mål	4
1.2 Transportforskning i samverkan	5
2 Trafikverkets hantering och bedömning av Fol-förslag	7
2.1 Inledning Fol-processen	7
2.2 Ansökan och bedömning	7
2.3 Regler om statligt stöd	9
2.3.1 Ersättning till ekonomiska aktörer	9
Gruppundantagsförordningen GBER	9
Stöd av mindre betydelse	10
Förkommersiell upphandling	10
Lagen om offentlig upphandling	10
Fol i Trafikverkets ordinarie affärer	10
2.3.2 Ersättning till aktörer som inte bedriver ekonomisk verksamhet	10
2.4 Trafikverkets allmänna villkor – stödberättigande kostnader	11
2.5. Projektparts godkännande	12
2.6 Checklista för projektansökningar	12
3 Prioriterade forsknings- och innovationsteman	14
3.1 Inledning prioriterade Fol-teman	14
3.2 Tvärgående prioriterade Fol-områden	14
3.3 Planera – Planering av ett effektivt transportsystem som stödjer en hållbar utveckling av samhället	16
3.4 Vidmakthålla – Utveckling av ett modernt och hållbart väg- och järnvägssystem samt effektivisering av underhållet	22
3.5 Möjliggöra – Skapa förutsättningar för väl fungerande och säkra resor och transporter	27
3.6 Bygga – Investeringar i infrastruktur, med fokus på tid, kostnad och innehåll	32
3.7 Sjöfartsområdet – Förnyelse och effektivisering av sjöfartssystemet	37
3.8 Luftfartsområdet – Säkra, effektiva, robusta och hållbara flygtransporter	41
3.9 Strategiska initiativ – Övergripande och långsiktigt perspektiv samt strategiska samarbeten	47
3.10 Europeiskt och svenskt samarbete inom järnvägsområdet	52

1 Inledning

Den här planen riktar sig främst till externa aktörer (universitet, högskolor, institut, företag med flera) som är intresserade av att söka medel till forsknings- och innovationsprojekt inom transportområdet. Planen beskriver Trafikverkets prioriteringar, arbetssätt och regelverk för forskning och innovation (FoI). Planeringsperspektivet är sex år, men planen uppdateras kontinuerligt. Ansökningsproceduren påbörjas genom att en förenklad projektbeskrivning lämnas in vid Trafikverkets två ansökningstillfällen under 2022¹, för mer information se kapitel 2. FoI-projekt som finansieras av Trafikverket ska möta forskningsbehoven enligt kapitel 3.

1.1 Övergripande mål

Transportsystemet står inför stora utmaningar. Det övergripande transportpolitiska målet är att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet i hela landet. Utöver det övergripande målet finns funktions- och hänsynsmål med preciseringar samt transportpolitiska principer².

Det internationella hållbarhetsarbetet präglas av FN:s 17 globala hållbarhetsmål i Agenda 2030. De globala målen definierar det hållbara samhället och omfattar de olika hållbarhetsaspekterna. De är kvantifierade och tidsatta för att visa att det behövs ett högre tempo i förändringen. De är också högt prioriterade av den svenska regeringen. EU:s nya strategi för hållbar och smart mobilitet som antogs i december 2020 förtydligar målen för transportområdet i den europeiska gröna given (The European Green Deal).

Några av de utmaningar som transportsektorns aktörer måste hitta nya lösningar för är att ställa om till fossilfrihet, skapa tillgänglighet för alla medborgare och för näringslivet, säkerställa att ingen dör eller skadas allvarligt i trafiken, samt bidra till samhällsutveckling. I sitt förslag till nationell plan för transportinfrastrukturen 2022-2033 föreslår Trafikverket fyra övergripande tematiska områden:

- Ett framtida transportsystem utan påverkan på klimat, miljö och natur;
- Ökad produktivitet i infrastrukturen;
- Ett effektivt och inkluderande transportsystem i hela landet;
- Digitalisering av transportsystemet för ett hållbart samhälle.

Trafikverket bidrar till utvecklingen av transportsystemet genom det uppdrag som regeringen gett åt myndigheten. Det handlar bland annat om den långsiktiga planeringen av transportsystemet samt byggande, drift och underhåll av statliga vägar och järnvägar. Trafikverket ska även svara för forskning och innovation som motiveras av myndighetens uppgifter samt följa, dokumentera och på regeringens uppdrag finansiera forskning och innovation inom transportområdet.

Forskning och innovation är viktiga verktyg för att bygga framtidens kompetens, utveckla metoder och modeller samt demonstrera nya systemlösningar som binder samman teknik,

¹ Aktuella ansökningsdatum se, <https://www.trafikverket.se/resa-och-trafik/forskning-och-innovation/lamna-forslag-pa-forskning/>

² Sveriges transportpolitiska mål presenterades i Proposition 2008/09:93 Mål för framtidens resor och transporter och antogs av Riksdagen 2009.

affärsnytta och samhällsnytta på transportområdet. FoI-verksamheten är central för Trafikverkets förmåga att lösa sina uppgifter, men den är också viktig för kunskapsutvecklingen hos akademien, näringslivet och andra myndigheter.

Enligt Trafikverkets förslag till nationell plan för transportinfrastrukturen 2022-2033 kommer cirka 8,5 miljarder kronor att satsas på transportforskning och innovation. Trafikverket beräknar att FoI-budgeten kommer att vara drygt 700 miljoner kronor årligen. I det ingår särskilda uppdrag för sjöfarten (cirka 100 miljoner kronor om året) och luftfarten (cirka 50 miljoner kronor om året).

1.2 Transportforskning i samverkan

Trafikverkets FoI-verksamhet sker i ett sammanhang där flera aktörer erbjuder stöd både nationellt och internationellt. Trafikverket är till största delen inte en renodlad finansör, utan initierar forskning och innovation som motiveras av myndighetens uppgifter. Inom sjöfart och luftfart har Trafikverket särskilda uppdrag att finansiera forskning inom respektive område. Trafikverket har nära samarbete med andra forskningsfinansierare, inte minst med Vinnova och Energimyndigheten.

Horisont Europa är EU:s ramprogram för forskning och innovation för åren 2021–2027. Syftet med programmet är att skapa tillväxt och nya jobb i Europa genom att öka vetenskaplig kunskap inom EU, hitta lösningar på globala utmaningar, stärka industrins konkurrenskraft och stödja utveckling av ny teknologi och innovationer. Programmet ska driva på de systemförändringar som krävs för att nå klimatneutralitet och se till att den ekologiska och ekonomiska omställningen inkluderar alla. Horisont Europa har en budget på cirka 96 miljarder euro.

Horisont Europa har en tydlig inriktning mot projekt som använder nya teknologier som ger konkreta resultat och kan införas i transportsektorn. Totalt finns förslag på åtta partnerskap inom området mobilitet, och Trafikverket avser att delta aktivt med egna resurser i två av dem: Europe's rail (fortsättning på Shift2Rail) och European Partnership on Connected, Cooperative and Automated Mobility (CCAM).

Europe's Rail, är ett EU-institutionellt partnerskap, som kommer huvudsakligen att baseras på utmanings- och behovsdrivna FoI-projekt. Därtill integreras FoI-aktiviteter med standardisering och i nästa steg lagstiftande reglering för implementering av tekniska lösningar. Områden kopplade till Europe's Rail som kan få stor påverkan på svensk järnväg är "intelligenta godståg-/trafik", smart kapacitetsplanering och trafikledning, och artificiell intelligens (AI)/ maskininlärning (ML) för infrastrukturen. System Pillar, ett nytt ramverk för europeisk trafikstyrning, är en nyhet inom järnvägssektorn. Mer information om Europe's Rail finns i avsnitt 3.10.

Partnerskapet CCAM ska utgöra navet i den långsiktiga europeiska planeringen för forskning samt ta fram ett ramverk för ett europeiskt testprogram för ett uppkopplat och automatiserat vägtransportsystem. Partnerskapet kommer även att bidra till inriktningen för storskaliga demoprojekt och infrastrukturinvesteringar inom finansieringsprogrammet CEF2 (Connecting Europe Facility). Detta utgör således en möjlighet till delfinansiering från EU för relevanta svenska planerade forskningsprojekt, till exempel sådana som identifieras i Trafikverkets färdplan för ett uppkopplat och automatiserat transportsystem.

För de övriga sex partnerskapen bedöms andra myndigheter vara huvudintressenter, men det kan ändå vara värdefullt för Trafikverket att delta i vissa av dem:

- Integrated Air Traffic Management (fortsättning på SESAR)
- Clean Aviation (fortsättning på Clean Sky)
- Clean Hydrogen
- 2ZERO (fortsättning European Green Vehicles Initiative)
- Batteries – Towards a competitive European industrial battery value chain
- Zero-emission waterborne transport.

Utöver partnerskapen kan Trafikverket också delta som forskningsaktör i ordinarie FoI-utlysningar inom Horisont Europa, antingen som del av ett konsortium eller som stöd till en annan svensk aktör. En sådan medverkan i EU-projekt bedöms inom respektive forskningsportfölj.

Trafikverket medverkar även i andra internationella FoI-samarbeten utanför EU-finansierade program, exempelvis inom ramen för Conference of European Directors of Roads (CEDR). CEDR är vägmyndigheternas samarbetsplattform i Europa. På motsvarande vis är International Union of Railways (UIC) en samverkansplattform för järnväg. Ett annat exempel är NordFoU som är ett forskningssamarbete mellan de nordiska vägmyndigheterna.

2 Trafikverkets hantering och bedömning av FoI-förslag

2.1 Inledning FoI-processen

I det här avsnittet beskrivs Trafikverkets process för FoI, beredning och bedömning av ansökningar samt regler och villkor för stöd.

Trafikverket kan ge stöd till olika typer av projekt, bland annat till doktorander och post-docs, mindre förstudier, test- och demonstrationsprojekt (inklusive systemdemonstratorer), trippel helix och samverkansprojekt. Det finns ingen övre eller undre gräns för projektens storlek. Däremot måste projekten klara kraven på medfinansiering³.

Trafikverket använder TRL-skalan (Technology Readiness Level) för att bedöma projektens mognad. Översatt till TRL-skalan för mognad och tillämpning ligger de projekt som Trafikverket kan finansiera med forskningsmedel i ett förkommersiellt intervall mellan nivå 2 och 7, från tillämpad forskning till utveckling och test av system.

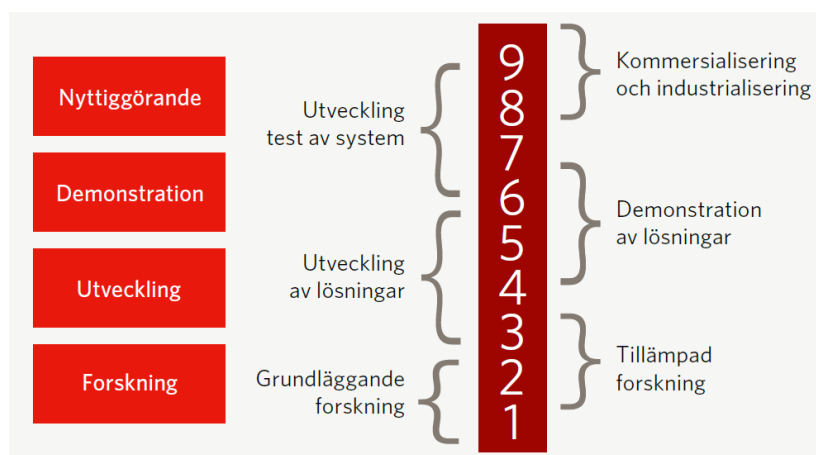


Bild av TRL-skalan

2.2 Ansökan och bedömning

Trafikverket använder en ansökningsprocedur i två steg, kopplat till två beslut som i Trafikverkets projektmodell benämns Tollgate 0 (TGo) och Tollgate 2 (TG2).

Steg 1 – förenklad bedömning – TGo

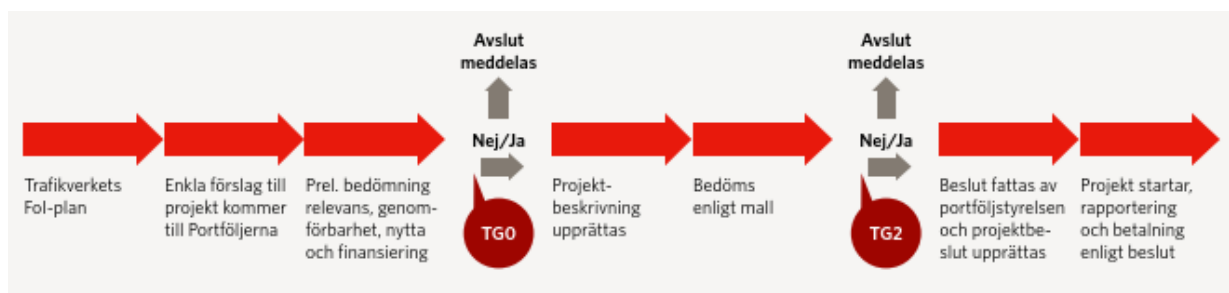
Med utgångspunkt från detta dokument startar ansökningsproceduren genom att en förenklad projektbeskrivning lämnas in till Trafikverket⁴. Den består av projektsammanfattning, metod, förväntat resultat, typ av forskning samt budget. Beskrivningen ligger till grund för ett TGo-beslut och bedöms utifrån relevans, genomförbarhet, nytta och finansiering. Trafikverkets ambition är att fatta beslut inom cirka tre månader från sista ansökningsdatum.

³ Kraven på medfinansiering, se dokument "Stödnivåer, definitioner och stödberättigande kostnader för bidrag" på Trafikverkets webbplats.

⁴ Skickas till: trafikverket@trafikverket.se

Steg 2 – slutlig bedömning – TG2

För de ansökningar som får ett positivt TGO-beslut ska en fullständig projektspecifikation och utvärdering och lärande av FoI-projektet (ULF-modell) upprättas enligt Trafikverkets mallar, som finns på Trafikverkets webbplats⁵.



Förenklad bild av ansöknings- och bedömningsprocess för FoI-projekt

I samband med TG2-beslutet bedöms alla ansökningar enligt nedanstående kriterier

Relevans och nyhetsvärde:

- Hur väl bidrar det tilltänkta projektet till målsättningar i FoI-planen?
- Hur nyskapande är det tilltänkta projektets bidrag i förhållande till dagens kunskaps- och/eller implementeringsläge?

Utförare och genomförande:

- Hur realistisk och tydlig arbetsplan har projektförslaget?
- Hur realistisk och rimlig är budgeten för det arbete som kommer att genomföras?
- Hur bra kompetens och erfarenhet har projektdeltagare för att genomföra projektet?
- Hur tydliga och lämpliga är de angreppssätt och metoder som ska tillämpas?
- Hur är projektet organiserat utifrån jämställdhets-, genus- och mångfaldsaspekter?

Nytta och nyttiggörande:

- Om projektet lyckas, hur kommer resultaten att nyttiggöras?
- I vilken omfattning och på vilket sätt är mottagare av resultaten involverade i projektet?
- I vilken omfattning förväntas resultaten påverka transportsystemet?
- I vilken omfattning ger projektresultaten nytta för transportsystemet och hur bedöms projektkostnader i förhållande till denna nytta?
- I vilken omfattning tas ställning till både kvinnors och mäns behov och erfarenheter vid problemformulering och utveckling av nya lösningar i projektet?

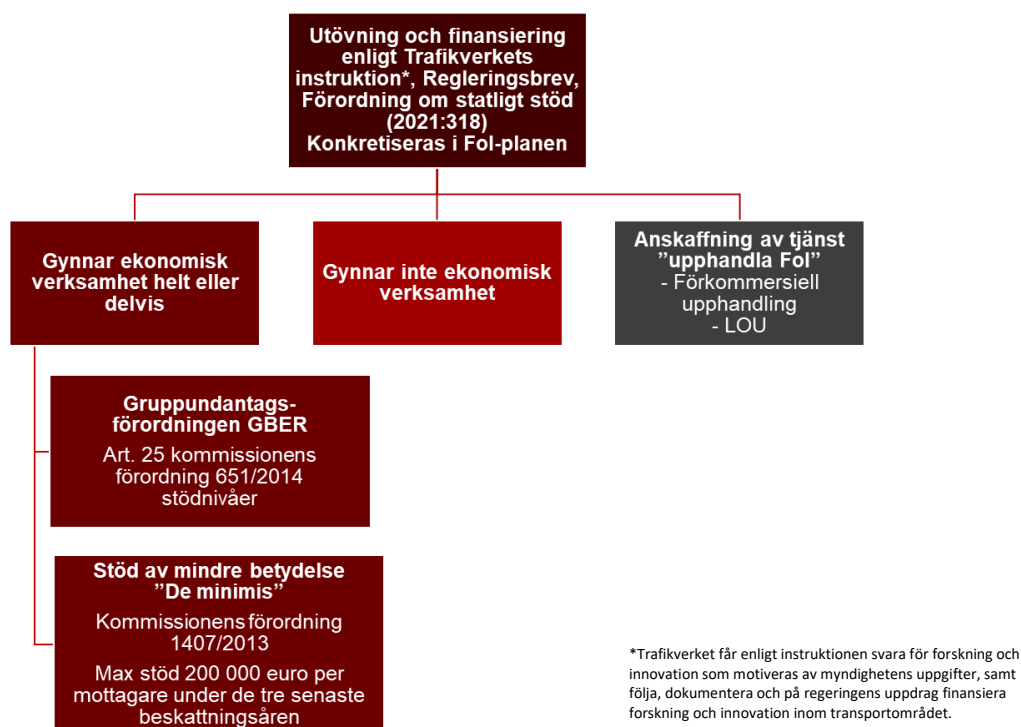
TG2-prövningen har tre möjliga resultat: att Trafikverket godkänner projektansökan, att den behöver omarbetas/kompletteras inför ny prövning eller att den avslås.

