



Smarta och intelligenta transportsystem – en delfiundersökning

Rapport: 2025:4

Datum: 2025-06-12

Trafikanalys

Adress: Rosenlundsgatan 54, 118 63 Stockholm

Telefon: 010 414 42 00

E-post: trafikanalys@trafa.se

Webbadress: www.trafa.se

Omslagsbild: Adobe Stock

Ansvarig utgivare: Mattias Viklund

Datum: 2025-06-12

Förord

Samhällets digitalisering pågår i en takt som får det mesta annat – forskning, regel- och affärsutveckling – att framstå som väldigt långsamt. Uppkoppling och automatisering av system och processer pågår varje dag och överallt i våra transportsystem. Det blir allt svårare att se skogen för alla träd, dvs. att se till och samordna helheten.

Mot den bakgrunden beslutade Trafikanalys våren 2024 att studera denna utveckling närmare genom en delfiundersökning. Detta är en större expertpanel där deltagarna i flera omgångar anonymt bedömer både samtiden och framtiden på området. Ett år senare har du nu resultatet i din hand, en rapport som redogör för förväntningar bland över hundra svenska experter.

Tom Andersson har varit projektledare, med Maria Melkersson som biträdande projektledare. Två kollegor på Trafikanalys, Tom Petersen och Lennart Thörn, har fungerat som intern referensgrupp och deltagit i pilottester av webbformulär. I referensgruppen har även ansvarig avdelningschef, Andreas Tapani, ingått.

Projektet har genomförts i samverkan med Väg- och transportforskningsinstitutet (VTI), där Daniel Rudmark har varit kontaktperson. Han har också deltagit i pilottester tillsammans med kollegorna Jonas Jansson och Johan Olstam.

Vi har också haft en extern referensgrupp för avstämning och återkoppling på projektplaner, frågeformulär och rapportmanus: Alexander Paulsson på Lunds universitet, Henrik Sällberg på Blekinge Tekniska Högskola och Lisa Govik på Chalmers. Varmt tack till er!

Avslutningsvis vill vi tacka alla deltagare i expertpanelen som lagt tid och engagemang på att svara på alla frågor i vår delfiundersökning!

Stockholm i juni 2025

Mattias Viklund

Generaldirektör

Innehåll

Sammanfattning	5
Summary	9
Deltagarförteckning	13
1 Syfte och bakgrund	15
2 Datadrivna transportsystem.....	19
2.1 Policy, teknologi och tjänster	19
2.2 Datadrivna system.....	21
3 Metod och genomförande.....	25
3.1 Vad är en delfiundersökning?	25
3.2 Tidigare delfis om transportfrågor	26
3.3 Undersökningsdesign	27
3.4 Statistik och analysmetoder.....	28
3.5 Expertrekrytering	29
3.6 Panelens kompetensprofil	30
3.7 Panelkommunikation	32
4 Panelomgång 1: Inventering	35
4.1 Dataaktörer.....	35
4.2 Datadrivna system.....	36
4.3 Systembidrag.....	36
4.4 Framgångsfaktorer och utmaningar.....	37
4.5 Sammanfattande analys.....	38
5 Panelomgång 2: Prioritering	41
5.1 Datadrivna system.....	41
5.2 Systembidrag.....	42
5.3 Dataaktörer.....	43
5.4 Framgångsfaktorer och hinder.....	43
5.5 Sammanfattande analys.....	47
6 Panelomgång 3: Viktning.....	49
6.1 Nyttor	50
6.2 Datadrivna system.....	51
6.3 Dataaktörer.....	53
6.4 Osäkerhetsfaktorer	55
6.5 Sammanfattande analys.....	57

7	Policybehov och förslag	61
7.1	Expertsvar	61
7.2	Regel- och policyanalys.....	64
7.3	Åtgärdsbehov	68
8	Diskussion	71
	Bilaga 1 Svarsstatistik och frågevalidering 1.....	73
	Bilaga 2 Svarsstatistik och frågevalidering 2.....	77
	Bilaga 3 Svarsstatistik och frågevalidering 3.....	83

Sammanfattning

Bakgrund

Digitalisering, uppkoppling och automatisering får en allt större betydelse för utvecklingen av Sveriges transportsystem. Drivkrafterna är flera: ny teknik, digitala marknader och regelverk. EU:s digitala strategi syftar till att göra unionen mer konkurrenskraftig och digitalt självständig genom att främja innovativa, säkra och hållbara tekniklösningar och digitala tjänster. En central del av denna strategi är att skapa en gemensam inre datamarknad som främjar gränsöverskridande digitala tjänster och e-handel.

Transportsektorn är en av flera utpekade sektorer som bedöms ha stor potential att bidra till en inre digital marknad. En central komponent är ITS-direktivet och flera förordningar inom ramen för det.¹ Här ställs allt högre krav på medlemsländerna att göra standardiserade data tillgängliga. Det gäller data om transportinfrastruktur, trafik och transporter. Syftet är att möjliggöra standardiserade informations- och kommunikationstjänster som bidrar till mer effektiva, säkra och hållbara transporter, t.ex. trafikinformation i realtid, automatlarm i fordon (eCall) och multimodal (trafikslagsövergripande) reseinformation.

ITS-direktivet är inte det enda regelverket som ställer krav på dataförsörjning och hantering i våra transportsystem. Dataförordningen (Data Act) träder i kraft i september 2025 och ställer krav på tillverkarna av uppkopplade produkter att tillgängliggöra data för produktägarna. I sin helhet innebär utvecklingen växande behov av samordning av dataförsörjning och hantering på både nationell och internationell nivå. Är vi rustade för detta i Sverige?

Parallellt med regelutvecklingen i EU och växande krav på dataförvaltning hör vi allt fler röster som varnar för att Sverige halkar efter i kapplöpningen om digitalisering. Det gäller inte minst i offentlig sektor. OECD, Myndigheten för digital förvaltning, AI-kommissionen, Riksrevisionen, med flera, noterar att den statliga styrningen på området kan bli bättre. Behovsanalyserna är i huvudsak aggregerade på nationell nivå. Det väcker frågan om situationen skiljer sig mellan sektorer. Ligger transportsektorn bättre eller sämre till än andra?

Syfte, mål och upplägg

För att förstå utvecklingen av datadrivna, smarta och intelligenta transportsystem i Sverige har Trafikanalys genomfört en delfiundersökning (delfi). En delfi är en större expertpanel som i flera omgångar bedömer en komplex frågeställning, ofta framtidsinriktad. I det aktuella fallet kan den centrala frågeställningen till expertpanelen sammanfattas som följer.

Vilka datadrivna system är viktiga för Sveriges transportsystem på 5–10 års sikt?

Definition. *Datadrivna system är digitala system, hård- och mjukvara, som använder stora datamängder eller dataflöden för styrning av eller styrning i Sveriges transportsystem.*

Målet var att ta fram ett kunskapsunderlag som kan stödja behovsanalyser och prioriteringar bland olika intressenter på området. För ändamålet deltog 115 experter i vår panel med en bred kompetensprofil inom transporter och digitalisering. I tre omgångar svarade de på frågor om datadrivna system, nyttor, aktörer och osäkerhetsfaktorer av vikt för Sveriges transportsystem. Tidsperspektivet var genomgående 5–10 års sikt.

¹ Direktiv 2010/40/EU om ett ramverk för införande av intelligenta transportsystem (ITS). Se kommissionens temasida om ITS-direktivet med länkar till regelverk och rapporter: https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/smart-mobility/road/its-directive-and-action-plan_en.

Resultat

Samstämmigheten i expertsvar var god. Tre observationer motiverar denna slutsats. För det första var prioriteringarna lika för våra tre expertgrupper: näringsliv, myndigheter och forskare. För det andra fanns det ett starkt samband mellan kollektiva och individuella prioriteringar. *Ju fler experter som gav poäng till ett svarsalternativ, desto högre tenderade enskilda poäng att vara.* För det tredje var prioriteringarna i de tre panelomgångarna konsekventa över tid. De avvikelser och förändringar som vi kunde urskilja var naturliga konsekvenser av en successiv precisering av frågor och svar.

Nyttor

Expertpanelen förväntar sig att datadrivna transportsystem kommer att bidra till främst bättre trafiksäkerhet, klimat- och miljöhänsyn, och trafikbelastning och flöden. Dessa kan beskrivas som mer samhällsdrivna nyttor. Mer marknadsdrivna nyttor står lägre i rang: transportutbud, res- och leveranstider, och produktivitet.

Deltagarna hade generellt svårare för att prioritera nyttor än andra aspekter. Det speglar en generell kunskapsbrist om digitaliseringens nyttorealiserings och effektsamband.

Datadrivna system

Deltagarnas fria idéer om datadrivna system resulterade i tio systemkategorier. Vi återger dem i rangordning (1–10). De är också grupperade efter statistisk signifikans (A, B och C). Denna gruppering innebär att skillnaderna i rangordning är signifikanta mellan de första kategorierna i varje grupp, dvs. mellan 1 och 4 respektive mellan 4 och 8, men inte inom en grupp.

Grupp A

1. Uppkopplade system och fjärrstyrning, t.ex. eCall, ETCS och GeoTab
2. Infrastruktur- och fordonsdatabaser, t.ex. NVDB och Vägtrafikregistret
3. Trafiksystem och digitala tvillingar, t.ex. Stockholmstrafiken

Grupp B

4. Metasystem, t.ex. DATEX II och API:er
5. Smarta plattformar, t.ex. Resrobot, Inrix och UrbanFootprint
6. Signal- och styrsystem, t.ex. automatiska förarstöd, smarta trafikljus och AIS
7. Navigationssystem, t.ex. Waze, FlightAware och MarineTraffic

Grupp C

8. Mobility/Logistics as a Service (MaaS/LaaS), t.ex. Bolt och Uber Freight
9. Mobilitets- och logistikdatabaser, t.ex. Trafiklab och Transporeon
10. Verksamhetssystem, t.ex. interna ledningssystem

Rangordningen speglar systemens skala. De högst prioriterade systemen kan eller bör täcka Sveriges transportsystem i sin helhet. De lägst prioriterade systemen tjänar enskilda ägare eller avgränsade marknader: verksamhets-, mobilitets- och logistiksystem.

Uppkopplade system kan vara både samhälls- och marknadsdrivna. Å ena sidan bygger de på storskalig och allmän digital infrastruktur. Å andra sidan är tillämpningar och funktioner ofta avgränsade och tjänar enskilda och mer specifika intressen.

Aktörer

De mest betydelsefulla aktörerna på 5–10 års sikt är statliga myndigheter, globala IKT-företag och telekom, samt fordons- och farkostindustrin. Därefter kommer nischade teknikföretag, regioner, kommuner, länstrafikbolag och transportföretag. Varu- och handelsföretag, byggföretag och samordningsorgan spelar en mindre roll. Rangordningen speglar aktörernas kärnverksamhet och räckvidd, men också betydelsen av enskilda aktörer.

Experter lyfter ofta fram Trafikverket. Myndigheten utvecklar, samordnar och förvaltar många datadrivna system i sin roll som infrastrukturförvaltare. Myndigheten är därmed också en förvaltare av digital infrastruktur i Sveriges transportsystem, även om den rollen inte är officiell och formaliserad. Det kan jämföras med Samtrafiken som har en explicit roll som samordnare av dataförsörjning och digitala tjänster på kollektivtrafikområdet.

Osäkerhetsfaktorer

Offentlig styrning, datatillgång, datakvalitet och regelverk är de viktigaste osäkerhetsfaktorerna för utvecklingen av datadrivna system. Offentlig styrning omfattar exempelvis politisk styrning och resursallokering. Andra viktiga faktorer är verksamhetsvillkor, metoder och teknik, inklusive IKT-kompetens, samt samverkan. Internationell och nationell samordning var mindre viktiga faktorer. Offentlig styrning och regelverk tenderar att uppfattas som hinder; datatillgång och datakvalitet som möjligheter. Ibland framhålls dock motsatsen.

