

## Yttrande över Frågor om dagens och framtidens utmaningar på konnektivetsområdet

Statens väg- och transportforskningsinstitut, VTI, har uppmanats avge yttrande över rubricerade remiss.

### Sammanfattning

Digitalisering spelar en avgörande roll för utveckling av framtidens transportsystem. En nödvändig förutsättning för en sådan digitalisering är en ändamålsenlig digital infrastruktur. Här spelar konnektivitet en nyckelroll, men dessutom krävs att data och tjänster enkelt kan användas och kombineras med varandra. Det är också viktigt att balansera potentiella fördelar mot risker med digitalisering. Här råder ibland ett konfliktförhållande. Cyberhot, integritetsfrågor och sårbarhet i digitaliserade system kan försvåra eller motverka att maximal nytta erhålls.

Några områden där digitalisering inom transportområdet spelar en avgörande roll är automatiserade transporter, omställning till ett hållbart transportsystem (både avseende beteende och teknik), planering och forskning på framtidens transportsystem. För transporter är trådlös konnektivitet en grundförutsättning. Sverige är ett stort och glest befolkat land, därför kan satellitbaserad uppkoppling (som exempelvis Starlink) vara attraktiv på vissa platser.

VTI menar att för att klara en snabb omställning och nå 2030-mål, behövs en ökad central styrning via myndigheter och regelverk. Detta kräver i sin tur väl underbyggda kunskapsunderlag och mer forskning.

Nedan beskrivs våra kommentarer mer detaljerat.

### Generella synpunkter

Digitalisering och konnektivitet spelar en avgörande roll för samhällets utveckling och kan erbjuda betydande konkurrensfördelar, förbättringar och effektiviseringar. Det är också en central faktor i övergången till ett mer hållbart samhälle. VTIs fokus ligger främst på digitaliseringens påverkan inom transportsektorn. Därför diskuteras nedan konnektivitet i huvudsak med avseende på digitaliseringen av transportsektorn

Det är av yttersta vikt att hantera digitaliseringen på ett balanserat sätt. Medan digitaliseringen öppnar upp många möjligheter, innebär den också nya risker. Dessa två aspekter kan ibland hamna i konflikt,

vilket betonar vikten av en välavvägd strategi som maximerar fördelarna samtidigt som risken för både medvetna attacker och sårbarheter på grund av bristande design minimeras.

Det finns specifika risker relaterade till cybersäkerhet som är kopplade till den ökande digitaliseringen av transportsektorn. Hotet om skadliga dataintrång ökar i takt med att transportsystemen blir mer digitaliserade. Detta kan omfatta styrningen av trafiknoder och till och med leda till trafikrisker, som exempelvis manipulation av trafikljus. Därutöver finns säkerhetsrisker om känslig information om transportsystemet och dess infrastruktur läcker ut.

Många digitaliseringsinitiativ drivs av privata företag, vilket kan stimulera innovation men även leda till problem med att data låses in. Det kan uppstå hinder när företag försöker insamla data för sina egna produkter eller tjänster, vilket i sin tur kan hindra maximal nytta då data inte delas mellan olika aktörer. Ett exempel är situationen där olika betalningslösningar krävs för varje operatör av laddstationer för att ladda sin elbil. Här har olika länder varit olika framgångsrika genom att vara mer eller mindre aktiva i att kräva interoperabilitet mellan operatörernas betalningslösningar alternativt att det alltid skall vara möjligt att betala med etablerade betalningsätt.