⁵ <https://www.trafikverket.se/resa-och-trafik/forskning-och-innovation/lamna-forslag-pa-forskning/>

2.3 Regler om statligt stöd

De bestämmelser som gör det möjligt för Trafikverket att ge stöd till företag finns i Förordning (2021:318) om statligt stöd till forskning och utveckling samt innovation inom transportområdet⁶. Den bygger på EU-kommissionens allmänna gruppundantagsförordning (GBER) 651/2014⁷ samt på EU-förordningen om stöd av mindre betydelse 1407/2013⁸.

Reglerna utgår från den EU-rättsliga huvudprincipen att statligt stöd till företag normalt sett snedvrider konkurrensen, men att det medges vissa undantag. Bland undantagen finns stöd till forskning och utveckling samt innovation.



Bilden visar olika alternativ för anskaffning av FoI

2.3.1 Ersättning till ekonomiska aktörer

För att undvika att statsstöd beviljas tillämpar Trafikverket nedanstående alternativ, när ersättning betalas ut till organisationer som bedriver ekonomisk verksamhet.

Gruppundantagsförordningen GBER

Tillämpning av artikel 25 i Kommissionens förordning (EU) nr 651/2014 av den 17 juni 2014 (General Block Exemption Regulation "GBER"). Detta innebär att bidrag beviljas med en viss andel, så kallad stödnivå som uttrycks i procent. Resterande del av projektet kräver egen ekonomisk insats eller annan finansiering som inte är offentliga medel. Vilken stödnivå som kan ges beror på organisationens storlek och vilken typ av forskning det gäller, läs mer i

⁶ https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/forordning-2021318-om-statligt-stod-till_sfs-2021-318

⁷ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014R0651&from=SV>

⁸ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:32013R1407&from=EN>

dokumentet "Stödnivåer, definitioner och stödberättigande kostnader för bidrag till forskning och innovation" på Trafikverkets webbplats.

Stöd av mindre betydelse

Stöd enligt förordningen om stöd av mindre betydelse (EU) nr 1407/2013 kallas också de minimis-stöd. Maximalt tillåtet stöd av mindre betydelse är 200 000 euro per mottagare under de tre senaste beskattningsåren. För att räkna ut det högsta tillåtna stödet ska alla bidrag som beviljats enligt förordningen om stöd av mindre betydelse läggas ihop. I denna beräkning ska även bidrag till andra delar av koncernen räknas med. Stöd enligt GBER ska däremot inte räknas med.

För stöd till vägtransportsektorn är det högsta tillåtna stödet 100 000 euro under tre beskattningsår.

Alla som söker stöd av mindre betydelse ska lämna in en redogörelse för hur mycket stöd av den här typen de fått beviljat under de två föregående beskattningsåren och det pågående beskattningsåret.

Förkommersiell upphandling

Pre-Commercial Procurement (PCP) är den europeisk beteckningen för förkommersiell upphandling. Metoden som är framtagen av EU-kommissionen bygger på forsknings- och utvecklingsundantaget och statsstödsreglerna. Förkommersiell upphandling innebär en konkurrensutsättning av forskningsmedel där endast de grundläggande EU-principerna behöver följas. Det möjliggör därmed för aktörer som bedriver ekonomisk verksamhet att med finansieringsstöd och i samarbete med Trafikverket utveckla ny kunskap och/eller nya lösningar. I en förkommersiell upphandling kan utvecklingsarbetet bedrivas från idé till tester, verifiering och demonstration. Eventuella immateriella rättigheter stannar normalt sett hos de deltagande aktörerna.

Lagen om offentlig upphandling

I övriga fall genomförs upphandling enligt gällande upphandlingslagstiftning, lagen om offentlig upphandling 2016:1145 (LOU), lagen om upphandling inom försörjningssektorerna 2016:1146 (LUF) och lagen om upphandling av koncessioner 2016:1147 (LUK).

FoI i Trafikverkets ordinarie affärer

Med en upphandlingsvolym på drygt 55 miljarder kronor per år inom väg- och järnvägssystemen utgör Trafikverkets upphandlingar av entreprenader, varor och tjänster cirka 1 % av Sveriges BNP. Trafikverket har som behovsägare och kund direkt rådighet att påverka och bidra till användningen av FoI-resultat, ny teknik och tjänster. Upphandling av nya lösningar skapar bättre möjligheter för transportmyndigheterna att ta vara på resultaten av forskning- och innovationsprojekt och öka innovationstakten genom att agera första kund och upphandla nya, ännu inte verifierade eller demonstrerade, lösningar. De som är intresserade av att söka medel för FoI bör därför sätta sig in i de behov av forskning och innovation som föreligger avseende Trafikverkets ordinarie affärer⁹.

2.3.2 Ersättning till aktörer som inte bedriver ekonomisk verksamhet

Ersättning till aktörer som inte bedriver ekonomisk verksamhet anses inte utgöra statsstöd. En ekonomisk aktör karakteriseras utifrån den verksamhet organisationen bedriver och inte i vilken form detta sker. Definitionen är alltså verksamhetsbaserad och omfattar varje

⁹ <https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/upphandling/>

”enhet, oberoende av juridisk form, som bedriver ekonomisk verksamhet”. Det innebär att verksamheten är avgörande, inte att den som söker exempelvis är ett aktiebolag, en stiftelse eller en ideell förening.

Ekonomisk verksamhet brukar definieras som försäljning av varor eller tjänster till ett givet pris, på någon form av marknad. Dit räknas även varor eller tjänster som typiskt sett går att erbjuda på en marknad, även om de inte gör det i det specifika fallet. Det kan exempelvis vara när intresseorganisationer erbjuder sina medlemmar vissa tjänster utan att ta betalt för dem.

Ekonomisk verksamhet	Icke-ekonomisk verksamhet
<ul style="list-style-type: none">• Verksamhet som går ut på att erbjuda varor och tjänster på en marknad• Spelar ingen roll om verksamheten är upprättad i vinstsyfte eller är icke-vinstdrivande• Enhet som bedriver både ekonomisk och icke-ekonomisk verksamhet betraktas som företag endast avseende den ekonomiska verksamheten	<ul style="list-style-type: none">• Offentlig utbildning• Universitet, högskolor och forskningsorganisationer*• Forskningsinfrastrukturer i den mån kapaciteten används för icke-ekonomisk verksamhet, exempelvis uppdrag mot samhällsnyttan• Allmänna sjukhus

* Beaktande bör göras när forskning bedrivs nära industrin

Exempel på ekonomisk och icke-ekonomisk verksamhet

2.4 Trafikverkets allmänna villkor – stödberättigande kostnader

En förutsättning för stöd är att projektet uppfyller Trafikverkets allmänna villkor¹⁰. För de projekt som fått ett positivt TG2-beslut upprättar Trafikverket ett beslut om FoI-bidrag, med Trafikverkets allmänna villkor och projektspecifikationen som bilagor.

Kostnader som är stödberättigande i enlighet med Trafikverkets allmänna villkor:

- Personalkostnader beräknade till högst 800 kr per timme.
 - Taket för personalkostnader gäller inte för universitet och högskolor. Det gäller inte heller för de organisationer som Trafikverket har särskild överenskommelse med när de deltar i sin icke-ekonomiska verksamhet.
- Kostnader för utrustning, mark och byggnader i den utsträckning och under den tid som de används för projektet.
- Kostnader för konsulter och licenser.
- Övriga direkta kostnader, exempelvis resekostnader.
- Indirekta kostnader (overhead) med högst 30 procent på de stödberättigande personalkostnaderna.
 - Taket på indirekta kostnader gäller inte universitet och högskola som får beräkna påslag enligt den fullkostnadsprincip som de tillämpar. Det gäller inte heller för de organisationer som Trafikverket har särskild överenskommelse med när de deltar i sin icke-ekonomiska verksamhet.
- Kostnader för revisorsintyg utgör en stödberättigande kostnad upp till 30 000 kr.

¹⁰ <https://www.trafikverket.se/resa-och-trafik/forskning-och-innovation/lamna-forslag-pa-forskning/>

Från stödberättigande kostnader undantas

- kostnader som uppkommer i samband med ingående av projektavtal, vilket innebär att varken kostnader för konsulter eller projektparts egen personalkostnader för ingående av projektavtal är stödberättigade.
- licenskostnader eller liknande mellan projektparter
- kostnader hos en projektpart i obestånd.

2.5. Projektparts godkännande

När Trafikverket beslutar att finansiera ett projekt ska varje projektpart skriva under och skicka in blanketten "Projektparts godkännande"¹¹. Med detta dokument tar varje projektpart på sig ansvaret att genomföra projektet enligt projektspecifikationen och allmänna villkor.

2.6 Checklista för projektansökningar

Vid inlämning till steg 1 – förenklad bedömning – TGO-ansökan:

- Fyll i mall för förenklad projektbeskrivning, inklusive hänvisning till relevant avsnitt i FoI-planen och FoI-portfölj. Beskrivningen ska vara kortfattad och tydlig.
- Ta fram en ungefärlig budget. Observera att Trafikverket inte kan använda sina FoI-medel till produktutveckling, marknadsföring och marknadsundersökningar, operativ drift, sök av samarbetspartner, politiskt påverkansarbete med mera som inte är forskning och innovation.
- Organisationer som bedriver ekonomisk verksamhet (till exempel företag) kan generellt sett inte få 100-procentigt stöd från Trafikverket. Mer information om tillåtna stödnivåer finns i dokumentet "Stödnivåer för företag och stödberättigande kostnader" på Trafikverkets webbplats.
- Alla som söker stöd av mindre betydelse (de minimis) ska lämna in en redogörelse för hur mycket stöd av den här typen de fått under de två föregående beskattningsåren och det pågående beskattningsåret.

Vid inlämning till steg 2 – slutlig bedömning – TG2-ansökan:

- Fyll i mall för projektbeskrivning i sin helhet.
- Ta fram en detaljerad budget per projektpart och för hela projektet. Organisationer som bedriver ekonomisk verksamhet (till exempel företag) kan generellt sett inte få 100-procentigt stöd från Trafikverket. Mer information om tillåtna stödnivåer finns på Trafikverkets webbplats.
- Fyll i mall för utvärdering och lärande i FoI-projekt (ULF-modellen) i samråd med handläggare som Trafikverkets utsett för projektet.
- Använd samma diarienummer som vid TGO-ansökan.

Efter ett godkänt beslut från Trafikverket:

- Lämna in projektpartsgodkännande för alla projektparter efter att beslut om bidrag till forskning och innovation erhållits. Godkännandet ska vara inlämnat innan rekvisition/fakturering kan ske.

¹¹ <https://www.trafikverket.se/resa-och-trafik/forskning-och-innovation/lamna-forslag-pa-forskning/>

Under projektets genomförande:

- Rapportera till Trafikverkets utsedda handläggare om projektet förändras i förhållande till godkänd projektspecifikation.
- lämna in periodiska rapporter enligt beslut.
- Fakturera eller rekvirera medel enligt beslut, som regel tertialvis och senast den 20 november varje år. Ersättning betalas ut efter redovisning av faktiska kostnader upp till beviljat belopp.

Vid avslut av projekt:

- lämna in slutrapport som består av verksamhetsmässig rapportering och en ekonomisk slutredovisning i enlighet med godkänd projektspecifikation.
- För projekt större än tre miljoner kronor – bifoga revisorsintyg vid slutrapportering, universitet och högskolor behöver dock inget revisorsintyg.

3 Prioriterade forsknings- och innovationsteman

3.1 Inledning prioriterade FoI-teman

Trafikverkets FoI är tematisk indelad och omfattar sju portföljer och ett program för järnvägsområdet.

Planera	Planering av ett effektivt transportsystem som stödjer en hållbar utveckling av samhället
Vidmakthålla	Utveckling av ett modernt och hållbart väg- och järnvägssystem samt effektivisering av underhållet
Möjliggöra	Skapa förutsättningar för väl fungerande och säkra resor och transporter
Bygga	Investeringar i infrastruktur, med fokus på tid, kostnad och innehåll
Sjöfartsområdet	Förnyelse och effektivisering av sjöfartssystemet
Luftfartsområdet	Säkra, effektiva, robusta och hållbara flygtransporter
Strategiska initiativ	Övergripande och långsiktigt perspektiv samt strategiska samarbeten

I kommande avsnitt beskrivs Trafikverkets prioriterade forsknings- och innovationsteman samt FoI-samarbeten för varje portfölj. FoI-samarbeten som exempelvis branschsamarbeten möjliggör fördjupad och långsiktig kunskapsutveckling inom avgränsade områden.

3.2 Tvärgående prioriterade FoI-områden

Ett antal forsknings- och innovationsområden återkommer i alla, eller flera, portföljers beskrivningar och kan därmed anses vara tvärgående. Att samma område finns i flera portföljer betyder inte att innehållet måste vara detsamma. Tvärtom, portföljerna skiljer sig åt och efterfrågar forskning om olika aspekter av samma fenomen.

Agenda 2030 pekar ut prioriterade mål som är angelägna för att nå ett hållbart samhälle. Transportsystemet finns integrerat i många mål, vilket synliggör behovet av mer tvärvetenskaplig forskning. Hållbarhet är ett återkommande område i alla portföljer. Trafikverkets arbete med en bättre tillgänglighet i ett hållbart samhälle återspeglas i beskrivningarna av forskningsbehoven. Framtidens transportforskning behöver i större utsträckning hantera flera hållbarhetsaspekter samtidigt för att de ska stärka varandra och öka incitament till införande.

Portföljerna efterfrågar forskning om transportsystemets påverkan på klimat och miljö. Det finns ett stort behov av långsiktigt hållbara lösningar för transportsystemet. Tillgänglighet som möter olika behov både i stad och land, samt för person- och godstransporter, är ett genomgående tema i portföljernas prioriteringar. Trafiksäkerhet är också ett återkommande område i de flesta portföljerna, kopplat både till de övergripande hållbarhetsmålen och specifikt till Trafikverkets operativa verksamhet.

FoI-planen fokuserar på alla trafikslagen och efterlyser ökad integration mellan dem där det har positiva effekter på systemnivå eller möjliggör lärande mellan dem. Sjöfart och luftfart hanteras främst i dedikerade portföljer men förekommer även i andra portföljer.

FoI om digitalisering efterfrågas inom samtliga områden, inte minst som en möjliggörare för bättre beslutsstöd inom diverse verksamheter. Digitalisering skapar förutsättningar för ökad produktivitet, effektivisering och nya tjänster, men ställer också nya krav på användare. En viktig del är behovet av forskning om informationssäkerhet, sårbarhet och andra risker som ökad digitalisering medför.

Ny kunskap efterfrågas när det gäller former och modeller för samverkan mellan statliga myndigheter och andra privata eller offentliga aktörer, samt för en utvecklad beställarroll för ökad produktivitet och innovation.

Det krävs även ny kunskap om hur transportsystemet och Trafikverkets anläggning ska anpassas för att möta en fortsatt teknikutveckling. Många nya tekniska lösningar tenderar att vara relativt dyra, och därför är det viktigt att projekten beaktar kostnadseffektivitet, affärsmodeller och produktivitet i sitt arbete. En annan viktig aspekt är forskning om lagar och regleringar som krävs för omställningen till ett hållbart transportsystem. Större delen av transportsystemet kommer att bestå under lång tid, och FoI-planen efterfrågar forskning som gör det möjligt att använda, vårda och förvalta det transportsystem vi har så effektivt som möjligt.

3.3 Planera – Planering av ett effektivt transportsystem som stödjer en hållbar utveckling av samhället

3.3.1 Övergripande syfte

Syftet är planering för ett effektivt, tillgängligt och hållbart transportsystem – ett transportsystem som aktivt bidrar till en hållbar utveckling av samhället.

Resultatet ska utveckla den övergripande planeringen av infrastrukturen som omfattar alla trafikslagen (väg, järnväg, sjöfart och luftfart samt delar av den digitala infrastrukturen) samt planeringen av väg- och järnvägssystemen på kort och lång sikt. Planeringen ska möta behovet av inflytande och delaktighet samt säkra ett tydligt utifrån-perspektiv. Planeringen ska ges ett ökat fokus på bidrag till en hög tillgänglighet i ett socialt, ekonomiskt och ekologiskt hållbart samhälle.

Resultatet ska vidare bidra till att utveckla såväl underlagen för en effektiv planering som formerna och arenorna för samverkan. Fokus ska ligga dels på en ökad integrering av trafikslagen och transportsystemets alla delar sinsemellan, dels på transportsystemet som en integrerad del i hanteringen av många utmaningar i samhällsutvecklingen.