Slutsatser

Infrastruktur- och fordonsdatabaser, samt trafiksystem och digitala tvillingar, är de viktigaste och mest centrala systemen i Sveriges datadrivna transportsystem på 5–10 års sikt. De är samhällsviktiga data- och systemintegrationer som knyter samman dataaktörer på många samhällsnivåer. Uppkoppling kommer att vara en essentiell komponent i dessa system, men den snabba, marknadsdrivna utvecklingen innebär också osäkerhet om vägen framåt.

Offentlig styrning är den mest centrala utmaningen för utvecklingen av datadrivna system. Det handlar om både vertikal och horisontell styrning. Vertikal styrning handlar om metasystem och nationell digital infrastruktur. Hur standardiserar vi dataförsörjning och hantering, t.ex. digitala trafikregler i infrastruktur- och fordonsdatabaser? Vem ansvarar för vad? Med vilka mandat och resurser? Horisontell styrning avser ledarskapet kring datadelning och privat-offentlig samverkan. Vad innebär offentligt ledarskap i horisontella relationer? Hur ser vi till att rätt incitament finns på plats? Hur integrerar vi nationella system och marknadslösningar, t.ex. data och information från kommersiella plattformar?

Det är och blir en betydande utmaning för myndigheter att hantera systemutveckling på flera och nya fronter: nationella och lokala lösningar, globala marknadslösningar och verksamhets-specifika lösningar. Det är många osäkerhetsfaktorer som bidrar till situationen, men en svag styrning underlättar inte riskhanteringen. Smarta och intelligenta transportsystem kan och bör bidra till alla transportpolitiska mål. I praktiken saknar vi ett nationellt samordningsansvar av dataförsörjning och förvaltning, konkreta mål och dedikerade resurser.

Policybehov

Dataförsörjning och offentlig styrning är kritiska faktorer i utvecklingen av datadrivna transportsystem. Idag ligger det inte på någon myndighet att samordna digital infrastruktur och systemutveckling på transportområdet. Det finns ett tydligt behov av nationellt ledarskap, där staten aktivt driver utvecklingen genom mål- och resursstyrning, samordning, standarder och långsiktiga investeringar. Fragmenterade ansvar, otydliga mandat och brist på konkreta mål försvårar idag offentlig-privat samverkan och nyttorealiserings.

Åtgärdsbehov

Nuvarande styrning är fragmenterad och reaktiv, både inom och mellan myndigheter. För att undvika tekniska och organisatoriska stuprör och silos behöver staten driva en mer aktiv policyutveckling. Det är en förutsättning för att tillvarata potentialen i smarta och intelligenta transportsystem.

Policyutveckling bör bedrivas med hänsyn till både samhälls- och marknadsintressen, samt behovet av kompetens, metoder och teknik som stödjer utvecklingen av datadrivna transportsystem för mer effektiva, säkra och hållbara transporter. Det kräver en tydligare och mer samordnad policyutveckling än idag. I det ligger att förstärka den offentliga styrningen av digital infrastruktur, dataförsörjning och förvaltning. Offentliga ansvar och resurser bör därför utredas närmare.

Trafikanalys föreslår också att dedikerade resurser och satsningar på öppna, standardiserade och högkvalitativa data övervägs. De bör omfatta riktlinjer för krav på och incitament till datadelning genom offentlig upphandling och finansiering. Dedikerade utvecklingsinsatser för datamängder är en förutsättning för samhällsviktiga datadrivna tjänster.

Därutöver behöver myndigheter utveckla bättre regelstyrning och förvaltning. Vägledningar är fragmenterade och svårtolkade. Uppdateringar likaså. Det finns behov av löpande uppdatering och mer sammanhållna kunskaps- och beslutsstöd. Avslutningsvis, privat-offentlig samverkan bör utvecklas och främjas i och genom testmiljöer för datadrivna system och tjänster.

Summary

Background

Digitalisation, connectivity, and automation are becoming increasingly important for the development of Sweden's transport system. There are multiple driving forces behind this: new technology, digital markets, and regulations. The EU's digital strategy aims to make the Union more competitive and digitally independent by promoting innovative, secure, and sustainable technology solutions and digital services. A central part of this strategy is to create a common internal data market that promotes cross-border digital services and e-commerce.

The transport sector is one of the key areas identified as having significant potential to contribute to the internal digital market. A core element to this end is the ITS Directive and the delegated acts within this framework. They place increasing demands on Member States to make standardised data available. This applies to data on transport infrastructure, traffic, and transport. The objective is to harmonise digital information and communication services that can contribute to more efficient, safe, and sustainable transport, such as real-time traffic information, in-vehicle emergency calls (eCall), and multimodal travel information.

The ITS Directive is not the only legislative framework imposing requirements on data provision and management. The Data Act will enter into force in September 2025, introducing new obligations for manufacturers of connected products to make data accessible to product owners. Collectively, these developments signal increasing demands and the need for both national and international coordination in data provision and governance. Is Sweden adequately prepared for this?

In parallel with regulatory developments in the EU and the growing requirements for data provision and management, we are hearing voices warning that Sweden is falling behind in the race for digitalisation. This is particularly true in the public sector. The OECD, the Swedish Agency for Digital Government, the AI Commission, the Swedish National Audit Office, and others note that there is room for improvement regarding data governance. The assessments relate to national capabilities. This raises the question of whether the situation differs between sectors. Is the transport sector better or worse off than others?

Purpose, Objectives and Methodology

To better understand the development of data-driven, smart, and intelligent transport systems in Sweden, Transport Analysis conducted a Delphi study. A Delphi study is a structured process involving a large expert panel that evaluates a complex – often future-oriented – question over multiple rounds. In this case, the central question posed to the expert panel was:

Which data-driven systems will be important for Sweden's transport system over the next 5–10 years?

Definition: *Data-driven systems are digital systems – both hardware and software – that utilise large volumes of data or data flows to govern and manage Sweden's transport systems.*

The aim was to produce a knowledge base to support needs assessments and prioritisation processes among various stakeholders in the field. A total of 115 experts participated, representing a wide range of competencies in transportation and digitalisation. Over three rounds, they answered questions about systems, benefits, actors, and uncertainties. The time frame was consistently 5–10 years.

Results

There was good agreement among the experts' responses. Three observations support this conclusion. First, the priorities were similar for our three expert groups: business, government agencies and researchers. Second, there was a strong correlation between collective and individual priorities. *The more experts who gave points to a response option, the higher the individual points tended to be.* Thirdly, the priorities in the three panel rounds were consistent over time. The deviations and changes that we could discern were natural consequences of a gradual refinement of questions and answers.

Expected Benefits

The expert panel expects that data-driven systems will primarily contribute to improved traffic safety, climate and environmental considerations, less traffic congestion, and better flows. These can be described as more socially driven benefits. More market-driven benefits rank lower: transport supply, travel and delivery times, and productivity.

The participants found it more difficult to prioritise benefits than other aspects. This reflects a general knowledge gap in society about effects and benefits of digitalisation.

Data-driven Systems

The participants' open-ended ideas about data-driven systems resulted in ten categories. We list them in order of ranking (1–10). Furthermore, they are grouped according to their statistical significance (A, B and C). The grouping means that the difference in ranking is significant between the first categories in each group, i.e., between 1 and 4, and between 4 and 8. The difference in ranking is not significant within a group.

Group A

1. Connected systems and remote control, e.g. eCall, ETCS, and GeoTab
2. Infrastructure and vehicle databases, e.g. the Swedish National Road Database (NVDB) and the Road Traffic Register
3. Traffic systems and digital twins, e.g. Stockholm's traffic management system

Group B

4. Meta-systems, e.g. DATEX II and APIs
5. Smart platforms, e.g. Resrobot, Inrix, and UrbanFootprint
6. Signal and control systems, e.g. advanced driver assistance systems (ADAS), smart traffic lights, and AIS
7. Navigation systems, e.g. Waze, FlightAware, and MarineTraffic

Group C

8. Mobility/Logistics as a Service (MaaS/LaaS), e.g. Bolt and Uber Freight
9. Mobility and logistics databases, e.g. Trafiklab and Transporeon
10. Enterprise systems, e.g. internal management systems

The ranking reflects the scale of the systems. The highest priority systems can or should cover Sweden's transport system in its entirety. The lowest priority systems serve individual owners or limited markets: business, mobility and logistics systems.

Connected systems can be both society-driven and market-driven. On the one hand, they are based on large-scale and general digital infrastructure. On the other hand, the applications and functions are often limited and serve individual or more specific interests.

Key Stakeholders

The most significant players in the next 5–10 years will be government agencies, global ICT and telecom companies, and the automotive and vehicle industries. Next come niche technology companies, regions, municipalities, and transport companies. Trading companies, construction companies, and coordinating bodies play a lesser role. The ranking reflects the nature and scope of the players' activities, but also the importance of individual players.

Experts often highlighted the Swedish Transport Administration (Trafikverket). The agency develops, coordinates, and manages data-driven systems in its role as national infrastructure manager. The agency is thus also a manager of digital infrastructure, even though this role is not official or formalised. This can be compared with Samtrafiken, which has an explicit role as national coordinator of data provision and services in the public transport sector.

Uncertainty Factors

Public governance and regulations, data access and quality, are the most crucial factors for data-driven systems. Public governance includes, for example, political agendas and resource allocation. Other key factors are operating conditions, ICT competence, technology, and collaboration. International and national coordination were ranked lower. Public governance and regulations tend to be perceived as obstacles, while data access and quality are seen as opportunities. However, the opposite is sometimes emphasised.

Conclusions

Infrastructure and vehicle databases, as well as traffic systems and digital twins, are important core systems in data-driven transport systems over the next 5–10 years. They involve critical data and system integrations that connect international, national, and local actor. Connectivity will be an essential component of these systems, but rapid, market-driven development also means uncertainty about the way forward.

Public governance is the most central challenge for the development of data-driven systems. It involves both vertical and horizontal challenges. Vertical governance concerns meta-systems and national digital infrastructure. How do we standardise data provision and management, e.g. digital traffic rules in databases? Who is responsible for what? With what mandates and resources? Horizontal governance refers to public leadership in data sharing and private-public collaboration. What does public leadership mean in horizontal relationships? How do we ensure that the right incentives are in place? How do we integrate national systems and market solutions, e.g. data and information from commercial platforms?

It is and will continue to be a significant challenge for authorities to manage both vertical and horizontal challenges: national and local solutions, global market solutions and business-specific solutions. Multiple uncertainties contribute to the situation, but weak governance is a general obstacle when managing the risks. Smart and intelligent transport systems can and should contribute to all transport policy objectives. In practice, we lack national governance of data provision and management, measurable objectives and dedicated resources.

Policy Needs

Data provision and public governance are critical factors in the development of data-driven systems. Today, no Swedish authority is responsible for coordinating digital infrastructure and system development in the transport sector. There is a clear need for national leadership, with the state actively driving change by means of leadership, strategic and resource management, coordination, standards, and long-term investments. Fragmented responsibilities, unclear mandates, and a lack of measurable goals currently hinder public-private collaboration and the realisation of the benefits of data-driven systems.

Action Needs

Current governance of transport data and systems is fragmented and reactive, both within and between authorities. To avoid technical and organisational silos, the state needs to pursue more active policy development. This is a prerequisite for realising the potential of smart and intelligent transport systems.

We need policy development that take both public and market interests into consideration. Political visions of efficient, safe, and sustainable transport are a point of departure, but we need to operationalise the visions, taking into consideration the need for expertise, methods and technology that support the development of data-driven transport systems. This requires clearer and more coordinated policy development than is currently the case. We need to strengthen the public governance of digital infrastructure, data provision and management. Public responsibilities and resources should therefore be investigated in more detail.

Trafikanalys also proposes that dedicated resources and investments in open, standardised, and high-quality data be considered. These efforts should include guidelines for requirements and incentives for data sharing through public procurement and financing. Dedicated initiatives and resources for data sets of high public interest are a prerequisite for connecting national digital infrastructure and market-driven services.

In addition, the authorities need to develop better regulatory governance and management. Guidelines on legal requirements for data governance and management are fragmented and difficult to interpret. There is a need for continuous updating and more coherent knowledge and decision support. Finally, authorities should promote private-public collaboration on data-driven transport systems and services in and through test environments.