För att främja innovation och optimera nyttan av digitaliseringen krävs en ändamålsenligt digital infrastruktur. En sådan kan ses som beroende av två delar, hård och mjuk digital infrastruktur<sup>1</sup>. Konnektivitet faller under hård infrastruktur (som innefattar t.ex. 5G, sensorer, och WiFi) och mjuk infrastruktur innefattar t.ex. lagar, datastandarder och begrepp. För att kunna nyttja konnektivitet i transportsektorn är standardisering av dataformat av central betydelse. Inom transportsektorn skulle ett exempel kunna vara att lokalisera och boka laddstationer, d.v.s. att alla operatörer använder samma API för den typen av tjänster. Detta skulle kunna förenkla resande och laddning med elfordon och i förläggningen bidrag till en högre takt i omställning. Ett annat exempel är att moderna fordon är utrustade med en mängd sensorer som kan samla värdefulla data om infrastrukturens skick. För att effektivt använda denna data måste alla fordonsproducenter rapportera informationen i ett gemensamt format som kan användas av alla som utvecklar relaterade tjänster. Andra exempel handlar om sömlöst kunna genomföra kombinerat resande, bestående av ex. buss, taxi, och hyrcykel för resa från hemmet till arbetsplatsen. Fortsatt prioritering och satsning på pågående initiativ av standardisering och interoperabilitet av dataformat inom Europa är av högsta vikt, men också att staten tar en tydligare roll i styrningen av både mjuk och digital infrastruktur.

Några övergripande rekommendationer som är viktigt att jobba med kopplad till transportsystemets digitalisering:

- Tydliggör vilken aktör som ska ha nationellt ansvar för (mjuk) digital infrastruktur i transportsektorn
- Identifiera centrala delar av den digitala infrastrukturen där ett nationellt ansvar krävs
- Precisera och utveckla ramverk för dataleveranser och datakvalitet
- Öka kontrollen av hur samtliga trafikslag lever upp till de regler som täcks av EU:s delegerade akter
- Sänk trösklarna så att aktörer utanför den etablerade kollektivtrafiken kan leverera data

---

<sup>1</sup> Se t.ex. Rudmark, D.. *Cities' Use of MDS as Soft Digital Infrastructure for Micromobility : Key Findings and Challenges*. 2022. [ri.diva-portal.org](https://ri.diva-portal.org), ITS World Congress 2022 Rudmark, <https://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:ri:diva-60091>

- Etablera ett nationellt kunskapscentrum för samtliga trafikslag med ansvar för datastandarder, datakvalitet och tjänsteutveckling.

## Specifika frågor

### *Användning av konnektivitet och delaktighet*

Det pågår en intensiv teknisk utveckling på flera områden inom transportsystemet. För flera av tillämpningarna är en öppen och välfungerande konnektivitet och digitalisering avgörande för att främja utvecklingen. Nedan följer några betydelsefulla områden inom den teknologiska utvecklingen:

- **Fordons automatisering:** Automatiserade fordon har introducerats och testas nu i olika sammanhang runt om i världen. Denna trend väntas öka avsevärt under de kommande tio åren. För att dessa automatiserade fordon ska fungera effektivt är en stabil uppkoppling och digital infrastruktur som försörjer fordonen med information avgörande. Det stora nyttorna med automatisering erhålls framför allt i kollektivtrafik och godstransporter där automatiserade fordon kan innebära stora effektivitetsvinster och därmed förbättra både hållbarhet och säkerhet i transportsystemet. Uppkopplade fordon är en förutsättning för att realisera automatiserade och fjärrstyrda fordon. För transportsystemet är därmed trådlös konnektivitet en grundförutsättning. På glesbefolkade platser kan satellitbaserad uppkoppling (som t.ex. Starlink) vara en effektiv lösning som också bidrar till ökad robusthet.
- **Fjärrstyrning av fordon:** Fjärrstyrning av fordon införs i fler och fler tillämpningar och har potential att radikalt ändra arbetsförhållanden för förare och operatörer. Fjärrstyrda fordon kräver en pålitlig uppkoppling med hög datatakt och kort latens (<20 ms). Fjärrstyrning kan appliceras som en fristående tjänst eller som ett stöd vid tillfällen då fordonsautomatiseringen fallerar.
- **Digitalisering inom kollektivtrafik:** I en hållbar transportinfrastruktur behöver användningen av kollektivtrafik öka. Digitalisering kan underlätta detta genom att förenkla resandet, till exempel genom smidiga betalningslösningar och enkel identifiering av lämpliga rutter och transportmedel. Vidare kan digitalisering möjliggöra sömlösa övergångar mellan olika transportsätt.
- **Effektiv logistik – automatiserade godshanteringssystem** bygger i stor omfattning på uppkopplade och automatiserade lösningar där konnektiviteten bidrar till effektiv hantering, bättre fyllnadsgrader och minskad resursåtgång.
- **Elektrifiering av vägfordon:** Framtida elektrifierade fordon kan spela en avgörande roll i omställningen mot förnybar energi. För smart samverkan med elkraftsystemet är konnektivitet och digitalisering avgörande. Till exempel att påskynda integrationen av elfordon i elnätet och möjliggöra dubbelriktad laddning (V2G) krävs fungerande uppkoppling, standardiserade dataformat samt incitament som främjar dessa aktiviteter.
- **Planering för ökat aktivt resande:** Digitaliseringen kan öka insikten kring resmönster och främja utformningen av framtidens transportsystem, inklusive planering som främjar minskat bilresande och i stället gynnar cykling och andra former av aktivt resande.
- **Digital regelgivning:** i takt med att fler fordon blir uppkopplade öppnas nya möjligheter att delge trafikregler digitalt. Exempel på detta är dynamiska lastzoner som bättre motsvarar