En central utgångspunkt är att åtgärder i transportsystemet ska vara samhällsekonomiskt effektiva. Det behövs därför dels en utvecklad generell metodik för att kvantifiera och värdera åtgärders effekter och kostnader, dels analyser av specifika åtgärder. I synnerhet behövs mer kunskap om åtgärder som kan påverka res- och transportefterfrågan (till exempel styrmedel) eller medföra ett mer effektivt utnyttjande av den befintliga infrastrukturen (till exempel ITS-lösningar).

3.3.2 Målområden – tematiska avgränsningar

Portföljen är indelad i fyra målområden:

- utvecklad planering för morgondagens hållbara transportsystem
- utvecklade trafikslagsövergripande analyser och tillämpning av fyrstegsprincipen
- effektiv och integrerad planering och tillgångsförvaltning
- stärkt samverkan i samhällsutvecklingen och utvecklade digitala beslutsstöd.

3.3.3 Utvecklad planering för morgondagens hållbara transportsystem

Vi behöver öka kunskapen om morgondagens hållbara transportsystem och resande samt om olika scenarier, utmaningar och möjligheter. Vi behöver veta mer om hur transportsystemet kan bidra till många av delmålen i Agenda 2030. Kopplingen mellan transporter och Agenda 2030 kan sammanfattas som tillgänglighet i ett hållbart samhälle. Det handlar om en tillgänglighet som möjliggör en god funktion och utveckling av näringsliv, arbetsmarknad, bostadsförsörjning och samhällsservice, som stärker möjligheterna för människor att ha en god livskvalitet. Tillgängligheten och människors resor och näringslivets transporter måste samtidigt utvecklas inom ramen för vad som är ett hållbart samhälle.

Därför behöver kompetenser inom olika hållbarhetsområden samarbeta i större utsträckning utifrån ett systemperspektiv, så att man finner åtgärder som stärker flera målområden. Det innebär exempelvis att framtidens trafiksäkerhetsarbete behöver integrera nollvisionsarbetet med arbetet mot andra hållbarhetsmål och vice versa.

Mer kunskap behövs om hur vi skapar, vidmakthåller och ständigt anpassar och utvecklar ett transporteffektivt samhälle. Vi behöver fördjupa kunskapen om vad ett transporteffektivt samhälle är och hur vi tillsammans skapar det.

Det kan exempelvis handla om följande:

- Vilka är drivkrafterna hos olika aktörer i transportsystemet?
- Vilken roll och verkan har olika styrmedel och stimulansåtgärder var för sig och tillsammans?
- Under vilka förutsättningar kan olika åtgärder i fyrstegsmodellen bidra enskilt eller tillsammans?
- Hur kan styrmedlen bli ett effektivt och integrerat verktyg i skapandet av framtidens transportsystem för människor och gods?
- Vilken roll och verkan har den framväxande digitala tekniken, och vilken roll och verkan vill vi att den ska ha?
- Hur ser framväxten och effekten av den nya resfria digitala tillgängligheten ut?
- Hur kan vi hitta former för att göra regelverk och standardiseringar till kvalitetssäkrade medkrafter och inte till hinder i utvecklingsarbetet?
- Hur ska krav på resursoptimering balanseras mot samhällets förväntan och krav ur ett efterfrågestyrt perspektiv? Ett perspektiv som handlar om tillgänglighet till såväl goda möjligheter att leva ett bra liv, som möjligheterna att bedriva affärer eller leverera en god samhällsservice.

Vi behöver samla, sammanfatta, syntetisera, utmana och utveckla vår kunskap om förutsättningarna och utmaningarna för framtidens transportsystem och resande på ett mångfacetterat sätt. Vi behöver också hitta former för att snabbare hämta hem befintlig och ny kunskap, dela och nyttiggöra denna samt nyttja nya innovativa lösningar och ny teknik.

3.3.4 Utvecklade trafikslagsövergripande analyser och tillämpning av fyrstegsprincipen

Samhället, transportsektorn och transportplaneringen står inför stora utmaningar när det gäller klimatomställning, krav på god tillgänglighet samt snabb teknikomvandling genom digitalisering, elektrifiering och automatisering. Detta i ett läge med socioekonomiska förändringar när det gäller befolkning, boende, sysselsättning och näringslivsstruktur:

- Hur kan behovet av ny, förädlad, kombinerad och tillämpbar kunskap mötas?
- Hur kan transportplaneringen i ökad utsträckning, och i ett högre tempo, utveckla och nyttiggöra innovation inom alla delar enligt fyrstegsprincipen?
- Hur kan ny och kombinerad kunskap omsättas vid planeringen av framtidens infrastruktur och transportförsörjning?
- Några exempel på angelägna utmaningar handlar om att finna former för
- en optimering av intermodaliteten för att hantera trängsel i storstäder
- tillgänglighet i hela landet
- överflyttning av transportarbete från väg till järnväg och sjöfart
- krisberedskap och planering inför höjd beredskap inom transportområdet
- effektivare sätt att flytta personer och gods sett till exempelvis pengar, miljö och tid.

Vi behöver med andra ord utveckla, dela och nyttiggöra ny kunskap, ny teknik och förbättrade modeller. Detsamma gäller verktyg för åtgärdsvalsstudier och underlag för transportplaneringen, sammodala transportlösningar, tillämpning av styrmedel för att skapa ökad kapacitet samt effektivt kapacitetsutnyttjande med en effektiv trafikering. Vi behöver bygga arbetet på kunskap om effektsamband för de olika styrmedlen var för sig och i olika kombinationer av styrmedel samt andra steg 1-åtgärder. Kunskapen om, och

samspelet mellan, åtgärder och aktörer inom alla de fyra stegen i fyrstegsmodellen behöver utvecklas och nyttiggöras för att så effektivt som möjligt skapa största möjliga nytta.

3.3.5 En effektiv och integrerad planering och tillgångsförvaltning

Trafikverket har ansvar för den strategiska planeringen för samtliga trafikslag – väg, järnväg, sjöfart och luftfart samt delar av den digitala infrastrukturen. Transportsystemet utgör en ryggrad i uppgiften att säkra att människor och gods kommer fram smidigt, grönt och tryggt.

Planeringen av drift, underhåll, trafikering, kapacitetsutnyttjande och utvecklingen av transportsystemet är alla delar av tillgångsförvaltningen – en förvaltning som ytterst syftar till att skapa och tillvarata största möjliga långsiktiga nytta av transportsystemet, med uppgiften att vårda och nyttja hela systemet.

Vi behöver utveckla vår förståelse för hur en aktiv tillgångsförvaltning kan bli en integrerad del av vår styrning, samverkan och planering. I utvecklingen av planeringens effektivitet och flexibilitet är det viktigt att ta ytterligare steg när det gäller planeringsmetodik, beslutsunderlag och systemstöd. Detta för att skapa förutsättningar för en tidig dialog med olika samhällsaktörer och leverantörer.

Metoder och modeller för samhälls- och transportekonomiska analyser samt trafikprognoser behöver utvecklas för hela transportområdet. Verktygen och metoderna, systemstöden och modellerna behöver vara effektiva, användarvänliga och användbara för hela fyrstegsprincipen och för samtliga planeringsskeden och tidsperspektiv.

Effektsamband och effektmodeller behövs för samtliga trafikslag och hela fyrstegsprincipen. Nya effektsamband behöver bygga på säkerställd statistik och samtidigt kunna ta hänsyn till ny vetenskapligt grundad kunskap om teknisk och annan utveckling, exempelvis nya mobilitetslösningar och resfri tillgänglighet.

I utvecklingen av planeringens effektivitet behöver fokus läggas på bland annat

- ökad delaktighet mellan alla berörda aktörer, genom en mer inkluderande, transparent, faktabaserad och kompetensdriven planeringsprocess samt planering som ger ökade möjligheter till inflytande och delaktighet
- ökad närhet och integration mellan planeringsarbetets olika delar och moment, exempelvis för inriktningsplanering, åtgärdsvalsstudier, planeringsunderlag, åtgärdsplanering och genomförandeplan, styrning och uppföljning av genomförande samt effekter av beslutade och genomförda planer
- utvecklad kvalitet i beslutsunderlag och analyser avseende tillståndet i och planeringen av transportsystemet
- utvecklade planeringsunderlag genom förbättrade och mer integrerade former för transport- och samhällsekonomiska modeller, prognoser och framtidsscenarier samt styrmedel.

3.3.6 Stärkt samverkan i samhällsutvecklingen och utvecklade digitala beslutsstöd

Förmågan till samverkan i samhällsutvecklarrollen är avgörande för att skapa goda förutsättningar för en aktiv integrering av transportsystemet med annan samhällsutveckling. Några viktiga områden är bostadsbyggande, hållbarhet, arbetsmarknad, besöksnäring och turism och hur dessa skapar förutsättningarna för godstransporter och varuförsörjning, kollektivtrafik, kombinerad mobilitet samt gång och cykel.

Trafikverket behöver utveckla sin kunskap om en effektiv interaktion med alla samhällsaktörer – en förmåga till samspel som rymmer alla de perspektiv som är relevanta i planeringsarbetet: de mer objektiva faktabaserade, de förvaltnings- och sakpolitiska och de

etiska och organisatoriska. Vi behöver även utveckla kunskap om effektiv interaktion med de vi är till för – medborgare och näringsliv utifrån vår myndighetsroll och det ansvar som följer av förvaltningslagen och samhällets ökade krav på service och tillgänglighet

Några exempel på viktiga utvecklingsområden:

- samhällsutvecklarrollens krav på kunskap och förståelse för den egna rollen och andra aktörers roller
- flexibilitet och ökad grad av anpassade lösningar – med en god förmåga till förutsägbarhet, rättssäkerhet och ett tillräckligt enhetligt och resurseffektivt sätt att lösa utmaningar i planeringen av transportsystemet
- förvaltningspolitikens och andra relevanta politikområdets och omvärldsfaktorerens påverkan på transportsystemet och planeringen av detta
- roller, behov, drivkrafter och prioriteringar hos olika aktörer, kunder och samarbetspartner
- former för samarbeten i innovation, utveckling, testning, demonstration, utvärdering och nyttogörande av ny kunskap, ny teknik, nya modeller, verktyg och arbetsformer, i samspel med bland annat akademien, myndigheter, medborgare, näringsliv och leverantörer
- kunskap om hur aktörer i transportsystemet behöver agera för att skapa ett framtida transportsystem som är robust, tryggt och säkert att använda och som inte medför ökade risker för att känslig information sprids
- ökad kunskap om innovation som lösning på komplexa utmaningar
- former för utveckling av en tidig, integrerad, dynamisk och hållbar involvering av leverantörsmarknaden i planeringsarbetet
- en tjänstehantering med ett tydligt utifrån-perspektiv i utveckling, planering och leverans av nytta, med en hög grad av integration av såväl interna som externa aktörer.

Kraft och fokus behöver läggas på utvecklingen av nästa generations beslutsstöd avseende samhälls- och transportekonomi. Vi behöver en starkare beredskap för att redan nu rusta oss för att kunna svara på morgondagens frågor när de kommer.

Vi behöver även stärka förmågan att säkra en offensiv, säker och etisk tillämpning av ny teknik i planering och förvaltning samt utformning, drift och användning av transportsystemet – exempelvis i arbetet med att skapa en integrerad, iterativ och transparent scenarieplanering, där aktörerna kan dela målbilder och lösningar med hjälp av visualiserade beslutsstöd.

3.3.7 Fördjupade beskrivningar av angelägen forskning och innovation

I ett fördjupningsdokument finns beskrivningar av angelägen forskning och innovation under nedanstående rubriker. Fördjupade beskrivningar¹² av angelägen FoI.

Tillgänglighet i ett hållbart samhälle

- Integrerade lösningar för omställningen till ett hållbart samhälle
- Framtidens transportsystem och resande (scenarier, utmaningar och möjligheter)
- Den nya tillgängligheten – en del av lösningen
- Tillgänglighet i hela landet – landsbygders tillgänglighet och hållbar tillgänglighet för en växande besöksnäring och turism
- Kollektiv trafik och kombinerad mobilitet som tjänst
- Regelverk och standardisering i ett omställt transportsystem
- Transportsystemets arkitektur – påverkan och styrning på det gemensamma samhällsbygget

Miljömässig hållbarhet och klimatanpassning

- Vatten, giffria och resurseffektiva kretslopp
- Kunskapsutveckling inom klimatanpassningsområdet
- Hållbar landskapsutveckling

Social hållbarhet och människors hälsa

- Nollvisionen det säkra systemet – trafiksäkerhet väg och järnväg
- Social hållbarhet och inkluderande samhälle
- Ökad och säker cykling och gång – aktivt resande för bättre hälsa
- Påverkan på människors hälsa

Trafikslagsövergripande lösningar, hela fyrstegsprincipen i ett systemperspektiv

- Optimering av intermodalitet
- Steg 1 och 2-åtgärder inklusive styrmedel, metoder, modeller och verktyg
- Överflytt av transportarbete från väg till järnväg och sjöfart
- Trängsel i storstäder

En effektiv integrerad planering och tillgångsförvaltning

- Aktiv tillgångsförvaltning av väg- och järnvägstransportsystemen
- Högre effektivitet i kapacitetsutnyttjandet i järnvägs- och vägtransportsystemen
- Hur bidrar digitaliseringen till ett nytt användande av transportsystemet och hur anpassas planeringen och anläggningen utefter det?
- Krisberedskap och planering inför höjd beredskap inom transportområdet
- Sjöfart och luftfart mer integrerat än idag

Stärkt samverkan i samhällsutvecklingen – ett större VI

- Gemensamma steg i samhällsutvecklingen – adaptiva arenor och delat beslutsstöd
- Komplexa planeringskontexter och samhällsutmaningar – systemperspektiv och innovation för nyttiggörande och synergier
- Kapitalisering, tillgängliggörande av ny kunskap
- Finansiering och organisering
- Etablering av ett tydligt utifrånperspektiv på utveckling av tjänster och nytta
- Cybersäkerhet
- Hur hjälper ny teknik planeringen av Transportsystemet?

Nästa generations samhälls- och transportekonomiska beslutsstöd

- Integrerad och iterativ scenarieplanering
- Utveckla indata och statistik till prognoser och samhällsekonomiska kalkyler
- Effektaganden för scenarier och analyser av nya företeelser
- Regionalekonomiska analyser och fördelningsanalyser
- Tidiga skeden i beslutsprocessen, analys av nyttor och kostnader
- Godsanalyser, bättre beskrivning av godsnyttor i de samhällsekonomiska beslutsunderlagen

¹² <http://trafikverket.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1629764&dswid=-9763>

- Gränsöverskridande resor och transporter i analyserna
- Sjöfartens potential
- Effektsamband och metoder för samhällsekonomisk analys för underhåll, väg och järnväg
- Utveckla och kvalitetsäkra metoder och modeller för analys av större åtgärdsförslag på järnväg

3.3.8 Portföljens pågående forsknings- och innovationssamarbeten

Syftet med Transportekonomiprogrammet är att bedriva relevant och tillämpbar transportekonomisk forskning av hög kvalitet utifrån myndigheters och andra avnämares uppdrag och behov. Programmet ska bidra till morgondagens hållbara transportsystem. Forskningen ska inriktas på de transportpolitiska målen, miljökvalitetsmålen och de globala hållbarhetsmålen i Agenda 2030 samt bidra till ett hållbart energisystem med låg negativ påverkan på hälsa, miljö och klimat. Programmet har en egen ansökningsprocess¹³.

Kapacitet i järnvägstrafiken (KAJT) syftar till att förstärka järnvägssystemets förmåga att tillgodose samhällets transportbehov. Målet för forskningen inom programmet är att förbättra nyttjandet av järnvägssystemet och utforma effektiva och pålitliga trafikflöden med tillhörande tjänster. KAJT bidrar till att utifrån infrastrukturella förutsättningar på strategisk, taktisk och operativ nivå ge järnvägsbranschen bättre koncept, modeller, verktyg och metoder. Programmet har en egen ansökningsprocess¹⁴.

Syftet med Forskningssamarbete med Sveriges kommuner och regioner SKR är att bedriva relevanta forsknings-, innovations- och utvecklingsprojekt för att säkerställa långsiktig kunskapsuppbyggnad och kompetensförsörjning för myndigheter, kommuner och regioner inom utpekade fokusområden samt bidra till aktiv integrering av transportsystemet med annan samhällsutveckling. Ett par exempel på dessa fokusområden är tillgänglighet i ett hållbart samhälle, stad och land, ett integrerat system samt arbetsätt och samverkansformer för trafikslagsövergripande planering. Programmet har en egen ansökningsprocess¹⁵.

K2 är Sveriges nationella centrum för forskning och utbildning om kollektivtrafik och utvecklar ny och tillämpbar kunskap om kollektivtrafik, sprider kunskap och erbjuder utbildningar. Forskningen fokuserar på framtidens mobilitet, marknad och finansiering, beslut och effekter, integrerad samhällsplanering samt kollektivtrafik för alla. Programmet har en egen ansökningsprocess¹⁶.