Deltagarförteckning

Adam Laurell, MobilityService	Hans Arby, RISE
Albert Gunnarsson, Östgötatrafiken	Hawzheen Karim, ViaPM
Albin Engholm, KTH	Henrik Modig, Bee Analytics
Alexander Nilsson, Trafikverket	Håkan Burden, RISE
Alf Peterson, Alf Peterson Consulting	Håkan Karlsson, Region Stockholm
Alf Pettersson, Alf Pettersson AB	Håkan Olofsson, Ericsson
Alfred Lindberg, Univrses	Jeffery Archer, Trafikverket
Andreas Bäckström, Svevia	Johan Liljeros, ITSFuture AB
Anna Anund, VTI	Johan Olstam, VTI
Anna Clark, Trivector	Johan Petersson, Iterio
Anna Kramers, KTH	Johan Östling, RISE
Annica Roos, ARK	Johannes Berg, Trafikverket
Bernard Mörtzell, Knowit Connectivity	Jonas Ekmark, Zenseact
Björn Selander, Digtraffic	Jonas Fröier, Skånetrafiken
Björn Wendle, Trivector	Jonas Jansson, VTI
Björn Zachrisson, NIRA Dynamics AB	Jonas Malmryd, Göteborgs stad
Camilla Byström, KTH	Jonas Rönnkvist, Volvo Cars
Carl Henrik Häll, Linköpings universitet	Jonas Sundberg, tidigare Sweco och BTH
Carlos Viktorsson, Sweco	Kenneth Carling, Högskolan Dalarna
Christer Ljungberg, TriNext AB	Klara Mattsson, Trafikverket
Christian Monstein, Transdev Sverige AB	Kristin Eklöf, salbo.ai
Cilli Sobiech, VTI	Kristina Jensen, Göteborgs stad
Clas Rydergren, Linköpings universitet	Kristine Bull Sletholt, Stockholms stad
Daniel Hellström, Transportstyrelsen	Kun Gao, Chalmers
Daniel Rudmark, VTI	Lei Chen, Scania
David Gundlegård, Linköpings universitet	Lena Thorin, Region Värmland
Elias Arnestrand, ShiftSweden	Lennart Thörn, Trafikanalys
Elisabeth Hörnfeldt, Scania	Linda Bermin, Helsingborgs stad
Ellen Grumert, VTI	Louise Olsson, Trafikverket
Erik Almlöf, Sweco	Magnus Granström, Chalmers
Fredrik Högberg, Sjöfartsverket	Magnus Hjälm Dahl, Sweco
Gerhard Wennerström, Samtrafiken	Magnus Nylin, VTI

Magnus Söderbom, Söderbom Group AB
Malin Andersson, Drive Sweden
Marcus Anemo, Volvo Buses
Maria Oscott, Lindholmen Science Park
Martin Güll, TechSeed
Martin Linderå Nordström, Linderå Group AB
Mats Rajapakse Johansson, Sweco
Mats Wärme, BM System
Mazdak Haghanipour, Mobility Sweden
Michael L. Sena, Michael L. Sena Consulting AB
Mikael Ivari, Göteborgs stad
Mirsad Slavotic, Transportstyrelsen
Noel Alldritt, Trafikverket
Olle Isaksson, AdvellO
Olof Johansson, Trafikverket
Oscar Grönvall, Helsingborgs stad
Pehr-Ola Pahlén, Trafikverket
Per Strömgren, Movea AB
Per-Olof Svensk, Trafikverket
Per Olof Arnäs, Per Olof Arnäs AB
Peter Janevik, AstaZero
Peter Smeds, Trafikverket
Petter Åsman, Trafikverket
Pia Wijk, Einride
Pontus Gruhs, Trafikverket
Prem Huq, Trafikverket

Pär Nilsson, Volvo Cars
Richard Vesterberg, Regeringskansliet
Robert Ståhl, Transportstyrelsen
Robin Billsjö, Stockholms stad
Samuel Henningsson, Mayfly Konsult
Sandra Bårdén, Trafikverket
Simon Moritz, Ethereal Ventures AB
Sofia Ohnell, tidigare RISE
Stefan Myhrberg, Stefan Myhrberg Consulting
Stina Carlsson, Volvo Cars
Susanne Duval Innings, Helsingborgs stad
Thérèse Löfstedt, Lindholmen Science Park
Thomas Asp, Trafikverket
Thomas Sjöström, Sweco
Tom Petersen, Trafikanalys
Tomas Julner, Trafikverket
Tommy Johansson, Kognic
Torbjörn Biding, Trafikverket
Ulrik Janusson, Scania
Veronica Jägare, Luleå tekniska universitet
Wilco Burghout, KTH
Wilhelm Landerholm, Queue AB
Ylva Lidberg, Transportstyrelsen
Zhenliang Ma, KTH
Åsa Vagland, Trafikverket

1 Syfte och bakgrund

Den här rapporten sammanfattar resultatet av en delfiundersökning (härefter förkortat "delfi") om smarta och intelligenta transportsystem i Sverige, på 5–10 års sikt. En delfiundersökning innebär insamling och analys av expertbedömningar, i flera omgångar. Målet är att skapa en så samstämmig bild som möjligt av ett visst utvecklings- eller problemområde, samt att belysa graden av samstämmighet och skiljelinjer mellan experter.² I det aktuella fallet handlar det om att belysa hur *datadrivna system* kan bidra till säkra, hållbara och effektiva transporter. Trafikanalys initierade delfin och har sedan genomfört den i samverkan med Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI).

Inledande begreppsorientering

Intelligenta transportsystem (ITS) handlar generellt om användningen av informations- och kommunikationsteknik (IKT) för mer effektiva, säkra och hållbara transporter. Det europeiska ITS-direktivet avgränsar ITS till *vägtransporter*, inklusive kontaktytor till andra trafikslag.³ De rättsliga kraven handlar framför allt om att tillgängliggöra data som möjliggör informationstjänster av relevans och vikt för trafikanter.

Regelverk och standarder för ITS innebär att begreppet får en relativt stark normativ innebörd. I andra sammanhang, där innovationsperspektiv eller multimodala perspektiv väger tyngre än regulatoriska perspektiv, talas det i stället om "smarta transportsystem", eller "smart mobilitet" och "smart logistik". Skillnaderna blev tydliga när vi bad ChatGPT förklara begreppen, smarta vs. intelligenta transportsystem (Tabell 1.1).⁴

Tabell 1.1. Smarta och intelligenta transportsystem (ChatGPT (GPT-4o), OpenAI, 2025).

Aspekt	Smarta transportsystem	Intelligenta transportsystem (ITS)
Karaktär	Visionärt, innovationsdrivet	Tekniskt, standardiserat
Regelverksbaserat	Nej, mer konceptuellt och brett	Ja, särskilt genom EU:s ITS-direktiv (2010/40/EU)
Trafikslag	Multimodalt	Vägtrafik med gränssnitt mot andra trafikslag
Fokus	Användarcentrering, hållbarhet och mobilitetstjänster, t.ex. MaaS	Systemintegration, trafikstyrning och säkerhet
Teknik	Appar, AI-baserad ruttplanering, smarta biljetter och realtidsinfo	V2V/V2I-kommunikation, eCall och trafikledningssystem
Målgrupper	Stadsplanerare, beslutsfattare, forskare och allmänhet	Trafikmyndigheter, konsulter och infrastrukturägare

Det är mot den här bakgrunden som vår delfi fick namnet "Smarta och intelligenta transportsystem" (S-ITS). Å ena sidan har vi fokus på *potentiella transportpolitiska åtgärder* som kan bidra till mer effektiva, säkra och hållbara transportsystem i Sverige; därav "ITS". Å andra

² Paulsson, A., Hirschhorn, F., & Sørensen, C. H. (2020). Seeing into the future of mobility: the contestable value of expert knowledge and Delphi as futures methods. In *Handbook of Research Methods and Applications for Mobilities* (pp. 282-291). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781788115469>.

³ Kommissionens temasida om ITS-direktivet med länkar till regelverk och dokument: https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/smart-mobility/road/its-directive-and-action-plan_en.

⁴ Prompt: Vad är skillnaden mellan "smarta transportsystem" och "intelligenta transportsystem"?

sidan vill vi inte på förhand avgränsa oss till vägtransporter och reglerade ITS-åtgärder; därav "smarta transportsystem". Vi utesluter inga smarta lösningar eller trafikslag, men har fokus på åtgärder som kan fungera som styrmedel.

Nationella styrproblem

Digitalisering, automatisering och uppkoppling genomsyrar hela samhället, inte bara transportsektorn. Vi kan därför förvänta oss både generella och sektorsspecifika möjligheter och hinder med digitalisering. Det finns flera utredningar och färdplaner som framhåller att Sverige – generellt och i transportsektorn mer specifikt – skulle kunna dra nytta av digitaliseringen i högre grad än vad som görs idag. Ett återkommande hinder är bristande styrning och samordning av digitaliseringsfrågor i offentlig verksamhet.

OECD konstaterar att Sverige har en av de mest decentraliserade förvaltningarna inom organisationen. Detta innebär att ansvaret för digitaliseringen är fördelat mellan olika offentliga aktörer, vilket gör styrning och samordning mer komplex.⁵

För en del myndigheter begränsas deltagandet i utvecklingen av en digitaliserad samhällsbyggnadsprocess av att de saknar ett utpekat ansvar att arbeta med digitalisering och standardisering av information och processer.⁶

I en organisation där varje verksamhetsområde fungerar som en silo, riskerar bristande kunskap och förståelse om respektive verksamhetsområdes processer till att nya arbetssätt och möjliga innovationer stoppas.⁷

Det finns också sektorsspecifika utmaningar. I oktober 2023 antog ministerrådet ett reviderat ITS-direktiv. Bakgrunden var en utvärdering som visade på ett begränsat genomslag på grund av fragmenterade insatser.⁸ Det reviderade direktivet ställer mer detaljerade krav på åtkomst till standardiserade datamängder.⁹ Det ställs också tydligare krav på medlemsländernas dataförvaltning genom nationella åtkomstpunkter (NAP), samverkan mellan berörda parter och rapportering av resultat till kommissionen.

Sveriges implementering av det reviderade ITS-direktivet pågår.¹⁰ Det återstår att se hur det nationella samordningsansvaret kommer att se ut och fungera. I Trafikverkets utvärdering av den nationella strategin för ITS (2020) konstaterades att strategin framstod som verkninglös. Skälen var två. Dels fanns det en rad strategier och handlingsplaner inom digitaliseringens delområden. Dels var det ingen som ägde och förankrade en nationell strategi bland berörda aktörer.¹¹ Ingen ny nationell strategi lades därför fram. Trafikverket tog i stället fram en egen färdplan för ett digitaliserat vägtransportsystem.¹²

⁵ Sidan 30 i DIGG (2024). Ett samhälle i förändring – underlag till regeringens strategiska prioriteringar. Slutredovisning av regeringsuppdrag Strategiska prioriteringar för digitaliseringspolitiken 2025–2030. Myndigheten för digital förvaltning. www.digg.se/analys-och-uppfoljning/publikationer/publikationer/2024-10-31-ett-samhalle-i-forandring---underlag-till-regeringens-strategiska-prioriteringar.

⁶ Sidan 13 i Lantmäteriet (2024). Förslag till färdplan för att fortsätta digitalisera samhällsbyggnadsprocessen. Färdplanen har utarbetats av Lantmäteriet i nära samverkan med Boverket, Länsstyrelsen, Trafikverket, Naturvårdsverket, Riksarkivet, Domstolsverket samt Sveriges Kommuner och Regioner. LM2023/060342. www.lantmateriet.se/sv/om-lantmateriet/press/nyheter/forslag-till-fardplan-for-att-fortsatta-digitalisera-samhallsbyggnadsprocessen-har-lamnats-till-regeringskansliet/.

⁷ Sidan 40 i Trafikverket (2024). DigITS: Steg 1 och 2-åtgärder med fokus på ITS och digitalisering. Trafikverkets publikationer 2023:220. <https://trafikverket.diva-portal.org/>.

⁸ Kommissionens hemsida med information om det nya direktivet: https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/intelligent-transport-systems/road/action-plan-and-directive_en

⁹ Användning av DATEX II för trafikinformation, NeTEx och SIRI för kollektivtrafik- och reseinformation, samt CEN-normer för parkeringsdata och eCall.