momentan tillgång och efterfrågan i stadsrummet samt regler för privata fordonsflottor (exempelvis friflytande elsparkcyklar och autonoma taxibilar) avseende t.ex. parkering, antal fordon samt geofencing.

För att möjliggöra dessa framtidsorienterade tillämpningar inom transportsystemet är god konnektivitet av avgörande betydelse. En robust uppkoppling är nödvändig för implementation av flera av de nya teknikerna och beteenden, men har även central betydelse för planering och forskning.

### *Förutsättningar för utbyggnad av digital infrastruktur*

Inom transportsektorn pågår både europeiska initiativ ([Common European Data Spaces – Real-time Linked Dataspace](#)) och Nationella initiativ ([Grunddata inom transportsystemet - Bransch \(trafikverket.se\)](#)), initiativet har initieras av DIGG och genomförs av transportmyndigheterna under ledning av Trafikverket. Dessa initiativ är viktiga grundförutsättningar för att utveckla transport och mobilitetsområdet. Det är viktigt att dessa aktiviteter fortsatt prioriteras. Mer aspekter av digitaliseringens betydelse för elektrifiering av transporter redovisas i VTIs regeringsuppdrag ([Elektrifiering - vti.se](#)). En fortsättning och vidare utredning, på exempelvis uppskalningens utmaningar, föreslås i detta arbete. Även i regeringsuppdraget kring kombinerad mobilitet ([Mobilitet som tjänst – trafikverket.se](#)) fastslås att den mjuka digital infrastrukturen och då särskilt datastandarder är av stor vikt för att utveckla området.

För en forskningsorganisation som VTI, en myndighet vars huvudsakliga finansiering kommer från uppdrag, är det utmanande att upprätthålla och progressivt utveckla omfattande datamängder samt att införliva innovativa forskningsresultat relaterade till transportdata som ev. uppdateras i realtid och ligger i grunden för olika typer av digitala tvillingar. För sådana aktiviteter är kortvariga projektfinansieringar mindre lämpliga, och i stället skulle ett ökat anslag för systemutveckling och förvaltning vara nödvändig för att på bästa sätt bidra till transportsystemets digitalisering.

### *Robusthet och säkerhet*

Ökad digitalisering innebär på många sätt ökade risker. Dock kan smarta digitala lösningar också innebära ökad robusthet i samhället. Ett exempel på detta är smarta lokala elnät som använder batterifordon som energilagrar, för nöd-energi, i situationer där energiförsörjningen av någon anledning slagits ut.

Det behövs mer forskning om hur robusta och säkra transportsystem skall planeras och implementeras. Detta avser både klimatförändringar och hot från främmande makt.

### *Konkurrenskraft*

Det finns idag stora mängder data hos flera aktörer (teleoperatörer, tech-bolag m.fl.) som skulle kunna användas för forskning. Denna data är dock normalt proprietär och därmed svår att komma åt. Tillgång till sådan data skulle kunna ha ett stort värde för forskning.