3.3.9 Kontaktperson



Pär Karlsson
Portföljledare

par.karlsson@trafikverket.se

Direktnummer: +46 10-123 11 91

¹³ www.transportekonomi.org

¹⁴ www.kajt.org

¹⁵ www.skr.se/samhallsplaneringinfrastruktur/trafikinfrastruktur/forskningochinnovation

¹⁶ www.k2centrum.se

3.4 Vidmakthålla – Utveckling av ett modernt och hållbart väg- och järnvägssystem samt effektivisering av underhållet

3.4.1 Övergripande syfte

Resultatet av den forskning som drivs i portföljen ska bidra till en mer proaktiv, hållbar och produktiv underhållsverksamhet som säkerställer robusta vägar och järnvägar. Detta innebär att samverkan mellan fordon, infrastruktur, människa och omgivande miljö är viktiga komponenter. Underhållsåtgärder ska bygga på en analysförmåga baserad på kunskap om anläggningarnas tillstånd, vilket innebär att analyser för prediktion, metoder och arbetssätt för tillståndsmätning behöver vidareutvecklas. För detta krävs ökade kunskaper om anläggningsdelars funktion, beteende och nedbrytning. Det är särskilt viktigt att bedöma, beakta och nyttja digitaliseringens möjligheter för analyser och åtgärder utifrån mätningar av infrastrukturens tillstånd, för ett proaktivt anläggningsunderhåll.

Tillförlitliga effektsamband spelar en viktig roll för underhållsplanering och uppföljning av genomförda åtgärder. Det är särskilt viktigt att utveckla kunskapen om underhållsåtgärders påverkan på hälsa, miljö, klimat samt att anpassa underhållsverksamheten till ett klimatanpassat och fossilfritt transportsystem. Det är nödvändigt att utveckla formerna för affärer och styrning samt uppföljning av underhållsentreprenader, för att uppnå långsiktiga mål för genomförande av underhåll så som produktivitet, digitalisering, automation, innovation, hållbar utveckling, säkerhet och tillgänglighet. Detta ryms inom portföljens mål.

För att utveckla järnvägen och möta nya och förändrade krav från omvärlden, till exempel ökade transporter och kapacitetsbehov samt snabba, säkra och miljövänligare resor. Detta kräver löpande forskning och teknisk utveckling för järnvägssystemets delar. Forskning och teknisk utveckling är också nödvändig för att vidmakthålla funktionen i befintliga järnvägsanläggningar, i takt med att teknik, kompetens och produkter går ur tiden och där ny teknik kan erbjuda helt andra möjligheter för att skapa ett effektivt och modernt järnvägssystem.

Det framtida vägsystemet kommer att inkludera mycket högre grad av interaktion mellan vägsystemets delar och fordon. Pågående utveckling av vägsystemet med bland annat elektrifiering av vägnätet för tunga transporter och arbeten för självkörande bilar är exempel på områden som kommer att kräva ytterligare forskning.

3.4.2 Målområden – tematiska avgränsningar

Portföljen är indelad i sex målområden:

- ökad analysförmåga utifrån samlad kunskap om anläggningarnas tillstånd
- ökad hänsyn till miljö, hälsa och klimat
- mer prediktiv underhållsplanering med tydliggjorda effekter
- utvecklad beställar- och tillgångsförvaltarroll för ökad produktivitet och innovation
- modernt och effektivt väg- och järnvägssystem, både befintliga som nya
- säkerhet och trafiksäkert underhåll

3.4.3 Ökad analysförmåga utifrån samlad kunskap om anläggningarnas tillstånd

Beslut om genomförandet av underhållsåtgärder kräver analysförmåga som bygger på relevanta, tillförlitliga och lättillgängliga underlag om anläggningarna och deras tillstånd. För detta krävs ökad kunskap om anläggningsdelarnas funktion, brister och nedbrytning. Ökad kunskap om anläggningsdelars samspel är också viktigt för att åstadkomma ett effektivt väg- och järnvägssystem.

Aktörer behöver kunna använda analysmetoder som baseras på objektiv information om anläggningens tillstånd samt underlag och modeller för beräkningen av anläggningens tillståndsutveckling. Metoder och analyser kopplade till livscykelkostnader (LCC/LCA) för olika åtgärder i anläggningen är centrala för att möjliggöra en långsiktigt hållbar tillgångsförvaltning.

3.4.3.1 Prioriterade forsknings- och innovationsteman inom målområdet

- Utveckling och demonstration av metoder och verktyg för mätning och systematisk analys av anläggningens tillstånd.
- Utveckla avancerade analysverktyg (som Business/Artificiell Intelligens) utnyttjas för att utveckla systematiska processer för framtagande av underlag för inför beslut om skapa beslutstöd för underhållsåtgärder
- Forskning som bidrar till att klargöra nedbrytningen av anläggningen på ett sätt som hjälper till att åstadkomma ett effektivt underhåll
- För att öka systemets robusthet och tillförlitlighet är det prioriterat att identifiera och lösa brister i systemet
- Vilka parametrar som kan beskriva anläggningens tillstånd på ett objektivt sätt för såväl ägare som upphandlad entreprenör, exempelvis beskrivning av tillstånd för belagda vägar, grusvägar eller rälsplåtar
- Hur anläggningens tillstånd påverkar leverans kvaliteterna, till exempel robusthet, punktlighet och säkerhet
- Smarta metoder för beräkning av livscykelkostnader (LCC/LCA) där underhållsaspekter beaktas tidigt vid planering och projektering av transportsystemet
- Vidareutveckla metoder och tydligare beskrivningar om användning av BIM inom underhållsverksamheten
- Vad ska förvaltas från de detaljerade BIM-modellerna som tas fram under projekterings- och byggskedet
- Hur ett branschgemensamt ekosystem för datadelning (tillståndsdata med mera) inom väg- och järnvägsområdet kan se ut ur ett helhetsperspektiv. Där teknik, informationsmodellering, långtidslagring, tillhandahållande, informationssäkerhet, affärsformer, roller och juridiska frågor med mera ingår
- Digitala hjälpmedel för analys och beslutstöd
- Smarta lösningar för informationssäkerhet
- Automatiserade sätt för datainsamling och drift i en uppkopplad anläggning
- Data Government.

3.4.4 Ökad hänsyn till miljö, hälsa och klimat

Trafikverket verkar för ett långsiktigt hållbart underhåll av transportinfrastrukturen ur ett ekologiskt, ekonomiskt och socialt perspektiv. Vilket underhåll som beställs och hur det genomförs påverkar omgivande miljö och även klimatet, både positivt och negativt. Därför är det viktigt att miljö och klimat är en naturlig del i alla beslut om åtgärder i anläggningen. För att nå upp till målen inom detta område behöver kunskapen om underhållets påverkan på miljö, hälsa och klimat öka. Forskning behövs om materialval, arbetsmetoder med mera och deras påverkan på omgivningen.

De affärer som görs inom ramen för underhållsåtgärder behöver möjliggöra och driva fram innovativa lösningar och främja utveckling och användning av verktyg, metoder, materialval och arbetssätt.

3.4.4.1 Prioriterade forsknings- och innovationsteman inom målområdet

- Hur påverkar infrastrukturunderhållet hälsa och omgivningens natur-, kultur- och miljövärden? Hur kan negativ påverkan minskas och önskade kvaliteter återskapas
- Öka förståelsen för hur klimatförändringar kommer att påverka transportinfrastrukturen i syfte att:
 - utveckla en samhällsekonomiskt effektiv underhållsverksamhet
 - öka kunskapen om framtidens krav på anläggningens funktion och underhåll med hänsyn till klimatförändringar
- Utveckla och demonstrera analysmodeller för att kunna klassa, värdera och prioritera åtgärder för klimatanpassning av den befintliga transportinfrastrukturen
- Utveckla och demonstrera innovativa metoder för återvinning/ återanvändning av material i samband med underhållsåtgärder
- Demonstrera anläggningsdelar som är energieffektiva i tillverkning och drift
- Utveckla kunskaper och förståelse om hälsa och ohälsa vid utförande av drift- och underhållsverksamhet samt om hälsopåverkande faktorer från material, arbetssätt och anläggningar
- Utveckling och demonstration av lösningar för ett fossilfritt underhåll

3.4.5 Mer prediktiv underhållsplanering med tydliggjorda effekter

Underhållsplaneringen ska vara långsiktig och ta sin utgångspunkt i tydliga mål och krav som anläggningen ska vidmakthållas mot. Prioriteringsgrunder ska vara tydligt beskrivna och besluten ska bygga på kunskap om anläggningarnas användning, tillstånd, nedbrytning och risker. Vilka resultat som förväntas utifrån de åtgärder som genomförs i anläggningen, både på kort och på lång sikt behöver beskrivas.

3.4.5.1 Prioriterade forsknings- och innovationsteman inom målområdet

- Utveckla verktyg och arbetssätt för att användas vid prioritering, planering och projektering för prediktion av underhållsåtgärder
- Öka nyttjandet LCC i våra underhållsprocesser
- Utveckla effektsamband och mätmetoder för underhållsåtgärdernas effekter på anläggningens tillstånd och driftsäkerhet
- Utveckla framtidens krav på anläggningens funktion och underhållsstandard utifrån förändringar i teknik och transportbehov, till exempel
 - anpassning och utveckling av underhållsstrategier för framtidens vägsystem, särskilt med hänsyn till autonoma fordon, tyngre och elektrifierade godstransporter samt fordonståg på väg
 - utveckling av underhållsstrategier för framtidens järnväg (höghastighetståg)

3.4.6 Utvecklade beställar- och tillgångsförvaltarroll för ökad produktivitet och innovation

Beställarrollen är viktig för att skapa förutsättningar för marknaden att åstadkomma effektiva, innovativa och långsiktigt hållbara lösningar. Val av affärsform, kravställning, styrning och uppföljning av underhållsentsprenaderna påverkar marknaden förmåga att vara innovativ och produktiv för att få ut mer väg och järnväg för pengarna. En viktig förutsättning är att successivt följa upp, utvärdera och utveckla beställarrollen, affärsstrategier och försörjningsstrategier. Syftet är att uppnå ett industriellt tänkande, främja standardisering och utveckla former för kravställande och leveransuppföljning.

3.4.6.1 Prioriterade forsknings- och innovationsteman inom målområdet

- Utveckling av beställarkompetens genom successiv uppföljning, utvärdering och utveckling av affärsformer, upphandlingsstrategier och beställarstrategi för underhåll av vägar och järnvägar
- Utveckla funktionskrav i upphandlingar som säkerställer en god funktion där leverantörers innovativa kraft nyttjas
- Möjliga områden för innovationsupphandlingar inom underhållsverksamheten för ett modernare och smartare underhåll
- Metoder för hur innovationer ska tas emot, beredas och hanteras samt följas upp utanför tagna strategier
- Hur effektiviseras underhållet för att stärka trafiksäkerheten och minska störningar vid arbete på väg och järnväg
- Utveckling och demonstration av metoder för effektivare järnvägsunderhåll som stärker trafiksäkerheten och minskar störningar.
- Utveckling av framtidens affärsstrategier baserad på tillgång till maskinella mätningar/fordonsdata, kunskap om anläggningen och införande av business intelligens för såväl upphandlande myndighet som utförande marknad
- Demonstration av högt automatiserade/autonoma/elektrifierade underhållsfordon för ökade trafiksäkerhet, bättre arbetsmiljö och ökad produktivitet för underhållsverksamheten
- Demonstration av 3D-skrivarens möjligheter för tillverkning av reservdelar för mer sällan köpta anläggningsdelar

3.4.7 Modernt och effektivt väg- och järnvägssystem, både befintliga och nya

Framtidens vägsystem kommer att inkludera en mycket högre grad av samspel och interaktion mellan infrastruktur och fordon. Exempel på detta är elvägar och förarlösa bilar som kommer att inkludera olika typer av interaktion för att åstadkomma smarta och effektiva vägsystem. Detta gör att det totala systemperspektivet vid utformning av vägsystemet också kommer att få en större betydelse i framtiden. För järnvägssystemets utformning har detta varit en viktig faktor redan i tidiga skeden av järnvägens historia, men det har också ökat i betydelse vid införandet av automatiska signalsystem och elkraftsystem och andra typer av funktioner. Ett effektivt och optimalt järnvägssystem kräver också hög grad av samspel mellan anläggningsdelarna i infrastrukturen, bansystem, signalsystem, elkraftsystem, kommunikationssystem med mera. För att åstadkomma moderna och effektiva väg- och järnvägssystem behöver därför anläggningsdelarna och fordonen utvecklas, liksom samspelet mellan delarna. Det behövs också forskning och utveckling för att kunna optimera de totala systemen.

Både väg- och järnvägssystem påverkar omgivningen och behöver utvecklade former för kommunikation och förvarning om händelser, hinder och objekt i infrastrukturen.

3.4.7.1 Prioriterade forsknings- och innovationsteman inom målområdet

- Utformning av framtidens väg- och järnvägssystem, interaktion mellan systemens delar i relation till fordonen och mellan anläggningsdelar i infrastrukturen
- Lösningar för att möjliggöra körning i kolonn på väg (platooning) samt i kolonn på järnväg (virtuellt kopplade tåg)
- Kommunikation mellan väg- och järnvägssystem och fordon för säker och tillförlitlig körning samt för att skapa bästa möjliga tillgänglighet och kapacitet
- Kommunikation mellan omgivningen och väg- och järnvägssystem, till exempel om hinder på väg, olyckor, väg- och järnvägskorsning

- Autonom och semiautonom tågdrift/förlösa tåg för ökad kapacitet och minskad energiförbrukning samt minskad bemanning
- System för förbättrad kapacitet i spåret
- Train integrity (tåget helt) – system för att inte tappa bort vagnar
- Positioneringssystem – utvecklade system för att positionera vägfordon och järnvägsfordon
- Utvecklade virtuella testmiljöer – testmiljöer för att testa ny utrustning och funktionalitet i laboratoriemiljö
- Semiformella och formella metoder – systematisk kravhantering med formellt matematiska metoder som möjliggör snabbare och säkrare utveckling av så kallade felsäkra system
- Cybersäkerhet – utveckla säkerhetsknytt för system inom väg och järnväg
- Brodynamik i höga hastigheter för järnväg
- Övergångszoner och sättningsproblematik vid byggande av ballastfritt spår
- Sidvindshastighet för höghastighetståg
- Utformning av urspårningsåtgärder i järnvägssystemet
- Utveckling av anläggningsdelar för bästa möjliga prestanda – inkluderar alla delar i väg- och järnvägssystemen

3.4.8 Säkerhet och trafiksäkert underhåll

Arbete i Trafikverkets infrastrukturanläggningar genererar varje år både dödsolyckor och svårt skadade personer. Inom vägsystemet kan vi konstatera en mycket låg respekt för de som arbetar i anläggningen. Vi behöver även ett utökat skydd för oskyddade trafikanter, exempelvis cyklister och fotgängare. Trafikverket ser också ett behov av ökad kunskap om åtgärder för att förhindra självmord, både inom väg och järnväg.

3.4.8.1 Prioriterade forsknings- och innovationsteman inom målområdet

- Förbättrad trafiksäkerhet och skydd för arbete i anläggningen
- Ökat skydd för oskyddade trafikanter
- Åtgärder för att förhindra suicid och spårspång
- Åtgärder för ett förbättrat tillträdesskydd, samt förhindra stölder

3.4.9 Portföljens pågående forsknings- och innovationssamarbeten

Syftet med Bana Väg För Framtiden BVFF är att utveckla branschens och samhällets förmåga att möta nutida och framtida krav på effektiv väg- och baninfrastruktur, samtidigt som relevanta delar av den svenska anläggningsbranschen stärks. Programmet är begränsat till väg- och banteknik och har en egen ansökningsprocess¹⁷.

3.4.10 Kontaktperson



Stefan Kratz
Portföljledare

stefan.kratz@trafikverket.se

Direktnummer: +46 10-124 17 83

¹⁷ www.bvff.se

3.5 Möjliggöra – Skapa förutsättningar för väl fungerande och säkra resor och transporter

3.5.1 Övergripande syfte

Resultatet av den forskning som drivs i portföljen ska bidra till ökade förutsättningar för väl fungerande och säkra resor och transporter, såväl i städer som på landsbygd. Detta genom att skapa förutsättningar för ett robust och inkluderande transportsystem, och genom ökad samverkan och integration mellan trafikslagen. Den utveckling som sker inom digitalisering, automatisering och elektrifiering skapar även viktiga förutsättningar och möjligheter för att nå de transportpolitiska målen. Resultaten ska även bidra till en utveckling med minskade utsläpp av växthusgaser, genom utveckling av ett mer energieffektivt transportsystem.

Resultatet ska vidare bidra till att utveckla förmågor och demonstratorer som kan påvisa ett effektivare och säkrare användande av transportsystemet med avseende på väg- och järnvägssystemen. Framkomlighet, punktlighet, kapacitetsutnyttjande och tillförlitlighet är centrala aspekter för att åstadkomma detta. Resultaten ska även kännetecknas av ett trafikslagsövergripande perspektiv och hur trafikslagen påverkar och interagerar med varandra. Detta innebär att luftfarts- och sjöfartsområdena bör samordnas, exempelvis när det gäller arbetssätt, metodstöd och teknikstöd för trafikledning, som informationsutbyten vid byte mellan färdstätt för persontransporter samt omlastning av gods för att stärka transportsystemets intermodalitet.