¹⁰ www.regeringen.se/rattsliga-dokument/departementsserien-och-promemorior/2024/11/intelligenta-transportsystem--genomforande-av-andringsdirektiv/.

¹¹ Trafikverket. Utvärdering av Sveriges ITS-strategi och handlingsplan. 2020:178. <https://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1500286/FULLTEXT01.pdf>

¹² Trafikverket (2024). Färdplan - digitaliserat vägtransportsystem, version år 2024. 2024:103. <https://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1867023/FULLTEXT02.pdf>.

Sektorspecifika utmaningar

Det är oklart om och hur svag nationell ledning och samordning utgör reella utvecklingshinder för digitalisering, generellt i samhället eller mer specifikt i transportsektorn. Sverige är ett internationellt erkänt innovationsland inom både digitalisering och transporter. Likväl finns det tecken på en relativt blygsam position på den digitala fronten. EU-statistik om företagens IT-användning visar exempelvis att användningen av satellit-, sensor- och platsdata bland svenska företag ligger på en genomsnittlig nivå i EU, och att svenska transportföretag ligger under branschgenomsnittet.¹³ Detta gäller även AI-tillämpningar.¹⁴ Offentlig resurssamordning kan vara avgörande för att tillhandahålla stora datamängder och AI-tjänster.¹⁵

Det finns också indikationer på att transportmyndigheterna kan göra mer för att dra nytta av digitaliseringens möjligheter. Trafikverket har genomfört ett Fol-projekt för att belysa om och hur ITS används som Steg 1- och Steg 2-åtgärder i infrastrukturplaneringen.¹⁶ Slutsatsen var att de sällan används. Ett hinder är gapet mellan linje- och Fol-verksamhet inom myndigheten. Fol-projekt tenderar att vara isolerade initiativ utan närmare förankring i operativa behovsanalyser och åtgärdsplanering. Ett annat problem är bristande kunskapsunderlag om effekter och nyttan av ITS. För att få in ITS i åtgärdsplaneringen ser Trafikverket behov av en ny målstyrning.

Kunskapsbehov och mål

Mot den här bakgrunden finns det skäl att belysa Sveriges behov av nationell policyutveckling kring smarta och intelligenta transportsystem. Vår aktuella delfi är ett steg på vägen. Målet har varit ett kunskapsunderlag som kan stödja behovsanalyser och åtgärdsprioriteringar bland olika intressenter på området. En central del av arbetet har varit att samla in och analysera expertprioriteringar av system, nyttor, aktörer och osäkerhetsfaktorer. Analysarbetet har varit inriktat på att identifiera möjligheter och hinder, styrkor och svagheter med roller, ansvar och insatser för datadrivna transportsystem i Sverige på 5–10 års sikt.

Definition. *Datadrivna system är digitala system, hård- och mjukvara, som använder stora datamängder eller dataflöden för styrning av eller styrning i Sveriges transportsystem.*

Vi har valt att fokusera på "datadrivna system" av flera skäl. Utvecklingstakten är mycket hög på området. Datamängder, digitala tjänster och AI-tillämpningar växer snabbt i både antal och volym. Det aktualiserar frågor om utvecklingsmöjligheter och hinder, styrkor och svagheter när det gäller nationell samordning, offentlig styrning och privat-offentlig samverkan. För att belysa det måste vi ta ett brett grepp om smarta och intelligenta transportsystem. Det är en förutsättning för att utforska i vilken grad vi kan enas om åtgärdsbehov och prioriteringar, vilket i sin tur är en förutsättning för att fördela och utveckla myndigheternas ansvar, mandat och roller på området.

¹³ Eurostat. Statistikdatabasen. ICT usage in enterprises 2023. Data analytics by NACE Rev.2 activity.

<https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database>

¹⁴ Eurostat. Statistikdatabasen. ICT usage in enterprises 2023. Artificial intelligence by NACE Rev.2 activity.

<https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/data/database>

¹⁵ SOU (2025:12). AI-kommissionens Färdplan för Sverige. Slutbetänkande av AI-kommissionen.

www.regeringen.se/rattsliga-dokument/statens-offentliga-utredningar/2025/02/sou-202512/.

¹⁶ Trafikverket. DigiITS – Steg 1 och 2-åtgärder med fokus på digitalisering och ITS. 2023:220. www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1832332/FULLTEXT01.pdf

2 Datadrivna transportsystem

Smarta och intelligenta transportsystem omfattar i princip alla IKT-system som kan bidra till ett mer effektivt, säkrare och/eller mer hållbart transportsystem. I den här rapporten intresserar vi oss för mer generella system, dvs. typer eller kategorier av system, inte enskilda system. Enskilda system förekommer bara som exempel för att klargöra innebörden av de systemkategorier som vi har fått fram med hjälp av expertpanelen.

I det här kapitlet ska vi först diskutera innebörden i "smarta och intelligenta transportsystem", "datadrivna system" och "datadrivna transportsystem", hur de förhåller sig till varandra. Det ramar in ett centralt och viktigt resultat från vår delfi, tio kategorier av datadrivna system. Vi tog fram dem med utgångspunkt i expertpanelens fria idéer och inspel. Vi introducerar dem tidigt i rapporten för att klargöra vad datadrivna system kan avse på transportområdet.

2.1 Policy, teknologi och tjänster

Vägverket publicerade år 2003 en vägledning: "ITS Effektsamband".¹⁷ Det var en uppdatering av en tidigare version. Den listar 20 typer av ITS-åtgärder, däribland trafiksignaler, signalprioritering av kollektivtrafik, alkohols, förarstöd för hastighetsanpassning och navigering, kameraövervakning av hastigheter, varningssystem vid övergångsställen, tunnelövervakning, vägtullar och avgifter, trafikinformation via mobila enheter och internet. En absolut majoritet av åtgärderna är av karaktären styrning av fysiska fordon och trafik. Digitala tjänster är i sin linda. Det kan illustreras med följande citat: "Den helt dominerande andelen trafikinformation idag sker via radio på FM-bandet" (sidan 59).

Drygt 20 år senare är situationen en annan. Digitala tjänster dominerar. Fordon, trafikanter, gods och infrastruktur är uppkopplade och delger data om var de befinner sig vid en viss tidpunkt, hur de förflyttar sig, om väg- och trafikförhållanden, väder och vind. Det gör det möjligt att sprida lägesbilder som underlag för planering och åtgärder, men även att lagra och analysera data över tid och rum för att förstå trafik- och transportflöden. Syftet är fortfarande detsamma, att optimera och styra dessa flöden. Det som skiljer sig är framför allt mängden av och skalan på datadriven teknologi och digitala tjänster.

Litteraturen om smarta och intelligenta transportsystem är omfattande, men generellt inriktad på enskilda teknologier eller tjänster. ITS-studier avser vanligtvis något eller några IKT-system som stödjer mänsklig eller autonom styrning av fordon, trafik eller transporter. Även kunskaps- och forskningsöversikter på området tenderar att vara avgränsade till ett delområde, även om de utger sig för att vara generella.^{18,19,20,21} Ambitionen är ofta att inventera ITS-teknologier och tillämpningar. Ingen har dock gjort anspråk på en komplett ontologi, så vitt vi vet. Utvecklingen går dessutom fort. Ett försök att ge en heltäckande beskrivning blir snabbt obsolet.

¹⁷ Vägverket (2003). ITS Effektsamband: Uppdatering av Effektsamband 2000 med avseende på ITS.

Vägverkets publikationer 2003:193. www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1363751/FULLTEXT01.pdf.

¹⁸ Appaji, I. & Raviraj, P. (2024). Effectiveness of recent methodologies of intelligent transportation system. International Journal of Intelligent Transportation Systems Research, 22(1), 34-43. DOI: 10.1007/s13177-023-00376-y.

¹⁹ Oladimeji, D., Gupta, K., Kose, N. A., Gundogan, K., Ge, L., & Liang, F. (2023). Smart transportation: an overview of technologies and applications. Sensors, 23(8), 3880. DOI: 10.3390/s23083880.

²⁰ Garg, T., & Kaur, G. (2023). A systematic review on intelligent transport systems. Journal of Computational and Cognitive Engineering, 2(3), 175-188. DOI: 10.47852/bonviewJCCE2202245.

²¹ Butler, L., Yigitcanlar, T., & Paz, A. (2020). Smart urban mobility innovations: A comprehensive review and evaluation. Ieee Access, 8, 196034-196049. DOI: 10.1109/ACCESS.2020.3034596.

ITS-direktivet innehåller en rad begreppsdefinitioner. Den grundläggande distinktionen är den mellan ITS som teknologi (informations- och kommunikationsteknologi, IKT), och tillämpningar i form av IKT-tjänster. Användarna av ITS-tjänster kan vara människor eller andra IKT-system i ett transportsystem, exempelvis transport- eller trafikledare, trafikanter eller autonoma fordon som använder sig av trafikinformation för navigation i transportsystem. ITS är av mycket olika slag, men det generella ändamålet är ett och detsamma, dvs. någon form av styrning, ledning eller hantering av transporter eller trafik, mobilitet eller logistik.

IKT, system och tjänster är grundbegrepp i ITS-direktivet som tangerar mer allmänna IKT- och digitaliseringsbegrepp. Det finns flera andra, men definitionerna blir ofta specifika för direktivet. Begrepp och definitioner är inte heller allmängiltiga i och med avgränsningen av ITS till tillämpningar på vägtransportområdet. Tonvikten ligger dessutom på människors mobilitet, även om direktivet också berör godstransporter och logistik.

ITS-direktivet anger fyra prioriterade områden för det europeiska arbetet med åtgärdskrav och standarder för ITS-tjänster:

- (1) information och mobilitet
- (2) trafikledning och hantering av resor och transporter
- (3) trafiksäkerhet och transportskydd, och
- (4) samverkande, uppkopplad och automatiserad mobilitet.

Dessa områden syftar till (1) effektiv reseplanering och minskad trängsel genom information till trafikanter och resenärer, (2) effektivare transportsystem genom bättre samordning och incidenthantering, (3) säkrare och tryggare trafikmiljöer genom säkerhetsrelaterad information till fordonsförare, samt (4) att skapa förutsättningar för uppkopplade och automatiserade transporter genom datadelning.

Målet är alltså att utveckla standardiserade ITS-tjänster. Data är i sammanhanget en central och grundläggande komponent. Alla system och tjänster på området rymmer datainsamling, kommunikation, lagring, hantering och förädling. I den här meningen bygger alla smarta och intelligenta transportsystem på datadrivna system. Om datadrivna system används i en stor skala kan vi tala om "datadrivna transportsystem". Det som skiljer de senare från smarta och intelligenta transportsystem är i huvudsak en fråga om funktion och ändamål.

Smarta och intelligenta transportsystem avser en relativt storskalig användning av IKT för mer effektiva, säkra och hållbara transporter. Datadrivna system avser system som tjänar någon form av styr-, lednings- eller kontrollfunktion, men utan att precisera ändamålet närmare. Ett område som har vuxit starkt på senare år är datadrivet underhåll av transportinfrastruktur,²² t.ex. användning av sensordata från fordon och AI för att identifiera underhållsbehov. ITS-direktivet har inget att säga om detta, men det rör sig om avancerade datadrivna system i större skala som bidrar till framtidens smarta och intelligenta transportsystem.

Datadrivna system är ett abstrakt begrepp som inte är begränsat till enskilda teknologier eller tjänster. Det tillåter oss också att utforska och analysera utvecklingsmöjligheter och hinder på området utan att avgränsa oss till lagstadgade ansvar, roller och åtgärdskrav. Både offentliga och kommersiella intressen är drivande för systemutveckling på området. Både samhälls- och affärsnyttan kan vara avgörande för storskaliga satsningar.