### *Klimat, hållbarhet och resurseffektivitet*

Det är av yttersta vikt att digitaliseringen kan bidra till en snabb omställning till ett hållbart transportsystem. Det inkluderar nya gränssnitt och ansvar som med dagens strukturer kanske faller mellan stolarna. Ett exempel är att använda batterifordon som har batteribytestsystem (d.v.s. att man i en batteribytestation kan byta batteri istället för att snabbadda), vilket också medger att man kan byta storlek på batteriet. Idag är inte ansvarsfördelning och regler nödvändigtvis anpassade för det. I detta

exempel vållar byte mellan olika batteristorlekar problem i registreringen av fordonen, då det bland annat ändrar vikten, och tillåts ej, även om det ur ett hållbarhetsperspektiv, och även ekonomiskt, är önskvärt att anpassa batteristorlek till aktuella behov. Konnektivitet och nya lösningar kan ibland försvåras av föråldrade regelverk. Denna typ av problem kräver att man tar ett bredare systemperspektiv och undanröjer suboptimeringar baserade på nuvarande ansvarsfördelningar. Det gäller inte minst i beröringspunkter mellan transportsystemet och energisystemet. Det finns ett stort behov av innovation och forskning inom bl.a. reglering och lagstiftning för att möjliggöra nya lösningar.

### *Digitalisering och konnektivitet som möjliggörare för ökad jämställdhet*

Konnektivitet och digitalisering har potentialen att kraftigt förbättra jämställdheten och främja lika rättigheter på flera sätt. Några konkreta exempel inkluderar:

- Inkludering och empowerment genom teknologi: Digitala verktyg och konnektivitet kan fungera som en katalysator för inkludering av personer med funktionsnedsättningar. Helt självkörande fordon kan ge möjlighet till självständig transport till arbetsplatser och aktiviteter. Dessutom kan arbete utföras utanför traditionella fysiska arbetsplatser, vilket ger personer med funktionsnedsättningar större flexibilitet. Digitala hjälpmedel som automatiserar tillgänglighetsanpassningar av skriftligt och talat arbetsmaterial kan också öka delaktigheten.
- Geografisk oberoende och minskat bostadsrelaterat beroende: Genom möjligheten att utföra arbetsuppgifter och roller på distans minskar beroendet av geografisk placering. Detta kan öka flexibiliteten för arbetstagare och minska hinder för människor att delta i arbetslivet oavsett var de bor. Det kan även minska de begränsningar som traditionellt har hindrat jämställdhet i arbetslivet på grund av geografiska faktorer.
- Förbättrad arbetsmarknad och attraktivitet: Arbetsmarknaden kan dra nytta av konnektivitet genom att införa digitala lösningar och flexibilitet i arbetsuppgifter och roller. Inom branscher som transport, där rekrytering har varit en utmaning, kan ökad digitalisering och flexibilitet locka fler arbetstagare. Genom att erbjuda möjligheter till fjärrstyrda eller automatiserade arbetsuppgifter kan branschen bli mer attraktiv för en bredare och mer diversifierad arbetskraft.

Sammanfattningsvis utgör konnektivitet och digitalisering kraftfulla instrument för att främja jämställdhet och lika rättigheter, och därmed skapar de möjligheter för individer med varierande bakgrund och förmågor att aktivt engagera sig i samhället och arbetslivet. En robust konnektivitet och en välfungerande digital infrastruktur har potentialen att stödja transportsystemet och därigenom bidra till ett samhälle som präglas av inkludering och jämlikhet i framtiden.

### *Statligt stöd*

För VTI är förvaltning av stora datamängder och utveckling av nya AI-baserade metoder utmanande med rådande finansieringsform (huvudsakligen projektbaserad). En ökning av anslaget för att möjliggöra en långsiktig utveckling av de resultat som kommer från forskningsprojekten skulle ge stor utväxling och bidra till transportsystemets digitalisering.

Beslut i detta ärende har tagits av generaldirektör Tomas Svensson. Föredragande har varit avdelningschef Jonas Jansson. I beredningen har även forskningsledare Ingrid Skogsmo och forskare Daniel Rudmark deltagit.

Tomas Svensson  
Generaldirektör  
Statens väg- och transportforskningsinstitut, VTI