Ytterligare områden för samordning mellan portföljerna kan vara automatiserad insamling och bearbetning av data, samt verktyg för analys och framtagning av beslutsstöd.

3.5.2 Målområde – tematiska avgränsningar

Portföljen är indelad i fyra målområden:

- optimerade trafikflöden
- mer användbar trafikinformation och säkrare prognoser
- effektivare hantering av störningar
- säkrare och mer miljömedvetna förare.

3.5.3 Optimerade trafikflöden

Målområdet ska kännetecknas av ett fokus på utvecklingen av ett säkert och optimerat användande av kapaciteten i de olika transportsystemen. Detta utifrån att dagens ansträngda väg- och järnvägssystem måste användas effektivt och att vi måste kunna balansera olika typer av behov.

Vi behöver utveckla arbetssätt och metoder som på bästa sätt balanserar robusthet och punktlighet, med säkerhet som grundförutsättning. Såväl intern som extern samverkan ska stärkas med fokus på tillvaratagandet av automatiseringens och digitaliseringens möjligheter.

Eftersom såväl dagens som framtida transportsystem innefattar alltmer uppkopplade fordon och farkoster, kräver detta även ett ökat hänsynstagande till cybersäkerhet inklusive säkerhetskritiska system.

3.5.3.1 Prioriterade forsknings- och innovationsteman inom målområdet

Trafikledning och trafikinformation på väg och järnväg har blivit allt viktigare för ett effektivt nyttjande av befintlig infrastruktur.

Som stöd för detta behövs:

- trafikmodeller och beslutsstöd för optimerade trafikflöden för alla trafikslag med avseende på kapacitet, punktlighet och trafikefterfrågan – inkluderar även kollektivtrafiksystem, gång, cykel samt andra former av mikromobilitet
- ramverk, modeller och metoder för samverkan med externa aktörer, såväl offentliga som kommersiella, exempelvis tjänsteleverantörer
- modellering och analys av trafikprocesser och trafikflöden mellan trafikslagen
- analys av de effekter som det ökade behovet/införandet av planering och tilldelning av kapacitet på kort sikt innebär
- kunskapsförande insatser kring cybersäkerhet inklusive säkerhetskritiska system, för att möta en ökad digitalisering av transportsystemet på väg och järnväg

3.5.3.3 Förväntat resultat inom målområdet

Resultatet förväntas bli arbetssätt och metoder som möjliggör bättre nyttjande av befintlig transportinfrastruktur genom utveckling av affärsmodeller för att optimera trafikflöden, vilket främjar framkomlighet, miljö, trafiksäkerhet och energieffektivitet:

- kunskap om hur ny teknik, som ökad automatisering av farkoster och digitala lösningar, kan påverka de framtida förutsättningarna för en effektivare trafikledning
- kunskap om hur Trafikverkets roll i samverkan med andra aktörer och trafikslag kan utvecklas i syfte att uppnå en effektiv trafikledning på väg och järnväg
- kunskapsuppbyggnad om hur trafikledning bör utforma budskap och styrning för bästa effekt på framkomlighet, miljö, trafiksäkerhet och energieffektivitet
- trafikmodeller för prediktion och optimering av trafikstyrningsscenarioer inom väg och järnväg, vilket kan bidra till en ökad proaktiv trafikledning i bland annat storstadsområden
- kunskap om hur regelverk, trafikledning och information kan bidra till effektivare urbana godstransporter, genom ökad samverkan.

3.5.4 Mer användbar trafikinformation och säkrare prognoser

Målområdet ska kännetecknas av ett fokus på ökade möjlighet till bättre information och beslutsstöd med stöd av exempelvis AI, som hjälper resenärer och/eller godsföretag i deras multimodala resval utifrån realtidsinformation som utgår från historik och nuläge. Möjlighet ska ges för näringsliv och medborgare att välja färdstätt utifrån egna bedömningar av restid, genom aktuell, tillförlitlig, relevant och användbar trafikinformation. Transportsystemets aktörer ska även kunna fatta bättre beslut om när, var och hur en transport eller resa ska genomföras eller justeras. Inom målområdet ska metoder för att samla in och analysera data i samverkan med andra aktörer i branschen stärkas, samt möjliggöra att trafikinformation och prognoser görs tillgängliga genom olika kanaler. Detta kan exempelvis göras genom att dra nytta av tillgången till de stora datamängder som primärt genereras av bland annat fordon och farkoster i transportsystemet, eller genom så kallad crowd sourcing.

3.5.4.1 Prioriterade forsknings- och innovationsteman inom målområdet

Trafikledning och trafikinformation på väg och järnväg har blivit allt viktigare för ett effektivt nyttjande av befintlig infrastruktur. I takt med en ökad digitalisering och tillgång till information ges nu ökad möjlighet till bättre information och förutsättning för ett ”hela resan-perspektiv”. Detta inkluderar även kollektivtrafiksystem, gång, cykel samt andra former av mikromobilitet.

Vidare ges möjligheter att skapa ökad punktlighet, säkrare prognoser och effektivare styrning av trafik genom nyttjande av historisk information. Med ökad digitalisering skapas även nya potentiella mervärden och nya roller för individen och för samhällets olika delar.

- Utveckling av metoder för att samla in, analysera och dra nytta av tillgången till stora datamängder, vilket primärt genereras av bland annat fordon i transportsystemet. Detta görs i samverkan med andra aktörer i branschen, såväl offentliga som kommersiella.
- Metoder för att skapa robusta prediktioner och prognoser av störningar.

3.5.4.3 Förväntat resultat inom målområdet

- Nya och förbättrade digitala lösningar och beslutsstöd som tillgängliggör information om både gods och lastbärare för optimerade logistikupplägg.
- Utveckling av metoder för att skapa robusta prediktioner och prognoser för störningar kopplat till väg, järnväg och inlandssjöfart.
- Arbetsprocesser, informationstjänster och styrmedel som bidrar till trafikslagsövergripande tillförlitlighet och effektivitet i transportsystemet.
- Effektivare processer och tjänster genom delad information med externa aktörer.
- Förbättrade informationssystem som hjälper olika kundgrupper i sina multimodala resval, där realtidsinformation och prediktion finns med. Trafikanter kan välja alternativa vägar och färdmedel utifrån Mobility-as-a-Service (MaaS).

3.5.5 Effektivare hantering av störningar

Målområdet ska kännetecknas av en minimal påverkan på trafik och omgivning vid såväl planerade som oplanerade störningar. Detta genom bra planering och analyser vid störningar, och genom utveckling av arbetssätt och stärkt samverkan för att komma till gemensamma lärdomar. Vidare ska störningar i transportsystemet som medför stora samhällskostnader hanteras och begränsas så effektivt och säkert som möjligt, genom tillvaratagande av digitaliseringens möjligheter och genom vidare utveckling av den externa kommunikationen. Detta kan även ske genom utveckling av relevanta scenarier i testmiljöer som liknar verkligheten.

3.5.5.1 Prioriterade forsknings- och innovationsteman inom målområdet

I grunden sker all planering utifrån att förutsättningarna ska vara robusta, men det går aldrig att undvika störningar. Med den förutsättningen är det mycket viktigt att trafikinformation till näringsliv och medborgare utvecklas och förbättras, samtidigt som trafiksäkerheten för personal vid väg-/järnvägsarbeten och trafikanter ökas. Detta förutsätter att metoder för trafikledning behöver förbättras för att minska konsekvenserna av akuta störningar. Kunskapen om och utvecklingen av samverkande system mellan människa, teknik, fordon och infrastruktur ökas med syftet att förbättra trafiksäkerheten och trafikinformationen. Detta inkluderar även kollektivtrafiksystem, gång, cykel samt andra former av mikromobilitet.

- Utveckla metoder, information och kunskap inom hantering av större och mindre störningar på väg och järnväg.
- Utveckla metoder för analys av trafiksystemets sårbarhet samt metoder för att hantera detta.
- Utveckla trafikinformationen och trafikledningen för väg och järnväg genom förbättrade arbetssätt och verktyg utifrån ett användarperspektiv.
- Utveckla såväl anläggningsövervakningen som den manuella hanteringen av systemets utformning, för att möta den ökande volymen av information, trafik och anläggningsmassa med bibehållen säkerhet.

- Kunskap om hur återställningstid efter trafikstörningar kan minskas, samt hur konsekvensen av uppkomna trafikstörningar kan minimeras genom förbättrad trafikinformation.

3.5.5.3 Förväntat resultat inom målområdet

Resultatet förväntas bli ökad kunskap om hur vägens, järnvägens och inlandssjöfartens aktörer kan samverka inom planering och operativ drift, bland annat när det gäller prognoser om störningar och proaktiva åtgärder vid kända störningar.

- Metoder för kvalitativa prognoser vid avvikelser och störningar.
- Kunskap om hur återställningstid efter trafikstörningar kan minskas samt hur konsekvensen av trafikstörningar kan minimeras genom förbättrad trafikinformation.
- Metoder för att analysera infrastrukturens och kapacitetsutnyttjandets påverkan på trafikstörningar och punktlighet utifrån historiska data.
- Förbättrade trafikmodeller, beslutsstöd och analysmetoder för hantering av mindre och större störningar.
- Förbättrad anläggningsövervakning och bevakning av fordonens brister, samt fordonens status på järnväg och på väg med avseende på farligt gods, tunga transporter och specialtransporter.
- Nya förbättrade lösningar för att säkerställa säker och effektiv anläggningsövervakning.

3.5.6 Säkrare och mer miljömedvetna förare

Målområdet ska kännetecknas av ett effektivt flöde genom förarutbildningen och bättre förberedda körkortsaspiranter, vilket förväntas ge fler godkända förare vid första provet, med bibehållna kravnivåer. Genom utveckling av provverksamheten och förarprovvarnas återkoppling efter genomfört prov, samt genom att analysera brister i förarutbildningssystemet, ska denna information och kunskap bidra till säkrare och mer miljömedvetna förare.

3.5.6.1 Prioriterade forsknings- och innovationsteman inom målområdet

- hur vi kan bidra till att skapa trafiksäkra, risk- och miljömedvetna förare i transportsystemet
- utveckling av kunskap och förståelse för hur transportinfrastrukturen samspelar med förarbeteenden och därmed kan inbjuda till säkrare och mer miljövänligt framförande av fordonen
- hur ny teknik med ökad automatisering och digitalisering påverkar kraven på nya förare, genom nya, förändrade eller minskade krav
- hur ny teknik eller metodik kan underlätta utbildning och prov.

3.5.6.2 Förväntat resultat inom målområdet

- kunskap om hur förarna påverkas av införandet av ny teknik genom utvecklingen av ökad automatisering och digitalisering
- utveckling av befintliga och möjliga aktiviteter inom förarutbildnings- och förarprovsområdet kopplat till trafiksäkerhet och miljö.

3.5.7 Portföljens pågående forsknings- och innovationssamarbeten

Kapacitet i järnvägstrafiken (KAJT) syftar till att förstärka järnvägssystemets förmåga att tillgodose samhällets transportbehov. Målet för forskningen inom programmet är att förbättra nyttjandet av järnvägssystemet och utforma effektiva och pålitliga trafikflöden med tillhörande tjänster. KAJT bidrar till att utifrån infrastrukturella förutsättningar på strategisk, taktisk och operativ nivå ge järnvägsbranschen bättre koncept, modeller, verktyg och metoder. Programmet har en egen ansökningsprocess¹⁸.

Kompetenscentret Center for Traffic Research (CTR) syftar till att initiera, samordna och bedriva forskning och utveckling inom modellering och analys av trafikprocesser. Målet med forskningen inom kompetenscentret är att bidra till utveckling mot ett hållbart, effektivt och säkert transportsystem med fokus på vägtrafik, kollektivtrafik, gång och cykel. FoI-områden som kompetenscentret driver är inom det trafiktekniska området, med trafikdata, trafikprocesser, trafikmodeller och simulering av effekter på transportsystems nivå. Programmet har en egen ansökningsprocess¹⁹.

3.5.8 Kontaktperson



Jörgen Frohm
Portföljledare
jorgen.frohm@trafikverket.se
Direktnummer: +46 10-123 54 28

¹⁸ www.kajt.org

¹⁹ www.ctr.kth.se

3.6 Bygga – Investeringar i infrastruktur, med fokus på tid, kostnad och innehåll

3.6.1 Övergripande syfte

FoI-portföljen Bygga önskar kunskap och innovationer för att utforma, bygga och förnya infrastruktur för framtiden. Resultatet ska bidra till att investeringsverksamheten kan bygga infrastrukturanläggningar som bidrar till ett långsiktigt hållbart, säkert och väl utformat transportsystem, över alla trafikslag, liksom till en innovativ och hållbar anläggningsbransch. Transportsystemet står inför stora utmaningar när det gäller omställningen till ett fossilfritt transportsystem, en robust och säker infrastruktur i det digitala samhället samt ett effektivt och sammanhållet transportsystem som är jämställt, inkluderande och omsorgsfullt gestaltat. Förslag som hanteras ska handla om byggandet av infrastrukturanläggningar, vilket avser planläggning, projektering, byggande och överlämnande av anläggning till drift och förvaltning. Kunskap som konkretiserar och stöttar arbetet med Agenda 2030 genom offentliga affären och hela investeringskedet är relevant för att uppnå hållbarhet. Generellt ser Trafikverkets FoI-portfölj Bygga positivt på projektidéer som har en relativt hög TRL-nivå och där demonstrationer i verklig miljö i kombination med att genomförande av utvecklingen sker via utvecklingsdrivna affärsmodeller, utvecklade regelverk och upphandlingsmetoder ingår.

3.6.2 Målområde – tematiska avgränsningar

Portföljen är indelad i fyra målområden:

- innovativt och effektivt infrastrukturbyggande
- säkerhet och trafiksäker utformning
- klimat och miljö i byggprocessen
- långsiktigt kostnadseffektiva infrastrukturinvesteringar.

3.6.3 Innovativt och effektivt infrastrukturbyggande

För att skapa en innovativ och effektiv byggsektor för infrastruktur krävs åtgärder på såväl projekt- som systemnivå. Marknadsstrukturer, leverantörs- och kundförhållanden samt offentliga affärer för utveckling av en digital och hållbar samhällsutveckling har strategiskt sett en väsentlig betydelse. Strategiska affärs- och beställarmetoder behöver utvecklas – metoder som både möjliggör och driver fram utvecklade lösningar, innovationer och nya aktörer på marknaden.

För ökad effektivitet i investeringskedet krävs teknikutveckling, liksom utveckling och innovations- och omställningsförmåga, i ett större samhällsperspektiv.

Produktiviteten i branschen måste öka. Utveckling och optimering av projektering, byggande och byggmaterial behöver ständigt pågå så att byggandet kan bli mera kostnadseffektivt.

3.6.3.1 Prioriterade forsknings- och innovationsteman inom målområdet

- anpassning av anläggningar för framtidens teknologi, exempelvis självkörande bilar, tyngre fordon, ökad kapacitet för transportinfrastruktur, elvägar och höghastighetsjärnväg
- åtgärder vid utformning av anläggning som medför höjd transportflexibilitet och överflyttningsförmåga mellan transportlag
- gestaltning av effektiva, tillgängliga och inkluderande trafikanläggningar.
- metoder för innovativ utformning och planering av bytespunkter vid intermodala resor
- ökad innovation och effektivitet i affären mellan beställare och leverantör
- hållbara och cirkulära affärer som styr genomförandet och realiserar våra mål.
- metodik för att optimera projekteringen av anläggningen så att den mest kostnadseffektiva konstruktionen kan väljas utifrån påverkan av laster och klimat
- digitalisering som förbättrar och ökar stabiliteten i informationsförsörjning
- effektivare tredimensionell samhällsplanering, projektering och byggande av undermarksanläggningar
- funktionskrav, material och metoder i ett hållbart byggande
- Standardiserade konstruktionslösningar
- Osäkerheter och reglering av kostnader vid osäkra geotekniska/bergtekniska förhållanden
- god landskapsanpassning och funktionalitet
- projektspecifik funktion/utformning, anpassning, påverkan och integrering i stads- och tätortsmiljö
- metoder för att följa upp åtgärders konsekvenser på funktion
- utveckling av kostnadseffektiva åtgärder för att öka robustheten hos den lågtrafikerade infrastrukturen,

Resultat från målområde *Innovativt och effektivt infrastrukturbyggande* förbereder inför framtidens infrastrukturinvesteringar. Kunskap som ”*vi inte visste att vi behövde*” är särskild efterfrågad.

3.6.4 Säkerhet och trafiksäker utformning

Utformning och byggande av infrastrukturen ska uppfylla transportpolitikens funktionsmål inom tillgänglighet. Infrastrukturen ska bidra till transportpolitikens hänsynsmål inom säkerhet och inte vara i konflikt med andra hänsynsmål. Säkerhetsarbetet ska vara en del av tidig planering, planläggning och projektering och behöver tillgodose högt ställda krav så att arbetsmiljön är säker under hela anläggningens livscykel. Infrastrukturen ska också utformas och byggas på ett sådant sätt att inträffade händelser inte får stora konsekvenser för samhällets funktionalitet. Vi behöver även säkerställa att lärdomar dras från oönskade händelser och hanteringen av dessa, för att bättre kunna utforma framtida arbeten med avseende på säkerhet.