Europeiska datastrategin

Vårt fokus på datadrivna system är i linje med den europeiska datastrategin, som ingår i EU:s digitala strategi. Datastrategin syftar till att skapa inre datamarknad och dataekonomi som

²² ITF (2021), "Data-driven Transport Infrastructure Maintenance", International Transport Forum Policy Papers, No. 95, OECD Publishing, Paris. DOI: 10.1787/a1cc71cc-en.

säkrar EU:s konkurrenskraft och autonomi när det gäller dataförsörjning och hantering (digital suveränitet).²³ Mer specifikt ska strategin bidra till friare och öppnare flöden av data inom EU, undanröjandet av hinder för datadelning, sektorsspecifika och standardiserade datamängder, samt att säkra EU:s autonomi när det gäller molntjänster. Två förordningar har hittills antagits på området: Dataförvaltningsförordningen (Data Governance Act, DGA) och Dataförordningen (Data Act).

DGA trädde i kraft 2023 och etablerar ramar för datadelning, samt definierar ansvar och roller för dataförmedlare, offentlig dataåtkomst och "dataaltruism" (frivillig datadelning). Den lägger grunden för Dataförordningen som träder i kraft i september 2025. Förordningen specificerar specifika datarättigheter. Enskilda personer får större kontroll över data som genereras av de uppkopplade enheter och tjänster som de äger och använder. Fordonsägare får exempelvis åtkomsträtt till fordonsdata och kan ge tredjepartsaktörer rätt att använda dem. Förordningen ställer också krav på dataöverföringsmöjligheter mellan molntjänster, och datadelning mellan företag och myndigheter vid nödsituationer, med mera.

Grundtanken med strategin och regelverket är alltså att skapa en datamarknad och förutsättningar för affärsmodeller, där värdet och nyttan av data kommer till sin fulla rätt genom datadrivna system och tjänster. Transportsektorn är en av de utpekade sektorerna där potentialen för datadriven innovation ses som särskilt hög. De reella effekterna av EU:s datastrategi och förordning återstår att se, dvs. hastigheten och omfattningen på nya datadrivna system och tjänster. Däremot är det hög tid för alla berörda aktörer att planera för nya krav och behov, roller och ansvar, möjligheter och utmaningar. Detta gäller i samhället mer generellt men i transportsektorn specifikt.

2.2 Datadrivna system

Syftet med den aktuella delundersökningen var att belysa hur experter bedömer betydelsen och värdet av datadrivna system i Sveriges transportsystem på 5–10 års sikt. För att behålla en så öppen ansats som möjligt definierades dessa system brett, men vi gjorde samtidigt bedömningen att en vägledande definition var nödvändig. Därför formulerade vi definitionen nedan.

Definition. *Datadrivna system är digitala system, hård- och mjukvara, som använder stora datamängder eller dataflöden för styrning av eller styrning i Sveriges transportsystem.*

Inom ramen för den fick deltagarna inledningsvis föreslå viktiga datadrivna system i egna ord (fritextsvar). Därefter grupperade vi alla fritextsvar manuellt. Det resulterade i tio kategorier av datadrivna system som därefter låg till grund för mer formaliserade expertbedömningar.

Nedan presenteras systembeskrivningarna i sin slutliga version. Kategorierna har inte ändrats under undersökningens gång, även om vissa formuleringar och exempel har justerats för att klargöra kategorierna. I nästkommande kapitel fördjupar vi redovisningen och diskussionen av metoder och resultat.

Signal- och styrsystem

Signal- och styrsystem är datadrivna system för lokal styrning av fordon och infrastruktur, t.ex. självkörande fordon, smarta trafikljus och kollisionvarningar. Sensordata från den lokala fysiska omgivningen är centralt, liksom lokal datahantering ("edge computing"). Systemen bör normalt sett fungera utan uppkoppling till molntjänster i realtid. Uppkoppling kan dock vara en stödkomponent, t.ex. GPS och uppdatering av mjukvara.

²³ <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/strategy-data>

Uppkopplade system och fjärrstyrning

Uppkopplade system och fjärrstyrning är datadrivna system med central hantering av data till och från perifera enheter, t.ex. verksamhetsstyrning med floating car data (FCD), eCall (automatlarm), VMA, smarta parkeringstjänster, betalstationer, plug & charge och smarta nät. De används för fjärrövervakning och fjärrstyrning av infrastruktur, fordon och bärbara enheter. Data kan avse miljö eller trafik i realtid, t.ex. position, rörelser, temperatur och väder. Systemen utvecklas främst för professionella behov, ändamål eller funktioner. De kan stödja, men förutsätter inte någon bred integration av datakällor och system.

Navigationssystem

Navigationssystem är datadrivna system som används av trafikanter, förare och transportörer för planering och optimering av färdvägar och rutter. Systemen hanterar datamängder av flera slag, t.ex. geo-, infrastruktur- och trafikdata, samt förädlar dem till kart-, positionerings- eller informationstjänster, t.ex. Waze, FlightAware, MarineTraffic och Google maps. De kan rymma avancerade analystjänster, t.ex. AI, men inte nödvändigtvis. De mest generella funktionerna är geolokalisering och optimering av transportvägar. Här ingår enkla reseplanerare, men inte samordningstjänster för behovsstyrd trafik (MaaS/LaaS).

Infrastruktur- och fordonsdatabaser

Infrastruktur- och fordonsdatabaser är datadrivna system som tillgängliggör data om infrastruktur, fordon och trafik, t.ex. Nationell vägdbas (NVDB) och Vägtrafikregistret. Även digitala trafikregler och uppgifter om trafikvolymen kan ingå. Databaserna kan vara förenade med dataförsörjning och kommunikation i realtid. Generellt sett fungerar de som nav för systematisk insamling, lagring och delning av data, och som underlag för planering, uppföljning och information. Geografisk täckning kan variera. Databaserna kan vara öppna, avgiftsbelagda eller kommersiella.

Mobilitets- och logistikdatabaser

Mobilitets- och logistikdatabaser är datadrivna system som tillgängliggör data om färdvägar för fordon, människor och gods, t.ex. Trafiklab, Telia Insight och nShift, samt databaser och molntjänster för kollektivtrafik, rörelsemönster och transportadministration. Datakällor kan vara av varierande slag, t.ex. mobiltelefoni, trafikplaner, biljetter och fraktsedlar. Databaserna är ofta förenade med dataförsörjning i realtid. Spårbarhet är en viktig kvalitetsfråga. Geografisk täckning kan variera, användarbehoven likaså. Databaserna kan vara öppna, avgiftsbelagda eller kommersiella.

Trafiksystem och digitala tvillingar

Trafiksystem och digitala tvillingar är datadrivna system som integrerar data från uppkopplade system, databaser och navigationssystem för trafikövervakning och trafikledning, även styrning av underhålls- och räddningsinsatser. Dataförsörjning och trafikinformation kan vara mer eller mindre automatiserade processer. Systemen kan vidare omfatta olika grad av dataintegration och funktioner för modellering och simuleringar, analys och prediktion. Övervakning, ledning och samordning av aktörer och händelser i realtid är dock den grundläggande funktionen, varför dessa system ofta är avgränsade till olika delar av allmänna transportnät.

Mobility/Logistics as a Service (MaaS/LaaS)

Mobility/Logistics as a Service (MaaS/LaaS) är datadrivna system för planering, samordning och bokning av transportbehov och resurser, t.ex. Bolt och Uber Freight. Även transportledningssystem (TMS) ingår om de involverar samordning av behov och resurser. Annars är dessa system att betrakta som verksamhetssystem (se nedan). MaaS/LaaS möjliggör mer flexibla och kundanpassade transporttjänster genom att matcha utbud och efterfrågan i realtid. Samordningen av aktörer kräver standardisering av datamängder, betal- och biljettsystem. Systemen kan tjäna ett geografiskt område eller vissa marknader.

Smarta plattformar

Smarta plattformar är datadrivna system som bygger på integration av stora och varierande datamängder, t.ex. geo-, trafik-, infrastruktur-, verksamhets-, miljö- och energidata. De kan tillhandahålla avancerade informations-, analys- eller planeringsverktyg, men grunden är hantering av stora datamängder och dataflöden, jmf. datalager. Plattformarna behöver inte vara avgränsade till transportfrågor, jmf. Google och AI chatbots, men kan vara det, t.ex. INRIX och Resrobot. De kan rikta sig till en bred allmänhet, t.ex. öppna data, alternativt till vissa typer av verksamheter, branscher eller yrkesgrupper, t.ex. plattformar för planering och uppföljning av stadsmiljöer, infrastruktur och trafik.

Verksamhetssystem

Verksamhetssystem är datadrivna system som stödjer interna verksamhetsbehov i organisationer, företag eller myndigheter. Det kan handla om system för förvaltning och administration av egen anläggning, egna fordon och transporter. Verksamhetssystem kan även omfatta intern datahantering från egna autonoma och uppkopplade system. De kan vidare rymma mer eller mindre avancerade Informations- och analysfunktioner, samt vara öppna för datadelning med externa system. Ledningssystem, t.ex. TMS, är att betrakta som verksamhetssystem om de inte involverar samordning av behov och resurser mellan olika fristående organisationer.

Metasystem

Metasystem är datadrivna system som stödjer samordning och standardisering av datahantering och kommunikation i Sveriges transportsystem, t.ex. API:er och Datex II. De bygger på gemensamma ramverk eller regelverk, men förankringen, spridningen och användningen av riktlinjer, standarder och protokoll kan variera. Samordningen kan ske på internationell, nationell, regional eller lokal nivå, alternativt inom enskilda branscher. Metasystem omfattar även portaler och plattformar vars huvudsakliga ändamål är att stödja samordning och standardisering av datahantering och kommunikation, t.ex. Nationell åtkomstpunkt (NAP).

3 Metod och genomförande

I det här kapitlet går vi igenom undersökningsdesign och rekryteringsprocessen av deltagare till expertpanelen. I efterföljande kapitel redovisar vi resultatet från de tre panelomgångarna i tur och ordning. I bilagorna 1, 2 och 3 redovisar vi svarsstatistik, vår bearbetning av svar och vårt kvalitetsarbete. Varje panelomgång omfattade ett webbformulär. Alla formulär återges i sin helhet som PDF-filer på Trafikanalys webbplats.²⁴ Där går det också att ladda ner Excel-filer med svar från de tre omgångarna.

3.1 Vad är en delfiundersökning?

Ordet *delfi* syftar på oraklet i grekiska Delphi, en religiös institution under perioden 700–400 f.Kr. (förbjöds av kejsaren i slutet av 300-talet f.Kr.). De som ville rådfråga oraklet reste till Delphi, där de offrade till gudarna innan de ställde sina frågor. Oraklet i form av en ung ogift kvinna, Pythia, förmedlade svar under ett tranceliknande tillstånd, påstått inspirerade av guden Apollon. Pythias svar var ofta gåtfulla och tolkades därför av präster. Oraklet var ett viktigt centrum för vägledning i antikens Grekland, särskilt vid stora beslut.

Så kallade delfiundersökningar (delfi) har använts sedan 1950-talet, till en början för att hitta och skapa samförstånd kring lösningar på tekniska, men svåra problem, t.ex. militärt. En delfi är också en undersökningsmetod inom samhällsvetenskap med målet att sammanställa expertkunskap om ett specifikt ämne eller problem.^{25,26} Metoden är särskilt användbar när man vill förstå komplexa frågor och problem, när det är magert med faktaunderlag och inte givet om och hur fakta kan samlas in, exempelvis när vi vill sja om framtiden.

Här är några nyckeldrag för hur en delfiundersökning fungerar:

- **Expertpanel:** En grupp experter inom det aktuella ämnesområdet väljs ut. De kan vara forskare, sakkunniga praktiker eller andra relevanta aktörer med djupgående kunskap om ämnet.
- **Flera omgångar:** Undersökningen genomförs i flera omgångar (vanligtvis två till tre), där experterna får svara på frågor eller ge sina bedömningar om ett specifikt ämne. Efter varje omgång sammanställs och analyseras svaren, och sammanfattningar eller feedback ges till deltagarna. Svaren är också underlag för att utforma frågeformulär till efterföljande omgång.
- **Anonymitet:** Deltagarna är anonyma för varandra. Det minimerar risken för att svaren påverkas av grupptryck eller dominanta individer. Anonymiteten främjar också ärlighet och öppet uttryck för åsikter. Med dagens ofta elektroniska insamling av svar finns förstås alla förutsättningar för anonymiteten.
- **Struktur och återkoppling:** Efter varje omgång får experterna återkoppling om de andra deltagarnas svar och kan justera sina egna svar baserat på denna information.