Anläggningens utformning ska vara trafiksäker, och ny teknik vid byggande av anläggning får inte göra avkall på kvalitet och säkerhet eller komma i konflikt med befintlig teknik. Kunskapen om god arkitektur och dess koppling till olika trafikslags säkerhet, trygghet, attraktivitet och nyttjande behöver utvecklas.

3.6.4.1 Prioriterade forsknings- och innovationsteman inom målområdet

- projektspecifika insatser för utformning mot ett säkrare och tryggare samhälle
- förbättrad arbetsmiljö vid byggande och vid arbete i anläggningen
- säkerhetsarbete i sena planeringsskeden och byggande kopplat till samhällssäkerhet, informationssäkerhet, samarbeten mellan olika aktörer, riskhantering, krishantering och ansvarsfördelning

- utformning av infrastruktur och utveckling av transportsystemets arkitektur för förbättrad trafiksäkerhet; användbarhet i form tillgänglighet; orienterbarhet och trafikantupplevelse – och med särskilt fokus på oskyddade trafikanter
- utrustningens och utformningens anpassning till oskyddade trafikanters behov.

Resultat från målområde *Säkerhet och trafiksäker utformning* bidrar till mätbart säkrare infrastrukturinvesteringar.

3.6.5 Klimat och miljö i byggprocessen

Infrastrukturen byggs och utvecklas så att transportpolitikens hänsynsmål inom miljö och hälsa ska kunna uppnås. Kvalitetskrav samt metoder för uppföljning av miljö- och hälsokrav behöver utvecklas, från planläggning till färdig anläggningsdel. Metoder och arbets sätt behöver utvecklas för att mer helhetsbaserade bedömningar och åtgärder ska kunna genomföras i anläggningen.

Det krävs ökad fokusering på klimatpåverkan, där alla delar i byggprocessen måste bidra med minskat CO₂-utsläpp. Målsättningen är mycket hög och utsläppen ska halveras till strax efter 2030. Frågor som bör utvecklas gäller incitament vid upphandling, dimensionering av anläggningen, byggmaterialet och dess framställning och själva byggandet. Vid projektering av anläggningen ska även aspekter på CO₂-utsläpp vid användningen beaktas.

3.6.5.1 Prioriterade forsknings- och innovationsteman inom målområdet

- åtgärder i byggprocessen som minskar vår klimatpåverkan (särskilt fokus i denna FoI-plan)
- verktyg för styrning, analys och uppföljning av miljö- och hälsopåverkan
- miljö- och hälsorelaterade affärsformer som ger incitament (material, resursåtgång, farliga ämnen, klimatpåverkan, buller, luft och så vidare)
- metoder för att minimera negativ påverkan och utveckla positiva miljökonsekvenser
- metodutveckling för ekosystemtjänster vid infrastrukturprojekt
- miljö- och hälsorelaterade byggdemonstrationsprojekt
- värdering av konflikter mellan olika miljömål
- metodik för värdering av hänsynsmålen (miljö) mot framkomlighetsmålet
- metoder för utvecklingsinriktad utformningsprocess (gestaltningprocess) för att tillföra mervärden i miljön (trafikanläggningen och landskapet)
- metoder för utformning som tar hänsyn till och ger mervärde till människors upplevelse av miljön och trafikanläggningens samspel med landskapet.

Resultat från målområde *Klimat och miljö i byggprocessen* bidrar till byggande med mätbart minskad påverkan på klimatet och med positiva bidrag för miljö och tredje part.

3.6.6 Långsiktigt kostnadseffektiva infrastrukturinvesteringar

Framför allt handlar långsiktigt kostnadseffektiva infrastrukturinvesteringar om en avvägning mellan investeringskostnader och underhållskostnader, för att minimera den totala kostnaden. Målområdet omfattar också att bygga för en större flexibilitet inför kommande samhällsutmaningar och teknikskiften. Genom fokus på anläggningens livscykelkostnad kan vi hushålla med skattemedel och minska miljöpåverkan samtidigt som vi skapar största möjliga nytta för de som använder infrastrukturen.

3.6.6.1 Prioriterade forsknings- och innovationsteman inom målområdet

- utvecklade upphandlingsverktyg och affärsformer som skapar tydliga incitament för projekterande och byggande leverantörer att nyttja livscykelkostnadsmetodik
- utveckling av livscykelkostnadsmodeller och verktyg, liksom samverkan mellan modeller/verktyg och andra krav på anläggningen
- förbättrad indata, arbetssätt och förutsättningar i dagens modeller, såsom trafikering, trafikslag, omgivning, klimat, extrema klimathändelser och klimatförändring
- erfarenhet från driftsfasen, framför allt om kostnader och åtgärdsintervall som underlag för livscykelbedömningar
- införande av livscykelkostnadsmetodik: avgörande processer, förhållningssätt och förmåga att införa ny kunskap
- livscykelkostnad i förhållande till andra aspekter, till exempel tillförlitlighet, funktionssannolikhet, driftsäkerhet, tillgänglighet, underhållsmässighet och säkerhet, flexibilitet, trafikantnytta, trafikstörningar, samhällsnytta, långsiktig hållbarhet, miljöpåverkan och utformning
- kartläggning av framtida klimat och dess påverkan på livslängden för infrastrukturinvesteringar
- projektspecifik planering och byggande av robust anläggning med avseende på framtida klimatförändringar
- utveckling av anläggningar och material, för såväl system- som detaljutformning, som stödjer en långsiktigt kostnadseffektiv investering och långsiktigt hållbar resursanvändning
- livscykelperspektiv och ekonomiska modeller vid beslut och uppföljning av investeringsåtgärder.

Resultat från målområde *Långsiktigt kostnadseffektiva infrastrukturinvesteringar* bidrar till att kunna investera i robust och flexibel infrastruktur med större kontroll och med lägsta möjliga totalkostnad.

3.6.7 Portföljens pågående forsknings- och innovationssamarbeten

Byggnadsverk inom transportsektorns (BBT) övergripande effektmål är att bidra till att minska samhällets relativa kostnader för byggnadsverk inom infrastrukturen, genom att åstadkomma ett effektivt och hållbart byggande, som även innefattar underhåll och förvaltning. Programmet har en egen ansökningsprocess²⁰.

Branschsamverkan i grunden (BIG) är ett program för effektiv och säker grundläggning av transportsystemets infrastruktur. Målet är att sänka kostnader för byggande och underhåll av transportsystemets infrastruktur genom ett långsiktigt och systematiskt utvecklingsarbete inom geoteknikområdet. Programmet har en egen ansökningsprocess²¹.

Stiftelsen Bergteknisk forskning (Befo) främjar och driver forskning, utveckling och innovation inom området bergteknik. Programmet syftar till att främja ett säkert, hållbart och ekonomiskt ledande byggande i berg, som stärker såväl Befos huvudmän, branschen och samhället i stort. Programmet har en egen ansökningsprocess²²

3.6.8 Kontaktperson



Klas Hermelin

Portföljledare

klas.hermelin@trafikverket.se

Direktnummer: +46 10-123 14 83

²⁰ <http://www.foi-bbt.se/>

²¹ <http://www.big-geo.se/web/page.aspx?refid=2>

²² <https://www.befonline.org/>

3.7 Sjöfartsområdet – Förnyelse och effektivisering av sjöfartssystemet

3.7.1 Övergripande syfte

Strävan mot de transportpolitiska målen förutsätter en utveckling av sjöfart i sig och dess integrering mot övriga trafikslag. I nationell plan för transportsystemet 2018–2029 lyfts fram att sjöfarten behöver anpassas till fossilfrihet och bättre integreras i samhällsplaneringen, samt bli säkrare och effektivare genom digitalisering.

Portföljen inriktar sig på sjöfartens omedelbara och långsiktiga behov av FoI för en nödvändig förnyelse och utveckling i enlighet med de transportpolitiska målen. Fokus ligger alltså på få bort det som hindrar en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgare och näringsliv i hela landet. Inriktningen utgår främst från Trafikverkets, Sjöfartsverkets och Transportstyrelsens ansvarsområden inom sjöfart och har tagits fram i samverkan med Energimyndigheten. Trafikverket har också ett särskilt uppdrag att bredda och utöka stödet till forskning och innovation inom sjöfartsområdet.²³

Syftet med portföljens finansiering är att bidra till genomslagskraftig forskning, innovation och demonstration av hög kvalitet och samhällsnytta. Sjöfartsområdet behöver även långsiktig kunskapsutveckling. Sverige har förändringsbenägna rederier i världsklass, industriella aktörer i framkant med tekniska lösningar och innovationsvänliga myndigheter med samhällskritisk och förutsättningsskapande verksamhet. Dessa behovsägare bör delta aktivt i de FoI-projekt som Trafikverket finansierar.

Portföljen inriktar sig på sjöfarten i ett integrerat transportsystem med fokus på yrkessjöfart. Projektförslag som har ett huvudsakligt syfte att analysera eller utveckla fritidssjöfarten, marina miljöfrågor eller energiinfrastruktur hänvisas till andra finansierare. Trafikslagsövergripande projekt med tyngdpunkt på sjöfarten är av stort intresse för portföljen. Sjöfartsportföljen kan även bistå med medfinansiering i internationella projekt.

3.7.2 Målområde – tematiska avgränsningar

Portföljen är indelad i fyra målområden:

- minskad miljö- och klimatpåverkan
- digitaliseringens möjligheter
- ökad sjösäkerhet och bättre arbetsmiljö till sjöss
- stärkt roll för sjöfarten i transportsystemet.

3.7.3 Minskad miljö- och klimatpåverkan

Till 2030 ska utsläppen från transportsektorn minska med 70 procent jämfört med 2010. För att detta ska vara möjligt är det viktigt att sjöfarten bidrar genom att ta större marknadsandelar och samtidigt blir fossilfri. Flera tekniska alternativ finns för att ställa om till fossilfrihet och dessa måste utvecklas vidare. Utöver tekniken behövs även vidareutveckling av styrmedel som inkluderar miljömässiga kostnader. Det behövs projekt som ställer om fartygs- och hamndrift till förnybara energikällor och bidrar till underlag för IMO:s miljöbeslut. Sjöfartens inverkan på natur och miljö ska också i allt väsentligt minimeras och ske i samklang med omgivningen, bland annat utsläpp till vatten och luft

²³ Mer information finns i beskrivningen av regeringsuppdraget:

https://www.regeringen.se/4adab0/contentassets/771656f36555468883a8b284a7f635b0/rb-i1_i2019-01350-us-uppdrag-till-trafikverket-om-forskning-o-innovation-pa-sjofartsområdet.pdf

samt buller.

3.7.3.1 Prioriterade forsknings- och innovationsteman inom målområdet

- demonstration och kunskap inom nya drivlinor, drivmedel och operativa förändringar som leder mot fossilfrihet och bidrar till minskad miljöpåverkan från sjöfarten och dess stödverksamhet som lots, farledsunderhåll och kustbevakning
- utveckling av styrmedel och policyverktyg för omställning mot en mer miljö- och klimatvänlig sjöfart
- underlag till internationella regel- och policybeslut (exempelvis IMO, HELCOM) som leder till tydliga miljöförbättringar före 2030
- demonstration och kunskap om samordning mellan fartyg och mellan fartyg och land, exempelvis trafikledning och hamn som leder till energibesparing och en övergång till förnybara energikällor
- standardiserade data från fartyg, hamnar och farleder som beskriver status och utveckling av sjöfartens miljö- och klimatpåverkan.

3.7.4 Digitaliseringens möjligheter

Digitaliseringen är ett flexibelt verktyg som bland annat har skapat nya former för kommunikation, samordning och automation. Sjöfartens digitalisering innefattar uppkopplade smarta fartyg, trafikledning och farleder, samt sömlös interoperabilitet mellan fartyg och land.

Gemensamma digitala plattformar som kopplar ihop funktioner och aktörer i sjöfarten är en förutsättning för effektiv informationshantering och operation. Allt från administration och underhåll till navigation och godshantering behöver utvecklas. Öppna och internationella standarder bör utnyttjas och vidareutvecklas för att underlätta spridning och användning.

Digitalisering skapar också förutsättningar för effektivare underhåll och drift av farlederna. Infrastruktur i farleder och hamnar kräver manuellt arbete som skulle kunna effektiviseras med hjälp av digitalisering.

Medan förbättrade informationsflöden kan medföra effektivare och säkrare sjöfart, bör även cybersäkerhet och annan sårbarhet uppmärksammas som en utmaning där mer forskning och innovation krävs.

3.7.4.1 Prioriterade forsknings- och innovationsteman inom målområdet

- vidareutveckling av sjöfartens digitala plattformar som Maritime Single Window och Sea Traffic Management
- demonstration av uppkopplad och dynamisk farledsinfrastruktur med begränsat underhållsbehov
- informationssäkerhet, fjärrstyrning och gränssnittet människa–maskin
- demonstration av en samordnad sjöfart genom smarta fartyg, digitalt anlop och navigationsstöd från land som bidrar till ökad effektivitet och tjänstekvalitet
- underlag till regelutveckling och internationell standardisering som skapar förutsättningar för unika svenska initiativ och experiment
- kunskap och demonstration om tillämpningar av automation och artificiell intelligens inom sjöfarten.

3.7.5 Ökad sjösäkerhet och bättre arbetsmiljö till sjöss

Sjösäkerheten är en avgörande förutsättning för en fungerande sjöfart. Sjösäkerhet är ett brett ämne och innefattar förebyggande åtgärder och regelverk som motverkar och minimerar incidenter som brand, lastförskjutning och grundstötning. När olyckan är framme behövs en samhällsekonomiskt effektiv sjö- och flygräddningsorganisation, vilket

innefattar kapacitetsplanering och hantering av nödrop samt uttryckning och samordning. Slutligen behöver också incidenter rapporteras på ett detaljerat men minimalt betungande sätt i syfte att lära och vidareutveckla säkerheten till sjöss.

Säkerheten utgår också från individerna ombord och därför är arbetsmiljön och den psykosociala hälsan viktiga faktorer. Den europeiska sjösäkerhetsbyrån EMSA beräknar att över 60 procent av sjöfartsolyckor med EU-flaggade fartyg sker på grund av den mänskliga faktorn. Dessutom bidrar en god arbetssituation där alla välkomnas på lika villkor till en attraktiv arbetsplats och goda förutsättningar för att locka och behålla personal. Säkerheten påverkas också av externa faktorer, till exempel passagerare som kan medföra fara antingen ombord eller på land.

3.7.5.1 Prioriterade forsknings- och innovationsteman inom målområdet

- kunskap och demonstration av lösningar som bidrar till att uppfylla nollvisionen om allvarliga olyckor, skador eller allvarliga incidenter
- vidareutveckling av en modulär och adaptiv sjö- och flygräddningsorganisation för effektiva, situationsanpassade och samordnade räddningsinsatser
- kunskap och vidareutveckling som bidrar till ökad jämställdhet, upphörande av kränkande särbehandling och trakasserier inom sjöfarten.

3.7.6 Stärkt roll för sjöfarten i transportsystemet

Sjöfarten tar hand om 70 procent av Sveriges utrikeshandel och har potential att utöka sin andel i transportsystemet både internationellt och nationellt²⁴. Utöver effektiva godstransporter erbjuder sjöfarten ofta god potential att minska medborgarnas avstånd till viktiga destinationer.

Sverige ligger generellt väl till i internationella jämförelser av logistikarbete, men sjöfarten behöver bättre förutsättningar för att kunna konkurrera med andra trafikslag och har svårt att bidra i multimodala logistikupplägg. Sjöfartens stora kapacitet innebär stor potential i att stärka sjöfartens och hamnarnas roll och främja överflyttning. Dessutom leder ett ökat intresse för kust-, när- och inlandssjöfart till att nya möjligheter skapas för gods- och persontransporter, även över kortare sträckor.

3.7.6.1 Prioriterade forsknings- och innovationsteman inom målområdet

- kunskap och underlag för styrmedel, policy- och regelverksåtgärder som stärker sjöfartens funktion och robusthet i ett sammanhållet transportsystem med hög tillförlitlighet året om
- kunskap om och demonstration av effektiva sammodala noder (till exempel hamnar, kajer och omlastningsplatser), gränssnitten mot andra trafikslag, och tekniska utmaningar för vattenburen passagerartrafik- och godstransportsystem som leder till överflyttning från väg till sjöfart
- kunskap om och demonstration av innovativa, lönsamma och samhällsekonomiskt effektiva transportlösningar med inre vattenvägssjöfart, kustsjöfart och närsjöfart
- demonstration, utveckling och utvärdering av sjöfarten som ett kostnadseffektivt mobilitetsalternativ
- utveckling av ny teknik för sjömätning av kustnära farvatten i syfte att skapa nya och bättre förutsättningar för utveckling av kust- och inlandssjöfart
- fördjupning av det nordiska samarbetet och demonstration av en tillförlitlig och samordnad farledshållning vintertid som leder till sänkta kostnaderna och höjd tillförlitlighet.