²⁴ www.trafa.se/sit.

²⁵ Niederberger, M., & Renn, O. (2023). Delphi methods in the social and health sciences. *Delphi methods in the social and health sciences, Springer Fachmedien Wiesbaden/Germany*, 10, 978-3. DOI: 10.1007/978-3-658-38862-1

²⁶ Hirschhorn, F. (2019). Reflections on the application of the Delphi method: lessons from a case in public transport research. *International journal of social research methodology*, 22(3), 309-322. DOI: 10.1080/13645579.2018.1543841.

Målet är att få en gradvis konsensus eller åtminstone en gemensam förståelse av ämnet.

- **Slutresultat:** Efter att flera omgångar genomförts sammanfattas resultaten, och forskaren kan dra slutsatser baserade på de mest konsensuella svaren eller de mest framträdande trenderna som har identifierats.

Det här är generella ingredienser i en delfi som lämnar gott om utrymme för variation i upplägg och genomförande. Syfte, mål, expertområdet och problemställningen påverkar metodvalen. Instruktionerna till expertpanelen, frågor, svar och återkoppling kan exempelvis vara mer eller mindre formaliserade, kvalitativa eller kvantitativa. Det kan också skifta under en och samma delfi, från inledningsvis mer kvalitativa inslag, och senare mer kvantitativa inslag.

3.2 Tidigare delfis om transportfrågor

Inledningsvis sökte vi i flera forskningsdatabaser efter litteratur och rapporter om tidigare delfis om transport- och digitaliseringsfrågor: Scopus, Web of Science, Google Scholar, Digitalt Vetenskapligt Arkiv (DiVA) och Transportbibliotekets katalog (VTI). Sökträffarna var relativt få, varför vi kunde hålla oss till relativt enkla söksträngar, några få nyckelord. Sökresultatet från Transportbibliotekets katalog (april 2025) får illustrera några generella mönster i vår jakt på relevant litteratur.

Nyckelordssträngen "delphi OR delfi" resulterade i 38 träffar, varav 36 var äldre än 10 år. En av de två aktuella träffarna är en VTI-rapport: "Anlöpsoptimering och energieffektivitet",²⁷ där delfimetoden har använts för att skatta största möjliga energibesparing med "virtual arrivals" (VA), dvs. genom hastighetsanpassningar av fartyg som minimerar väntetid före anlop. Det exemplifierar en vanlig användning av delfi, dvs. att låta en expertpanel skatta värden på parametrar i modeller och analyser när det inte finns mätdata att tillgå.²⁸ Delfi är nu mer känt som metod för framtidsstudier. Två av träffarna i Transportbibliotekets katalog berör framtida digitalisering av transportsystem,^{29,30} publicerade 1991 respektive 1994, samt avgränsade till specifika ändamål och teknologier; vägtrafiksystem på amerikanska motorvägar, respektive trafikinformation i realtid (RTI).

Sökningar i generella, nationella och internationella, forskningsdatabaser resulterar i flera och mer aktuella träffar, men de är fortfarande relativt begränsade ämnesmässigt. Det kan handla om framtidens mobilitetstjänster, intermodala transporter, stora datamängder i logistik, smarta sjötransporter, med mera. Dessa frågor är högst relevanta, men alltför snäva för våra syften, att förstå datadrivna transportsystem i Sverige på 5–10 års sikt. Det är dessutom magert med kunskaps- och forskningsöversikter om transportrelaterade delfis, samtidigt som variationen i upplägg och metodval är stor mellan olika studier.^{31,32}

²⁷ Kalantari, J., Merkel, A., Kjellsdotter Ivert, L., Wehner, J., & Krzynski, T. (2022). *Anlöpsoptimering och energieffektivitet: skattning av maximal och realiserbar potential*. Statens väg- och transportforskningsinstitut. VTI rapport 1142. <https://vti.diva-portal.org/smash/get/diva2:1702998/FULLTEXT01>.

²⁸ Den andra av de två aktuella sökträffarna rör inte delphi som metod, utan ett tidigare bolag i fordonsindustrin med namnet "Delphi".

²⁹ Underwood, S. E., Chen, K., & Ervin, R. D. (1991). Future of intelligent vehicle-highway systems: A Delphi forecast of markets and sociotechnological determinants (No. 1305 <https://onlinepubs.trb.org/Onlinepubs/trr/1991/1305/1305-036.pdf>).

³⁰ Nordiska Vägtekniska Förbundet (1994). Trafikinformationsteknikens (RTI) framtid i Norden: Delphi-undersökning. Rapport 1994:8.

³¹ Melander, L. (2018). Scenario development in transport studies: Methodological considerations and reflections on delphi studies. *Futures*, 96, 68-78. DOI: 10.1016/j.futures.2017.11.007.

³² Donohoe, H. M., & Needham, R. D. (2009). Moving best practice forward: Delphi characteristics, advantages, potential problems, and solutions. *International Journal of Tourism Research*, 11(5), 415-437. DOI: 10.1002/jtr.709

Mot denna bakgrund bestämde vi oss för att låta några svenska samtida delfis om transporter vägleda det egna idé- och planeringsarbetet. Kravet var att fråge- och problemställningarna i studierna skulle vara relativt breda och framtidsinriktade. Vi sökte också efter de mest citerade publikationerna. Målet var att författarna skulle kunna fungera som extern referensgrupp till vår egen delfi.

Våra efterforskningar resulterade i tre forskningsartiklar där delfistudier används för att skapa framtidsbilder av mobilitet,³³ godstransporter³⁴ och elvägar.³⁵ Artiklarna uppvisar stor variation i både frågeställningar och metodupplägg. Vi har tagit lärdom och hämtat inspiration från alla tre, men har valt utveckla och utforma ett metodupplägg som möter våra behov. Alla tre första-författare i artiklarna i fråga, ingår i den aktuella delfins externa referensgrupp.

3.3 Undersökningsdesign

Vilka datadrivna system är viktiga för Sveriges transportsystem på 5–10 års sikt?

Definition. *Datadrivna system är digitala system, hård- och mjukvara, som använder stora datamängder eller dataflöden för styrning av eller styrning i Sveriges transportsystem.*

Det här är den centrala frågeställningen i vår delfi. Datadriven styrning av fordon, farkoster, trafik, mobilitet och logistik är en central och essentiell ingrediens i framtidens smarta och intelligenta transportsystem. Datadriven styrning är grunden för uppkopplade, automatiserade och samverkande transportsystem.

Att datadrivna system är "viktiga" kan betyda åtminstone två saker. För det första, de är viktiga om de bidrar till mer effektiva, säkra och hållbara transporter, och därigenom till att vi uppfyller transportpolitiska mål. För det andra, de är viktiga om de kan skalas upp för största möjliga genomslag. I övrigt överlåter vi bedömningar och prioriteringar av "viktiga datadrivna system" till deltagarna i vår expertpanel. Vi ser inga skäl att på förhand avgränsa oss till vissa typer av trafik eller transporter: trafikslag, person- eller godstrafik, yrkestrafik eller kollektivtrafik.

För att undvika allt för vidlyftiga spekulationer valde vi ett tidsperspektiv på 5–10 års sikt. Det anknyter till samtiden, samtidigt som det ger utrymme för bedömningar och prioriteringar av utvecklingen vad gäller policy, teknologi och tjänster på området. Med andra ord, tidsspännet gör aktuella trender och utvecklingsmönster relevanta, men ändå osäkra.

Med dessa begreppspreciseringar ter sig en delfi som en lämplig metod för att utforska och belysa vår huvudsakliga frågeställning. Målet är att kunskapsunderlaget som vi får fram ska vara användbart för olika intressenter för deras behovsanalyser och åtgärdsrioriteringar på området, inte minst regeringen och myndigheter. Underlaget bör därför också beröra andra aspekter än enskilda teknologier och tjänster, framför allt nyttan med olika typer av system (teknologi och tjänster), viktiga aktörer, framgångsfaktorer och hinder.

Eftersom "datadrivna system" är ett abstrakt och inte etablerat begrepp såg vi en stor risk för att en initial systeminventering skulle resultera i en allt för stor variation i abstraktionsnivåer i expertbedömningar. Vi bestämde oss därför för en delfi i tre panelomgångar där vi successivt formaliserade frågor och svar om datadrivna system, aktörer, nyttor och förutsättningar.

³³ Paulsson, A., Hirschhorn, F., & Sørensen, C. H. (2020). Seeing into the future of mobility: the contestable value of expert knowledge and Delphi as futures methods. In *Handbook of Research Methods and Applications for Mobilities* (pp. 282-291). Edward Elgar Publishing. DOI: 10.4337/9781788115469.00036.

³⁴ Melander, L., Dubois, A., Hedvall, K., & Lind, F. (2019). Future goods transport in Sweden 2050: Using a Delphi-based scenario analysis. *Technological Forecasting and social change*, 138, 178-189. DOI: 10.1016/j.techfore.2018.08.019.

³⁵ Sällberg, H., & Numminen, E. (2024). Critical risk factors of electric road uptake on motorways: a Swedish Delphi study. *Transportation Planning and Technology*, 47(3), 303-322. DOI: 10.1080/03081060.2023.2294339.

Tre mål vägledde utformningen av frågor och svarsalternativ i de tre webbformulären: (1) vår centrala frågeställning (se ovan), (2) löpande justeringar mot bakgrund av experternas svar och kommenterar under processens gång, samt (3) kvantitativ analys av expertprioriteringar för att utvärdera samsynen på utvecklingen i expertpanelen, och som ett stöd för avslutande behovsanalyser av policyutveckling på området.

I den första omgången var frågorna i huvudsak öppna med fritextsvar. I senare omgångar var de främst kvantitativa. Inledningsvis lät vi experternas fria idéer vägleda vårt arbete med att utveckla och definiera en uppsättning kategorier av system, aktörer, framgångsfaktorer och hinder. Dessa kategorier användes senare för mer formella och kvantitativa prioriteringar av system, aktörer, framgångsfaktorer och hinder. Samsyn (konsensus) bland paneldeltagarna handlade alltså lika mycket om begrepp som prioriteringar.

Delfin omfattade tre omgångar med expertbedömningar. I princip rymde den alla vanliga och normala inslag i en delfi (se avsnitt 3.1). I ett avseende avvek vi från de allmänna riktlinjerna, att deltagandet skulle vara helt och hållet anonymt. Vi bedömde att det skulle vara värdefullt med en offentlig deltagarförteckning. Vår frågeställning var så pass bred att det kan behövas ett visst mått av transparens för att förstå vilka kunskaper och kompetenser som underbygger expertpanelen och dess resultat. Vi bedömde också att det kan öka intresset för delfin i alla dess delar: deltagandet, frågeställningen och resultatet, utan att undergräva delfimetodens kärna, *anonyma enskilda expertbedömningar*.

Mot den här bakgrunden kom vi att fråga alla deltagare i panelen om de önskade figurera med namn och organisationstillhörighet på en offentlig deltagarlista. Alla tillfrågade tackade ja (se deltagarförteckning i rapportens inledning).

3.4 Statistik och analysmetoder

Urvalet av deltagare i delfiundersökningar och expertpaneler är ofta ett bekvämlighetsurval. Så även i detta fall. Självrapportering av relevant expertis och sakkunskap är viktiga urvalskriterier, snarare än representativitet. Därför använder vi oss främst av beskrivande statistik för att sammanfatta undersökningsresultat.

Den tredje och sista panelomgången omfattade i huvudsak kvantitativa expertbedömningar. Här har vi använt oss av statistiska resultatanalyser för två syften, dels för att utvärdera experternas rangordningar av svarskategorier, dels för att undersöka eventuella signifikanta skillnader i prioriteringar mellan expertgrupper. Vi beskriver våra statistiska analysmetoder i början av kapitel 6 (Panelomgång 3: Viktning).