²⁴ https://www.trafa.se/globalassets/rapporter/2016/rapport-2016_7_godstransporter-i-sverige---en-nulagesanalys.pdf

3.7.7 Portföljens pågående forsknings- och innovationssamarbeten

Inom portföljen finns det ett nationellt branschprogram Hållbar sjöfart som ska bidra till en stärkt, breddad och fördjupad triple helix-samverkan där akademi, näringsliv och myndigheter tillsammans tar sig an de utmaningar sjöfarten står inför. De fyra målområdena inom programmet har som mål att skapa en konkurrenskraftig, hållbar och säker sjöfartssektor med god arbetsmiljö. Programmet drivs av Lighthouse kompetenscenter och har en egen ansökningsprocess²⁵men det är Trafikverket som fattar slutgiltiga startbeslut.

3.7.8 Kontaktperson



Charlott Andersson

Portföljledare

charlott.andersson@trafikverket.se

Direktnummer: +46 10-123 11 13

²⁵ <https://www.lighthouse.nu/sv/branschprogrammet-h%C3%A5llbar-sj%C3%B6fart>

3.8 Luftfartsområdet – Säkra, effektiva, robusta och hållbara flygtransporter

3.8.1 Övergripande syfte

Genom finansiering av forsknings- och innovationsinsatser bidras till att de transportpolitiska målen uppnås. Detta görs i form av förstudier, projekt och program för att utveckla och förnya luftfartsområdet och ge bättre förutsättningar för luftfarten att möta omvärldens krav på säkra, effektiva, robusta, tillgängliga och hållbara flygtransporter. Inriktningen för portföljen utgår från LFV:s, Swedavias, Transportstyrelsens och Trafikverkets ansvarsområden samt underlag och initiativ från övriga intressenter som är verksamma inom luftfartsområdet.

3.8.2 Målområde – tematiska avgränsningar

Portföljen är indelad i tre målområden:

- tillgängliga och effektiva flygvägar i ett hållbart samhälle
- tillgängliga och effektiva flygplatser i ett hållbart samhälle
- luftfarten i samhället

3.8.3 Tillgängliga och effektiva flygvägar i ett hållbart samhälle

Målområdet omfattar särskilt insatser som är viktiga, som flygsäkerhet, kapacitet, tillgänglighet, effektivitet och miljö. Flygsäkerhet vidmakthålls bland annat genom kontinuerlig utveckling av metoder och strategier för att utvärdera hur ny teknik och organisation påverkar flygsäkerheten. Forskning och innovation bör bedrivas inom bland annat sekvensering av trafikflöden, automation och utvärdering av luftrumets kapacitet.

Tillgänglighet handlar om i vilken utsträckning luftfartens infrastruktur, inbegripet luftrum, procedurer och flygtrafikledningssystem, är tillgänglig för alla typer av användare. Här bör forsknings- och innovationsinsatser ske på områden som fjärrstyrning, virtualisering och automation samt inom procedur- och luftrumskonstruktion, inte minst för att tillgängliggöra flygplatser i glesbefolkade områden och skapa breda lösningar, till exempel trafikslagsövergripande och flexibla tillämpningar.

Forsknings- och innovationsarbete om effektivitet bör ske inom områden som automation, procedur- och luftrumskonstruktion, mänsklig prestanda, arbetsbelastning och trötthet/utmattning. Det handlar om att utveckla metoder, rutiner och systemstöd samt optimera och validera nya koncept och lösningar i simulerad och verklig miljö.

Flygets miljöpåverkan handlar främst om att minska CO₂-utsläpp, höghöjdseffekter och buller. Här bör forsknings- och innovationsarbete ske för att utveckla och förbättra mätmetoder, förbättra indata för beräkningsmodeller, utveckla verktyg för att analysera flöden, mönster och avvikelser, och att utifrån dessa grundförutsättningar studera hur problem som flaskhalsar och oönskade trafikala och miljömässiga effekter kan elimineras. Ett exempel är utveckling av analysverktyg och mätmetoder för att identifiera icke energioptimala flygprofiler, vad som förorsakar dessa och hur de kan undvikas eller förbättras. Särskilt eftersöks predikterande information, där en delmängd är att definiera lämpliga nyckeltal (key performance indicators, KPI) tillsammans med representativa modeller för prediktion i realtid.

Följande resultat förväntas inom målområdet:

- ökad kunskap om metoder och strategier för att utvärdera hur ny teknik och organisation påverkar flygsäkerheten
- ökad kunskap om hur luftfartens infrastruktur kan bli tillgänglig för alla som vill använda den (alla brukare)
- ökad kunskap om luftfartens miljöpåverkan och bättre möjligheter till en optimerad flygtrafiktjänst ur ett hållbarhetsperspektiv
- ökad kunskap inom områdena informationssäkerhet, fjärrstyrning, uppkoppling och gränssnittet människa–maskin
- skapa ökad kunskap genom utveckling av automatiserade processer för informationsöverföring och beslutsstöd med bibehållen flygsäkerhet
- ökad kunskap för kontinuerlig utveckling, utvärdering och införande av digitala och automatiserade lösningar.

3.8.3.1 Prioriterade forsknings- och innovationsteman inom målområdet

- insatser för hållbar luftfart som stödjer energieffektiva flygoperationer med minskad klimatpåverkan
- forskning som ökar möjligheterna att minska bullerexponering
- forskning som bidrar till ökad takt i omställningen till elflyg.

När det gäller luftrumets utveckling prioriteras forsknings- och innovationsinsatser som handlar om att anpassa och modernisera luftrumets konstruktion efter brukarnas nutida och framtida behov (inbegripet morgondagens luftrum och system, så kallad U-space, för obemannade luftfartyg) och de tekniska systemens förmåga, liksom att säkerställa ett effektivt nyttjande av luftrummet samt att efterfrågad kapacitet kan levereras. Likaså prioriteras insatser för ökad integrering av civil och militär luftfart och bemannade och obemannade luftfartyg.

Forskning som undersöker hur luftrummet i närheten av flygplatser kan utvecklas för att möjliggöra användning av obemannat flyg prioriteras vidare, liksom forskning med målet att identifiera och utreda nya risker och miljöpåverkan med koppling till utvecklingen av obemannade luftfartyg, i förhållande till såväl andra luftfartyg som tredje man.

På temat systemstöd och automation prioriteras insatser som rör ökat systemstöd för att förhindra kollision mellan luftfartyg, ökad maskininlärning för att stödja beslutsprocesser i flödes- och konflikthantering, automation för drönare (relaterat till exempelvis säkerhet, nyttjande och informationsdelning) samt introduktion och utvärdering av ny teknik och nya interaktionsmetoder.

Prioriterade insatser för valideringsförmåga handlar om ökad förmåga hos de svenska valideringsplattformarna för att höja kvaliteten i simulerings- och valideringsresultat.

För teman som robusthet, cybersäkerhet och informationshantering prioriteras forskning som kan leda till ökad robusthet i infrastruktur och ökad säkerhet i informationsutbyte samt ökad förmåga att i realtid dela information och skapa förutsättningar för gemensamt beslutsfattande av berörda intressenter.

3.8.4 Tillgängliga och effektiva flygplatser i ett hållbart samhälle

Målområdet omfattar framför allt insatser inom flygsäkerhet, luftfartsskydd (security), kapacitet, tillgänglighet och effektivitet som är särskilt viktiga. Genom utveckling av

flygplatsers utformning och infrastruktur liksom av informationshantering och av gränssnittet mellan människa och maskin kan *flygsäkerheten* på marken ökas. Metoder och koncept för passiva och aktiva hjälpmedel kan utvecklas för att undvika kollision, till exempel automatiska väglednings- och varningssystem eller olika beslutsstöd för fordonsförare och piloter. Utveckling av operativa metoder för ökad eller bibehållen säkerhet vid till exempel reparation av rullbana vid full trafik, koncept och system för framförande av fordonstrafik på marken, inklusive förarlösa fordon, är ett annat prioriterat område.

Metoder för automatisk analys och trendbevakning behöver utvecklas för att gå från att arbeta reaktivt till att i ett mycket tidigt skede förebygga säkerhetsrisker, bland annat med avseende på *luftfartsskyddet*.

Utveckling av koncept och strategier för hur befintlig infrastruktur kan modifieras och anpassas för att stödja framtida trafik- och passagerarflöden ytterligare kan optimera *kapaciteten*.

Även metodik som kan användas inom drift och underhåll kan vara motiverad, såsom utveckling av automatiserade underhållsprocesser anpassade till rullbanornas *tillgänglighet*.

Genom att skapa verktyg och processer för informationsutbyte mellan aktörerna inom den operativa verksamheten kan denna optimeras för att möjliggöra att beslut och genomförande baseras på bästa tillgängliga information. När ny teknik införs behöver de operativa arbetsmetoderna ses över och valideras för att säkerställa att flygsäkerhet, kapacitet och effektivitet inte påverkas negativt.

Det bör utredas vilka processer som kan automatiseras för att öka *effektiviseringen* för både trafik och resenärer. Det kan också innebära utveckling av logistiska lösningar för optimering av resenärflöden, effektivt nyttjande av infrastruktur såsom gater, uppställningsplatser för flygplan med mera.

Forskning och innovation är en viktig del för att utveckla kostnadseffektiva inflygningar vid sämre sikt, som ett led i att öka tillgängligheten till flygplatser. Även inom området fjärrstyrning finns stor potential i att utveckla fjärrstyrda säkerhetslösningar, logistiklösningar på marken, parkeringar med mera från en central, placerad på en annan flygplats. Även automatisering av nödvändiga processer för öppethållande av flygplatser bör kartläggas och analyseras. Genom utveckling av teknik som möjliggör ökad fjärrstyrning och automatik kan resurser samutnyttjas och effektiviseras för valda verksamheter, vilket är mycket viktigt för effektivitetsutvecklingen på en flygplats.

Följande resultat förväntas inom målområdet:

- ökad kunskap om framtida infrastrukturlösningar för en hållbar luftfart
- behovsdriven forskning och innovation inom informationssäkerhet, fjärrstyrning, uppkoppling och gränssnittet människa–maskin
- ökad kunskap om effektivt nyttjande av infrastruktur för säkra och mer effektiva logistiska lösningar
- ökad kunskap genom utveckling av automatiserade processer för informationsöverföring och av beslutsstöd med bibehållen flygsäkerhet
- ökad kunskap för kontinuerlig utveckling, utvärdering och införande av digitala och automatiserade lösningar

- ökad kunskap om elektrifiering av flygplatser för framtida elflygplan
- ökad kunskap om blandad drift av bemannade och obemannade luftfartyg på flygplatser.

3.8.4.1 Prioriterade forsknings- och innovationsteman inom målområdet

Forsknings- och innovationsteman som är prioriterade för målområdet är effektiva och miljöanpassade anslutningsresor till flygplatser, för ökad intermodalitet, liksom fjärrstyrning av olika flygplatsfunktioner för ökad tillgänglighet och kostnadseffektivitet. Insatser som rör elektrifiering vid flygplatser inför en bred introduktion av elektrifierade luftfartyg (inbegripet olika tekniker såsom batterier, vätgas och bränsleceller) prioriteras också, liksom automation och beslutsstöd för styrning av markflöden samt insatser som rör ökat systemstöd för att förhindra kollision på marken mellan luftfartyg inbördes och mellan luftfartyg och fordon.

3.8.5 Luftfarten i samhället

Målområdet omfattar särskilt insatser som rör *luftfartens roll* såväl för ekonomisk utveckling som för tillgängligheten. Denna roll behöver utredas ytterligare.

Transportkostnadernas absoluta andel av den totala kostnaden för att framställa en vara eller tjänst är i de flesta sammanhang låg. Trots detta är transportkostnaden ofta betydelsefull för valet av lokalisering av varor och tjänster. Med ökade transportkostnader för flygpassagerare och flygfrakt kan konsekvenser för tillgängligheten uppstå. Det behövs bland annat bättre analysunderlag på området, där luftrummet ses som en integrerad del i den nationella infrastrukturen.

Det krävs också mer forskning om klimatutmaningen och den nödvändiga omställningen till en hållbar luftfart. Utifrån prognosen om en fördubbling av trafikarbetet till 2050 behöver luftfartens utveckling mot fossiloberoende intensifieras för att möta Sveriges och andras hållbarhetsmål. Samtidigt är det viktigt att få en balanserad, trafikslagsövergripande och faktabaserad forskning om klimatpåverkan från hela transportsystemet, där luftfartens klimatpåverkan är en av delarna. Den avgörande frågan för ett hållbart flyg blir fossilfria drivmedel, där det kan handla om exempelvis biobränsle i vätske- och gasform eller elflyg, samt tillgång till sådana drivmedel.

Ett område som behöver kompletteras är forskning utifrån ett helhetsperspektiv där hänsyn tas till både omställningskostnader och konsekvenser för tillgängligheten, där såväl socioekonomiska som transporteffektiva aspekter beaktas och utvecklas.

Det är också nödvändigt med intermodala lösningar genom effektiv samverkan mellan trafikslagen för att kunna erbjuda transporter av gods och passagerares hela resa från punkt till punkt.

Följande resultat förväntas inom målområdet:

- ökad kunskap om hur myndighetsutövningen kan förbättras och effektiviseras med avseende på regelgivning, tillståndsprövning och tillsyn
- ökad kunskap om utveckling av säkerhetskultur, såväl hos verksamhetsutövare som hos myndigheter, och hur myndigheter påverkar säkerhetskulturen hos verksamhetsutövarna
- ökad kunskap om problem, möjligheter, lösningar och metoder för luftfartens omställning till fossilfritt

- ökad kunskap om luftfartens betydelse för tillgänglighet och utveckling och dess roll, nu och i framtiden.

3.8.5.1 Prioriterade forsknings- och innovationsteman inom målområdet

- hur man ska ta fram, formulera, tillämpa och utvärdera effekten av funktionsbaserade krav på ett sätt som dels gör att kraven upplevs som tillräckligt tydliga och enkla att följa, dels kan leda till att kravens syfte uppnås.
- effekter av nya och ändrade regler och hur de ska byggas upp och formuleras för att ge bästa samhällsnytta prioriteras.
- hur myndigheter på framför allt luftfartsområdet kan erbjuda en bättre, modigare och mer rättssäker tillståndsprövning som utgår från behoven hos medborgare och näringsliv.
- hur myndigheternas regelverk, agerande, beteende och dialog med mera påverkar verksamhetsutövarnas säkerhetskultur.
- insatser som kan leda till ökad kunskap om rese- och transportmönster och hur samverkan mellan trafikslagen kan öka för att förbättra kapacitet, minska trängsel och bidra till att transportflöden av gods och människor förbättras enligt överordnade mål inom temat intermodalitet och konkurrensförhållanden.
- möjligheten till anpassade start- och landningsplatser samt flygvägar i stadsmiljö och på landsbygd prioriteras.
- vilka samhällsnyttor som uppstår vid upphandlad trafik, liksom hur stora de är inom området upphandlad trafik.
- vad som utgör klimatsmart trafik vid upphandling och hur den förhåller sig till priset inom ramen för EU:s utsläppshandel.
- hur aktörer och branscher inom luftfarten påverkas av utvecklingen inom luftfarten och vilka aktörer som kommer att finnas i framtiden.
- rollen av och betydelsen för såväl nationell som internationell flygmarknad, inbegripet tillgänglighet med flyg till större städer. En fråga som är av intresse i sammanhanget är om man kan få effekter såsom ökad tillväxt genom att knyta till sig större organisationer eller företag genom offentliga ingripanden, eller om sådana effekter främst uppstår på en fri (oreglerad) marknad.
- som en följd av den rådande covid-19-pandemin prioriteras insatser som undersöker beteendeförändringar kopplat till behovet av flygresor i ljuset av ökningen av digitala möten, såsom vilka konsekvenser detta kan få på flygmarknaden i form av konkurrens, biljettpris och tillgänglighet.
- förutsättningarna för kommersiell flygtrafik på inrikesmarknaden minskar och ifall detta på sikt kan leda till ökade behov av upphandlad flygtrafik.
- att analysera utformningen och effekterna av den upphandlade flygtrafiken utifrån en komparativ metod med jämförbara länder prioriteras även, inbegripet frågeställningar om ekonomiska effekter av den upphandlade flygtrafiken, hur utvecklingen av upphandlad flygtrafik i Sverige ser ut i förhållande till jämförbara länder och hur bedömningen av kriterier och tolkningen av EU-reglerna om upphandling ser ut i förhållande till jämförbara länder.

3.8.6 Portföljens pågående forsknings- och innovationssamarbeten

Centrum för hållbar luftfart (CSA) är en forskningssatsning som genomförs i samverkan mellan KTH och Trafikverket. I centret kommer parterna i samverkan överens om gemensam målbild, inriktning och prioritering av forsknings- och innovationsinsatser samt identifierar behov av utbildningsinsatser för framtida kompetensförsörjning.

Syftet är att utveckla förmågan att möta nutida och framtida krav på en hållbar, effektiv luftfart och samtidigt stärka relevanta delar av svensk luftfartbransch. Programmet har en egen ansökningsprocess²⁶.