Vi har använt OpenAI:s ChatGPT (GPT-4o, 2025) för att göra textanalyser av olika slag. Det har alltid gjorts som en uppföljande analys efter en manuell granskning och sammanfattning av expertsvar, framför allt mot slutet av delfin. Vi har bara använt oss av oidentifierade svar, alternativt öppna data, t.ex. experternas kompetensprofiler på LinkedIn. Vi redovisar explicita prompts och ChatGPT:s svar i färgade textutor i denna rapport. Vi tolkar alltid svaren i ljuset av egna analyser. Vi redovisar om ChatGPT:s svar har föranlett justeringar av egna analyser. Svarsdata går att ladda ner från Trafikanalys webbplats för egna analyser.³⁶

I ett par fall har vi även använt ChatGPT explorativt utan att dokumentera dialoger. Det gäller dels arbetet med behovsanalyser av policyutveckling, dels granskning av rapportmanus. Här har vi frågat ChatGPT om det föreligger kunskapsgap i expertsvar och analyser av något slag, och om den har kompletterande idéer och förslag att ge. ChatGPT har alltså här fungerat som en kompletterande inspirationskälla.

³⁶ www.trafa.se/sit.

3.5 Expertrekrytering

Vårt breda perspektiv på digitalisering och transporter är vägledande för vilken expertis som vi behöver i vår delfi. Det handlar om personer med bredare erfarenhet och generalistkunskaper om digitalisering av Sveriges transportsystem. Det här kravet är lätt att formulera, men mycket svårt att operationalisera i praktiken.

Det finns en internationell medlemsorganisation för professionella inom ITS, IEEE Intelligent Transportation Systems Society, men det finns ingen motsvarighet på nationell nivå i Sverige. Det finns bransch-, forsknings- och innovationsarenor där företag, myndigheter och forskare utbyter kunskap och initierar FoU-insatser, t.ex. ITS Sweden och Drive Sweden. Dessa arenor är informationskällor om svensk expertis, men deras kunskapsfält är samtidigt både bredare och smalare än "smarta och intelligenta transportsystem".

Mot hänsyn till vår centrala frågeställning (föregående avsnitt) bedömde vi att expertpanelen bör bestå av experter som är verksamma i alla sektorer: offentlig verksamhet, näringsliv och forskning. För att skapa oss en första lägesbild av svensk expertis på området sökte vi efter relevanta och aktuella publikationer i nyhets-, forsknings- och utbildningsdatabaser, från 2019 och framåt.³⁷ Vi hittade hundratals publikationer om digitalisering och transporter, men vi fick inga träffar på kurser eller utbildningar på området. Det speglar att ämnesområdet är etablerat som ett kunskapsfält, men utan givna professionella yrkesroller.

På basis av sökträffarna antecknade vi namn på organisationer och personer som vi bedömde kunde vara namn- eller sakkunniga på området. Vi sökte efter deras bakgrund på internet. Det stora flertalet fanns på LinkedIn. Inledningsvis bedömde vi inte om enskilda personer var lämpliga som sakkunniga i panelen, utan bara om de verkade besitta kunskap och kompetens att åtminstone föreslå experter inom ämnesområdet. Det resulterade i en lista på närmare 200 personer som initierade vår snöbollsrekrytering under hösten 2024. Vi kontaktade alla på mejl, berättade om våra planer och bad om ytterligare namnförslag. Vi kontaktade även dessa och bad om fler namn, och så vidare.

Processen pågick under ett par månader och resulterade i 691 namnförslag, varav 400 unika namn. Därefter sammanställde vi information på nätet om personernas utbildning och professionella erfarenheter. Efter genomgången av allas kompetensprofil, och med beaktande av önskemål, tips och råd i snöbollsrekryteringen, bjöd vi in totalt 205 personer till den första panelomgången i november 2025. Vi bjöd in både bredare och smalare expertis för att låta de inbjudna själva ta ställning till och avgöra om de ansåg sig ha kunskap och kompetens i ämnet och frågeställningen.

Med inbjudan följde en länk till det första lösenordskyddade webbformuläret. Vi registrerade inga personuppgifter. Den tillfrågade bekräftade sitt eventuella deltagande med vändande e-post. Vi skickade ut ett par påminnelser till alla tillfrågade innan vi avslutade omgång 1 efter ett par veckor. Det resulterade i 126 ifyllda formulär. I den sista frågan i formuläret bad vi experterna att ange vilken sektor som de i huvudsak var verksamma i: näringsliv, myndigheter eller forskning, alternativt att specificera det i ett fritextsvar. Representationen blev jämn över sektorerna. De som lämnade fritextsvar såg sig som verksamma i flera sektorer.

Vi presenterar översiktlig statistik om deltagandet i expertpanelens tre omgångar i Tabell 3.1. Antal deltagare i varje omgång inkluderar fem pilottester på Trafikanalys och VTI. Drygt 61 procent av alla inbjudna experter fyllde i första formuläret. Därefter var deltagandet rätt stabilt. Vi är mycket nöjda med det eftersom vi är väl medvetna om att våra formulär var tämligen krävande att besvara.

³⁷ Mediearkivet och Digitalt Vetenskapligt Arkiv (DiVA), antagning.se och yrkeshogskolan.se.

Tabell 3.1. Antal deltagare i delfiundersökningens tre omgångar.

	Antal	Varav näringsliv	Varav myndigheter	Varav forskning
Antal inbjudna experter	205	-	-	-
Deltagare i omgång 1	126	40	45	39
Deltagare i omgång 2	117	36	47	30
Deltagare i omgång 3	115	40	44	29

Med facit i hand konstaterar vi att vår panel framför allt kom att rymma experter med fokus på vägtransporter. Vi strävade efter en bred snöbollsrekrytering, men det konvergerade likväl mot ITS-expertis på vägsidan. Detta betyder naturligtvis *inte* att det skulle saknas intressant och viktig ITS-expertis inom övriga trafikslag. Flyg, sjöfart och bantrafik är dock mer av *slutna* system, med sina egna specifika systemlösningar. Flyg, sjöfart och bantrafik har dessutom främst och nära nog uteslutande professionella framförare av fordon och farkoster, medan det finns miljoner privata fordonsförare i vägtrafiken. Det senare ökar insatser för allmän information, styrning och uppföljning av vägtrafik och transporter.

Trots dominansen av ITS-expertis inom vägtransporter har vi strävat efter att hålla delfin så neutral som möjligt när det kommer till trafikslag och transportändamål. Vi har systematiskt undvikit att tala om väg-, person- eller godstrafik. Det gäller allmän information, instruktioner, frågor och svarsalternativ, samt vår återkoppling efter varje panelomgång.

3.6 Panelens kompetensprofil

Deltagarnas kunskap och kompetens är en central och viktig faktor som genomsyrar en delfi från början till slut. Så ska det vara. Därför är det också centralt och viktigt att analysera och beskriva expertpanelens kompetensprofil. Vårt arbete med expertrekryteringen resulterade i flera intuitiva intryck, t.ex. fler generalister än specialister, mer kompetens i projektledning än spjutspetsteknologier, samt mer kompetens inom vägtransporter än andra trafikslag. Det var dock så pass många deltagare med varierande profiler att det var svårt att närmare beskriva panelens profil i sin helhet. Vi såg därför behov av en mer systematisk analys.

Vi valde att göra en kompetenskartläggning för deltagarna som fullföljde alla tre omgångar av expertpanelen, dvs. 115 personer. Av dessa visade sig 114 deltagare ha en profilsida på LinkedIn. Vi skrev ut deras profilsidor som PDF-filer och sammanfogade dem till ett dokument som vi laddade i ChatGPT. Vi prövade en rad olika instruktioner. En av dem var som följer.

Prompt: *Bifogad fil består av drygt 100 personers profiler från LinkedIn. Sammanfatta deras samlade professionella kunskaper och erfarenheter. Rangordna kunskap och erfarenhet utifrån hur vanliga som de är. Ta god tid på dig.*

Resultat: [En lista med fem kategorier]

ChatGPT: *Vill du att jag ska gå djupare i varje kategori och bryta ner specifika färdigheter och ansvarsområden för att ge en mer detaljerad insikt?*

Prompt: *Ja, men kortfattat. Tre punkter under varje kategori.*

Denna instruktion och dialog resulterade i följande lista på kunskaper och erfarenheter.

1. Projektledning och Ledarskap
 - a. Strategisk planering och affärsutveckling för transport- och infrastrukturektorn.
 - b. Projektledning av stora infrastruktursatsningar och IT-systemutveckling.
 - c. Förändringsledning och organisationsutveckling inom både offentlig och privat sektor.
2. Transport och Infrastruktur
 - a. Trafikplanering och optimering för kollektivtrafik, väg- och järnvägsnät.
 - b. ITS (Intelligent Transport Systems) för realtidsstyrning och trafikinformation.
 - c. Mobility as a Service (MaaS) och integrerade transportlösningar för hållbar mobilitet.
3. Teknisk Expertis och Systemutveckling
 - a. Systemarkitektur, systemintegration och mjukvaruutveckling för transportsystem.
 - b. Telekommunikation (V2X, Bluetooth, LTE) och realtidsystem för fordon och infrastruktur.
 - c. Dataanalys, maskininlärning och AI för trafikoptimering och prediktiva analyser.
4. Hållbarhet och Miljö
 - a. Elektrifiering av transportnät och hållbar stadsutveckling.
 - b. Klimatanpassning och minskning av koldioxidutsläpp genom smarta transportsystem.
 - c. Miljöanalyser och utveckling av gröna mobilitetslösningar i urbana miljöer.
5. Akademisk Forskning och Utbildning
 - a. Forskningsprojekt inom transportteknik, stadsplanering och mobilitet.
 - b. Universitetsundervisning och handledning inom trafik- och transportområdet.
 - c. Deltagande i internationella forskningsprogram inom ITS och hållbara transporter.

Vi prövade en rad instruktioner och ChatGPT-dialoger, t.ex. att lista mer och mindre vanliga kunskaper, erfarenheter och färdigheter. Det påverkade bredd och djup på beskrivningarna, men inte det generella mönstret. ChatGPT sammanfattade ofta kompetensen i sin helhet i följande termer: *hållbarhet, transport, mobilitet, smarta städer, ITS, IT-utveckling, innovation, strategisk planering och affärsutveckling, offentlig och privat verksamhet*.

Vi ställde också frågor till ChatGPT om personernas kompetens inom just området smarta och intelligenta transportsystem, styrkor och svagheter, samt hur representativ kompetensen var inom olika delområden, sektorer och branscher. Det generella svaret var att personerna hade en relevant, bred och djup kompetens på området, men att deras kunskaper och erfarenheter av aktuella spjutspetsteknologier, t.ex. enskilda AI-tillämpningar, var begränsade. I några fall pekade den också på mindre representation av kompetens inom järnväg, sjöfart och luftfart, samt av godstransporter och logistik.

Här följer en av dialogerna om relevansen av personernas ämneskompetens. I dessa dialoger definierade vi inga begrepp.

Prompt: *Är kompetensprofilen på dessa personer lämpliga som experter om smarta och intelligenta transportsystem?*

ChatGPT: *Den samlade kompetensen hos dessa personer är mycket stark inom smarta och intelligenta transportsystem, särskilt när det gäller ITS, digitalisering och hållbar mobilitet. För att ytterligare optimera deras expertis inom området skulle fokus på AI, 5G-kommunikation och cybersäkerhet kunna förstärkas.*

Det här får även sammanfatta vår egen bild av expertpanelens kompetensprofil. Den är bred och djup, men täcker inte in alla specialistkunskaper av relevans. Den kan inte heller sägas vara representativ för alla trafik- och transportområden, sektorer eller branscher. Vår ambition var att gå brett, men inte att vara heltäckande när det gäller specialistkunskaper. Målet var ett generellt kunskapsunderlag som kan tjäna policyanalys och utveckling. Vi konstaterade dock tidigt i vårt rekryteringsarbete att responsen och intresset var klart större från personer med inriktning på person- och vägtrafik. Det speglar verkligheten. Väg- och persontrafiken svarar

mot en relativt stor sektor och bransch som präglar policy-, teknik- och tjänsteutveckling inom smarta och intelligenta transportsystem (jmf. ITS-direktivet).