3.8.7 Kontaktperson



Lars Spångberg

Portföljledare

lars.spångberg@trafikverket.se

Direktnummer: +46 10-123 31 11

²⁶ <https://www.kth.se/csa>

3.9 Strategiska initiativ – Övergripande och långsiktigt perspektiv samt strategiska samarbeten

3.9.1 Övergripande syfte

Inriktningen och planen för portföljen är att bidra till utveckling och förnyelse av transportsystemet. Fokus är på kompetensutveckling och förbättrad förmåga att klara omställningen till en bättre tillgänglighet i ett hållbart samhälle. Portföljen har ett övergripande perspektiv över områden som är verksamhets- och gränsöverskridande och innefattar hela systemperspektivet samt områden som har ett längre tidsperspektiv än övriga portföljer.

Det behövs ny kunskap, nya teknologier och innovationer i områden med en potential att i grunden förändra transportsystemet, för ett långsiktigt hållbart transportsystem med fossilfrihet, energieffektivitet och väl fungerande resor och transporter i stad och land.

Det finns också frågor och tekniker just vid eller bortom horisonten, sådant vi mer anar än vet säkert. Portföljen har ambitionen att även pröva den typen av studier, inom ramen för myndighetens verksamhet.

3.9.2 Målområden – tematiska avgränsningar

Syftet och målet med portföljen är att fånga upp viktiga strategiska utvecklingsbehov som inte täcks av övriga portföljer. Det gäller sådant som berör många utmaningar eller som går bortom den horisont vi överblickar i dag. Det handlar om integrerade satsningar och långsiktiga utmaningar. För att ställa om och göra förflyttningar i syfte att nå tillgänglighet i ett hållbart samhälle krävs ny kunskap och innovation.

Portföljen är indelad i fyra målområden:

- ett fossilfritt transportsystem
- framtida teknik och systemlösningar i ett hållbart samhälle
- framtidens tillgänglighet i stad och land
- stärkt omställningsförmåga i transportsektorn

3.9.3 Ett fossilfritt transportsystem

Hela transportsektorn ska vara fossiloberoende inom en snar framtid, och på sikt ska vi inte ha några nettoutsläpp av koldioxid. Ny kunskap och nya lösningar är en förutsättning för omställningen. Tillgången till fossilfri energi är avgörande för framtidens transportsystem. Omställningen till fossilfrihet, inte minst via elektrifiering, kräver teknikutveckling och forskning om infrastrukturen, nya eller förbättrade funktioner, fordon och farkoster samt drivmedel för alla trafikslag.

3.9.3.1 Forskningsfrågor

- Inom målområdet prioriteras följande:
- Hur ser fossilfria res- och transportkedjor och systemlösningar ut och hur kommer vi dit?
- Vilken är potentialen att ersätta mobilitet med IT-lösningar, så kallad resfri tillgänglighet?
- Hur når vi fossilfrihet ur ett helhets- och livscykelperspektiv (fordon, utsläpp, system och infrastruktur) och hur kan EU:s gröna giv (Green Deal) om ren och cirkulär ekonomi beaktas?

- Hur kommer trafikmängden och energieffektiviseringen att utvecklas och hur kommer tillgången till och fördelningen av fossilfri energi i transportsystemet att utvecklas, speciellt fördelningen mellan elektrifiering och andra former av fossilfri energi?
- Elektrifiering, digitalisering och autonomitet av transportsystemet – hur ser potentialen/möjligheterna ut, och hur påverkas aktörerna i systemet?
- Trafikslagen utvecklas hela tiden. Hur förändras potentialen till överflyttning mellan trafikslag utifrån ett hållbarhetsperspektiv?
- Effektiva styrmedel på lång sikt – hur kommer framtida skatter, lagar och lokala/globala drivkrafter att utvecklas och se ut?

Fokus är på transportsystemet och persontransporter. Fossilfria godstransporter hanteras huvudsakligen inom ramen för TripleF, se avsnitt 3.9.7.

Förväntat resultat är ökad kunskap om problem, möjligheter, lösningar och metoder för hur transportsystemet kan bli fossilfritt.

3.9.4 Framtida teknik och systemlösningar i ett hållbart samhälle

Dagens system och trafikslag kommer att utvecklas för att möta framtidens utmaningar. Vi ser också nya system som kan komma att komplettera eller konkurrera med dagens lösningar. Ny teknik och digitalisering ger möjligheter till nya system, nya koncept och ny tjänstepaketering för smidigare hela resor och transporter. Hur kommer dessa möjligheter att tas tillvara och vilka hinder och risker finns?

Fokus ligger inte på fordon och farkoster utan på systemnivån och på gränssnittet och samspelet mellan infrastrukturen och fordon/människa som bidrar till ökad samhällsnytta.

3.9.4.1 Forskningsfrågor

- Inom målområdet prioriteras följande:
- Elektrifiering – hur kommer transportsystemet, särskilt vägtransportsystemet, att se ut och fungera i framtiden? Systempåverkan, strategi och affärsmodeller?
- Hur kommer framtidens bytespunkter, noder och samordning att se ut på lång sikt, för att möjliggöra sömlösa resor och transporter?
- Automationens och digitaliseringens påverkan på och bidrag till social hållbarhet – vilka är möjligheterna och hoten och hur kan lösningarna se ut inom hållbarhetens ramar?
- När kommer nya system med nya typer av fordon och farkoster? Kunskapen behöver öka om dagens och framtidens system, teknik och lösningar, främst om vilka system som utvecklas – Maglev, Hyperloop, elflyg, drönare och eventuellt andra systemlösningar – och vilken funktion dessa kan tänkas fylla. Jämförande studier – med nollalternativ – där potentialen studeras, såväl ekonomiskt, socialt och miljömässigt, kan vara intressanta. Studier bör ha en tvärvetenskaplig ansats och samverkan behöver utvecklas, främst med Norden och EU.
- Vad innebär resfri tillgänglighet och det nya ”normala” efter coronapandemin för behovet av nya system för resor och transporter? Behöver transportsystemets aktörer tänka om kring behovet av resor och transporter samt utvecklingsbehov? Hur kommer exempelvis nya transportsystem, kollektivtrafik och mobilitetstjänster att utvecklas?
- Hur kan trafikslagen bättre samverka och hur ska respektive trafikslag utvecklas för att ta tillvara framtidens möjligheter med digitaliseringen?
- Vilken roll och vilka behov har människan i framtidens digitaliserade transportsystem?
- Vilka affärsmodeller kommer vi att behöva i det framtida transportsystemet?

- Cybersäkerhet och sårbarhet kopplat till nya system (möjlighet/risk) – hur kommer balansen att se ut?
- Hur kan ett transportsystem i ett hållbart samhälle se ut om 30–50 år?
- Det behövs kunskap om modeller och verktyg som ger förmåga att förstå utvecklingen inom teknik och digitalisering samt analyser av deras potential, risker och behov av åtgärder kopplat till transportsystemet.
- Finns det aktiva vägval (balans mellan hot och möjlighet) vi behöver göra kring användningen av AI i transportsystemet?
-

Målområdet är avgränsat till systemnivån och samspelet mellan infrastruktur och fordon/människa.

Förväntat resultat är ökad kunskap om möjligheter, lösningar och metoder för hur systemlösningar kan se ut i framtidens hållbara samhälle.

3.9.5 Framtidens tillgänglighet i stad och land

Målområdet handlar om tillgänglighet i hela landet och fokuserar på det långsiktiga perspektivet, 15–30 år. För det kortare perspektivet hänvisas till portföljen Planera.

Städernas förutsättningar med fortsatt befolkningstillväxt handlar i första hand om trängsel och hur en begränsad infrastruktur används effektivt. Hållbara lösningar behöver prioriteras. Fler smarta och delade elektriska fordon kan – rätt utformade – minska behovet av yta för vägar och fordon. Kommer vi se alltmer digitalt drivna system i framtiden, och kommer delade resurser i form av kollektivtrafik, bildelning, samåkning och cykel (i olika former) ta allt större andelar?

I landsbygderna är tillgängligheten till målpunkter, transportkostnaden, möjligheten till tyngre och längre fordon, tillgängligheten till näringens anläggningar och destinationer samt tillgången till företagets marknader och kompetens viktiga faktorer för näringslivet. För medborgare och företag är tillgången till bil (med el eller fossilfritt bränsle) eller trafikutbud med andra mobilitetslösningar viktiga förutsättningar.

3.9.5.1 Forskningsfrågor

- Inom målområdet prioriteras följande:
- Hur ser nya system, tjänster och lösningar ut som möter hela-resan-perspektivet för medborgare och näringsliv? Hur kommer tillgängligheten att förändras och utvecklas?
- Kommer framtida transportbehov, resebehov och värderingar att förändras? Hur i så fall? Regionförstoring eller koncentration, eller både och? Hur kommer frågor om demokrati, rättvisa, delaktighet och inflytande kopplat till tillgänglighet att utvecklas över tid?
- Social hållbarhet och rättvis tillgänglighet är viktigt. Kommer åtgärder och prioriteringar i transportsystemet att förändras i framtiden och vilka effekter får det för olika grupper?
- Vilka hot respektive möjligheter ger till exempel e-handel och nya tjänster för stadskärna, stad, landsbygd och glesbefolkade områden? Hur påverkas samhällsplaneringen och transportsystemet av nya sätt att konsumera varor och tjänster?
- Klimatförändringar och effekter på lång sikt – vilken strukturell anpassning kan komma att behövas – för levande städer och landsbygd?
- Mobilitet och trygghet i landsbygd och förortsområden – hur får vi ett mer jämställt och inkluderande transportsystem?

Målområdet fokuserar på det längre tidsperspektivet (jämfört med andra portföljer) och de utmaningar som kopplar till urbanisering, inflyttning kontra utflyttning, åldersstrukturer i stad respektive land, trängsel kontra gleshet samt ojämlikhet i tillgängligheten.

Förväntat resultat är ökad kunskap om problem, möjligheter, lösningar och metoder för hur tillgängligheten kan utvecklas och bli mer inkluderande – i både stad och land.

3.9.6 Stärkt omställningsförmåga i transportsektorn

Dagens och framtidens utmaningar ställer krav på både innovations- och omställningsförmåga. Vi kommer inte att klara dem med dagens lösningar och arbetssätt. Vi behöver ta fram och använda nya lösningar, nya arbetssätt och nya och anpassade sätt att styra och samverka i transportsektorn. Digitaliseringen innebär nya möjligheter, men den medför också risker som måste hanteras och den kräver också andra kompetenser, kvalifikationer och arbetssätt jämfört med i dag.

3.9.6.1 Forskningsfrågor

- Inom målområdet prioriteras följande:
- Hur stärker vi innovationsförmågan respektive införande och användning av nya lösningar samt omställning i transportsektorn – hinder och möjligheter? Marknad, upphandling, styrning och kompetens är särskilt viktiga aspekter. Hur får vi ett ännu bättre flöde från idé och projekt till genomförande och nyttogörande, det vill säga hur sluter vi innovationsprocessen?
- Trafikverket är en av Sveriges största upphandlande myndigheter. Hur stärks innovations- och omställningsförmågan genom att via olika upphandlingsformer driva leverantörsmarknaden till innovationer och förnyelse för att nå strategiska mål?
- Vad kan vi lära av historien när det gäller att hantera komplexa beslutsstödsystem (organisation/management)?
- Hur kan vi förbättra förmågan, stimulera nyfikenheten och öka viljan att ta sig till ny kunskap i transportsektorn och använda den?
- Hur kan framtidens styrning, beslutsprocesser och beslutsstöd utformas och delas?
- Hur utvecklas arbetsmarknaden och arbetsmiljön ut i framtidens transportsystem? Hur hanterar vi kompetensbehovet och kompetensförsörjningen?
- Hur kan förmågan till systemperspektiv och systemkompetens inom och mellan trafikslagen och i transportsystemet som helhet öka?
- Kunskap och modeller för framtidens riskhantering.
- Vad och hur kan transportsektorn lära av andra sektorer?
- Till detta målområde finns en fördjupningsdel inom området ”Samarbets- och verksamhetsförmåga i framtidens hållbara samhälle”, Se länk till ”Fördjupade beskrivningar av angelägen forskning och innovation för åren 2022-2027”²⁷

Forskningen avgränsas till transportområdet.

Förväntat resultat är ökad kunskap om och förståelse för metoder för att stärka innovations- och omställningsförmågan i transportsektorn.

²⁷ <http://trafikverket.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1629764&dswid=-9763>

3.9.7 Portföljens pågående forsknings- och innovationssamarbeten

Fordonsstrategisk forskning och innovation (FFI) är ett samarbete mellan staten och fordonsindustrin som finansierar och driver forsknings- och innovationsinitiativ med fokus på vägtransportinnovationer för ett hållbart samhälle. FFI samordnas av Vinnova. Verksamheten är indelad i fyra områden, sk delprogram: Säkra och uppkopplade automatiserade fordon, Fossilfria och elektrifierade fordon, Fordonstillverkning med ett miljömässigt livscykelperspektiv samt Integrerade varu- och persontransportlösningar. För att ytterligare bidra till att accelerera omställningen kompletteras delprogrammen med systemövergripande initiativ, som benämns Accelerate. Programmet har en egen ansökningsprocess²⁸

Fossil-Free Freight (Triple F) drivs i samarbete mellan VTI, RISE och Lindholmen Science Park och har som syfte och mål att bidra med resultat i form av forskning och utveckling av innovativa lösningar som innebär tydliga steg mot en omställning till ett fossiloberoende godstransportsystem. Programmet ska också skapa en plattform för att både utveckla och sprida kompetens mellan aktörer, branscher och regioner. Programmet har en egen ansökningsprocess²⁹.

3.9.8 Kontaktperson



Einar Tufvesson
Portföljledare
einar.tufvesson@trafikverket.se
Direktnummer: +46 10-123 65 50

²⁸ <https://www.vinnova.se/m/fordonsstrategisk-forskning-och-innovation/om-ffi2/>

²⁹ <https://triplef.lindholmen.se/>

3.10 Europeiskt och svenskt samarbete inom järnvägsområdet

3.10.1 Övergripande syfte

Programmet hanterar Trafikverkets deltagande i EU:s järnvägsforskningsprogram Shift2Rail och dess efterföljare *Europe's Rail*. Trafikverket är en så kallad grundarmedlem (*Founding Member*) i Shift2Rail och blir det även i efterföljaren. Trafikverket deltar i de olika forskningsprojekten med egna eller externa resurser, i ett utvecklat samarbete med branschen i Sverige. Partnerskapet är en del av Horisont Europa och beslutades i november 2021. *Europe's Rail* kommer också att ha upplägget med grundarmedlemmar; strukturen och regler för medverkan är under utveckling. Det kommer att finnas någon form av öppna projektutlysningar. *Europe's Rail* kommer att ha ett antal huvudområden:

Trafikstyrning/kapacitetshantering, signalteknik, tillgångsförvaltning, frakt och gröna frågor. Där kommer även att ingå utveckling av de lågtrafikerade banorna och nytänk inom den spårbundna trafiken.

Programmet hanterar även de så kallade excellensområdena. Syftet med dem är att stärka järnvägsforskningen i Sverige, i första hand inom de teknikorienterade områdena, med målet att Sverige ska kunna bygga för en järnvägsforskning i världsklass. Detta kräver stabil långsiktig och utökad finansiering samt förutsättningar för excellensområdena att kunna bygga kunskap med kvalificerade forskare med ett flöde med doktorander. Uppbyggnaden av excellensområden förväntas också över tid kunna bidra till att flera aktörer kan gå in med finansiering och därmed öka det totala utbudet av kvalificerad forskning.

Excellensområdena bygger vidare på de redan existerande avtal som Trafikverket har med akademierna för järnvägsforskning. Ansökningsprocessen för excellensområdena följer inte Trafikverkets ordinarie FoI-process. Ett antal akademier är samordnande inom excellensområdena: KTH Järnvägsgruppen, Chalmers/CHARMEC, Luleå tekniska universitet/JVTC, samt inom KAJT Linköpings högskola och Lunds universitet. Budgeten för excellensområdena ger en långsiktigt säkrad plattform för kunskapsuppbyggnad, men forskningsprojekt kopplade till respektive område kan även initieras via övriga portföljer eller Shift2Rail/*Europe's Rail*.

Excellensområdena är:

1. fordonsteknik/fordonsdynamik
2. hjulpar och bromssystem
3. banteknik
4. konst- och markbyggnad/anläggningskonstruktioner
5. elkraft/kraftförsörjning och traktionssystem
6. signalsäkerhetssystem
7. trafikplanering och trafikstyrning
8. drift och underhåll
9. kapacitet och punktlighet
10. järnvägssystemet med följande underrubriker: järnvägssystemet som helhet, systemarkitektur, snergi och miljösystem, godstrafik, persontrafik, samhällsperspektiv, MTO och säkerhet.

3.10.2 Kontaktperson



Bo Olsson

Programchef

bo.olsson@trafikverket.se

Direktnummer: +46 10-123 22 78

Trafikverket, 781 89 Borlänge. Röda vägen 1.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 020-600 650

www.trafikverket.se