3.7 Panelkommunikation

All panelinformation och kommunikation kretsade kring våra tre frågeformulär eller resultaten från dessa (kapitel 4, 5 respektive 6). Utöver det har det gått ut allmän information om expertpanelen till inbjudna och deltagare. Vi har också svarat på frågor via mejl. Efter den sista panelomgången arrangerade vi ett offentligt resultatseminarium, samt en konsultation om resultatrapporten med deltagarna i expertpanelen.

All korrespondens med inbjudna och deltagarna skedde via e-post, med undantag för ett par telefonsamtal. Vi använde en molntjänst, SurveyMonkey,³⁸ för att publicera frågeformulär och samla in svar, inklusive allmän information och instruktioner. I webbenkäten fanns det också en sida med "Frågor och svar". Det var frågor som vi fick från deltagare och där vi bedömde att svaren var viktiga för alla att ta del av.

Efter varje panelomgång delgav vi det viktigaste resultatet i form av ett diagram och våra korta reflektioner på det. Dels via e-post till alla deltagare, dels på en projektsida på Trafikanalys webbplats.³⁹ Efter den första omgången var våra tio systemkategorier i fokus. Efter den andra omgången lyfte vi fram nyttorna med datadrivna system.

En annan viktig återkoppling till deltagarna var frågeformulären inför omgång 2 respektive 3. Dessa innehöll information och frågor som var utformade med utgångspunkt i resultatet från föregående omgång. Alla frågeformulär finns publicerade på Trafikanalys webbplats.⁴⁰

Resultatseminarium

Efter den sista panelomgången arrangerades den 7 maj 2025 ett offentligt resultatseminarium på Volvo Studio i Stockholm. Dels presenterades övergripande resultat och slutsatser, dels gav sex deltagare i expertpanelen sina perspektiv på utvecklingen av datadrivna transportsystem. Den röda tråden var aktörer, roller och ansvar. Övriga seminariedeltagare bidrog med frågor, kommentarer och synpunkter. En tredjedel av expertpanelen var på plats. Seminariet sändes live på nätet och spelades också in. Det gav oss värdefulla inspel till slutrapporten.

En av de första frågorna på seminariet gällde undersökningens representativitet. Hur försäkrar vi oss om att resultatet är rättvisande för alla delar av Sveriges transportsystem, till exempel digitaliseringen inom kollektivtrafiken? Det är en viktig, men svår fråga. Vi kan sträva efter att täcka in relevant expertis, men kan inte säga om den är representativ eller inte. Skälet är att det inte finns någon entydig population av experter.

I kapitel 3 om metod och genomförande har vi beskrivit hur vi jobbade med rekrytering: brett genom många källor, samt iterativt och granskande. Denna process öppnar upp för mer eller mindre offentliga namn- och sakkunniga personer, men beror på personliga bedömningar och självrapportering av kompetens. Deltagandet förutsätter att tillfrågade och inbjudna känner sig manade att bidra med sin expertis och svara på frågor. Det var därför som vi lät alla inbjudna ta del av frågorna i den första omgången innan de tog beslut om de ville delta eller inte. Ett stort mått av självselektion är en inneboende förutsättning i alla delfiundersökningar.

Seminariet lyfte en rad frågor kring den offentliga styrningen på området. Flera röster menade att det offentliga måste visa vägen eftersom nyttan med datadrivna system först och främst är

³⁸ <https://sv.surveymonkey.com/>

³⁹ www.trafa.se/sit.

⁴⁰ www.trafa.se/sit.

av samhällskaraktär, t.ex. trafiksäkerhet och klimatanpassning. Det offentliga ledarskapet kan bli betydligt bättre, t.ex. att inte bara initiera forsknings- och innovationsprojekt, utan att också ta ansvar för fortsättningen, att resultat förvaltas och skalas upp. Det är avsaknaden på beslut om implementering som försvårar nyttorealisering.

Rapportkonsultation

Det sista momentet i vår panelkommunikation var att skicka vårt rapportmanus till deltagarna för konsultation, för valfria kommentarer och synpunkter. Fem deltagare kom med inspel. Tre ställde sig positiva till rapportens innehåll och rekommendationer. Två efterfrågade ett par mindre justeringar. En deltagare efterfrågade tydligare kritik av myndigheternas arbete. En annan expert underströk vikten av att utreda och lägga förslag på ett nationellt samordningsansvar för digital infrastruktur i transportsektorn.

4 Panelomgång 1: Inventering

Detta kapitel är en redovisning av resultaten från första panelomgången. Deltagarna svarade på öppna frågor om (1) viktiga dataaktörer i Sveriges transportsystem på 5–10 års sikt, (2) deras datadrivna system, (3) systemens bidrag till utvecklingen, samt (4) framgångsfaktorer och hinder för att skala upp datadrivna system.

Det fullständiga frågeformuläret med information, instruktioner, frågor och svarsalternativ finns att ladda ner på Trafikanalys webbplats.⁴¹ I Bilaga 1 redovisar vi svarsstatistik, vår bearbetning av svar och vårt utvärderingsarbete efter första panelomgången.

4.1 Dataaktörer

Deltagarna svarade på följande fråga i *fritext*.

Ange 3–7 viktiga dataaktörer i Sveriges transportsystem på 5–10 års sikt.

Definition: En dataaktör är en befintlig eller framtida organisation som producerar, förädlar eller använder stora datamängder eller dataflöden om Sveriges transportsystem till stöd för dess styrning.

Fritextsvaren omfattade både generella aktörskategorier och namn på enskilda organisationer. Efter tre iterationer hade vi fördelat svaren enligt Tabell 4.1.

Tabell 4.1. Svarsfördelning på 10 aktörskategorier.

Aktörskategori	Andel av alla fritextsvar
Trafikverket	12%
Regioner och kommuner	13%
Övrig offentlig sektor	11%
Infrastruktur- och teknikföretag	7%
Transportmedelsindustri	14%
Transport- och logistikföretag	9%
Varu- och handelsföretag	1%
IKT-företag	16%
Data- och informationstjänster	13%
Annan aktör	4%

Kategorierna Trafikverket och Varu- och handelsföretag, t.ex. Amazon, är illustrativa för hur vi använde resultatet som underlag för att utforma frågor till omgång 2. Vi exkluderade enskilda organisationer som svarsalternativ. Deltagarnas erfarenheter av dessa är i hög grad personliga. Vidare, trots det låga antalet svar valde vi att inkludera Varu- och handelsföretag. Kategorin skapade bredd och variation i svarsalternativ.

⁴¹ www.trafa.se/sit.

4.2 Datadrivna system

Deltagarna svarade på följande fråga i *fritext*.

För varje [angiven] dataaktör, specificera deras viktigaste datadrivna, skalbara system, existerande eller framtida. Ange högst tre system per dataaktör.

Definition. *Datadrivna, skalbara system är IKT-system som bygger på stora datamängder eller dataflöden och som därigenom bidrar till mer effektiv, säker eller hållbar styrning av Sveriges transportsystem.*

Kategoriutvecklingen resulterade i tio systemkategorier (Tabell 4.2). Dessa var underlag för att våra initiala systembeskrivningar till den andra panelomgången. Systembeskrivningarna i sin slutliga version finns i kapitel 2 (Datadrivna transportsystem).

Tabell 4.2. Svartsfördelning på 10 systemkategorier.

Systemkategori	Andel av alla fritextsvar
Signal- och styrsystem	6%
Uppkopplade IKT-system	15%
Navigationssystem	10%
Infrastruktur- och fordonsdatabaser	15%
Mobilitets- och logistikdatabaser	11%
Trafiksystem och digitala tvillingar	7%
Mobility as a Service (MaaS)/Logistics as a Service	6%
Smarta plattformar	10%
Verksamhetssystem	18%
Metasystem	4%

Verksamhetssystem utgör den största kategorin, dvs. datadrivna system som stödjer enskilda verksamheter. Det kan t.ex. handla om affärssystem, Transport Management Systems (TMS). Dessa innebär inte per automatik en gemensam datadriven styrning av infrastruktur, trafik och transporter, utan tjänar främst egna verksamhets- eller affärsmål.

Att verksamhetssystem dominerar i omgång 1 beror på frågeställningen. Vi bad deltagarna att specificera viktiga datadrivna system för deras utpekade aktörer. Vi bedömde att det skulle underlätta en systeminventering, samtidigt som perspektivet inte nödvändigtvis belyser nyttan av datadrivna system i ett samhällsperspektiv.

4.3 Systembidrag

Deltagarna svarade på följande fråga i *fritext*.

För varje dataaktör, hur bidrar deras system till transportsystemets utveckling i ett samhällsperspektiv?

Det fanns tre förutbestämda svarsalternativ och ytterligare ett alternativ som tillät fritextsvar. Vi bad deltagarna att välja minst ett av dessa för varje angiven dataaktör.

- Trafiksäkerhet
- Tillgänglighet och pålitlighet
- Gröna transporter
- Annat bidrag nämligen

En majoritet av deltagarna (55 %) angav flervalssvar (Tabell 4.3). Det vanligaste svaret (26 %) var att markera alla tre fasta svarsalternativ. Tätt därefter följde svarsalternativet Tillgänglighet och pålitlighet som enkelsvar (26 %).

Tabell 4.3. Svartsfördelning om systembidrag.

Svarsalternativ	Antal svar (andel %)
Trafiksäkerhet, Tillgänglighet och pålitlighet, Gröna transporter	173 (26 %)
Tillgänglighet och pålitlighet	171 (26 %)
Trafiksäkerhet, Tillgänglighet och pålitlighet	91 (14 %)
Tillgänglighet och pålitlighet, Gröna transporter	88 (13 %)
Trafiksäkerhet	54 (8 %)
Gröna transporter	43 (7 %)
Trafiksäkerhet, Gröna transporter	16 (2 %)
Annat (endast fritextsvar)	18 (3 %)

Det är tydligt vilket svarsalternativ som är vanligast. Tillgänglighet och pålitlighet förekom i närmare fyra av fem svar (79 %); Trafiksäkerhet i hälften av alla svar (50 %); och Gröna transporter i närmare än hälften av fallen (48 %). Samtidigt visar resultatet på betydande svårigheter att prioritera vilka systembidrag som är viktigare än andra.

Det finns tydliga, konkreta och mätbara mål för Trafiksäkerhet och Gröna transporter, t.ex. minsta möjliga skadefrekvenser respektive klimatutsläpp. Den typen av mål finns inte formulerade för Tillgänglighet och pålitlighet. Målet är mer öppet för tolkning, varierande definitioner och operationaliseringar.⁴² Med tanke på detta bestämde vi oss för att bryta ner Tillgänglighet och pålitlighet i flera underkategorier inför omgång 2.

4.4 Framgångsfaktorer och utmaningar

Experterna gav fritextsvar på följande två frågor:

För varje dataaktör som du har listat, beskriv kort de viktigaste framgångsfaktorerna för deras utveckling av datadrivna, skalbara system.

För varje dataaktör som du har listat, beskriv kort de största utmaningarna för deras utveckling av datadrivna, skalbara system.

Frågeformuläret innehöll inga definitioner av framgångsfaktorer och utmaningar. Vi såg inga behov av det eftersom begreppen är allmänna. Det visade sig också vara relativt enkelt att kategorisera fritextsvaren. Tabell 4.4 återger resultatet; Bilaga 1 analysarbetet.

⁴² Trafikanalys (2024). ABC om tillgänglighet. Rapport 2024:6. www.trafa.se/etiketter/transportovergripande/abc-om-tillganglighet-14864.

Tabell 4.4. Framgångsfaktorer och utmaningar.

Faktorer	Framgångsfaktorer Andel av alla fritextsvar	Utmaningar Andel av alla fritextsvar
Affärs- och marknadsvillkor	18%	23%
Dataförsörjning och integration	13%	6%
Datakvalitet	9%	8%
Metoder och teknik	15%	11%
Offentlig styrning	10%	10%
Regelverk	7%	15%
Samordning	7%	5%
Samverkan	9%	6%
Verksamhetsvillkor	12%	17%

Affärs- och marknadsvillkor, verksamhetsvillkor och regelverk är mest omnämnda, framför allt som utmaningar. Dataförsörjning, samt metoder och teknik, är i högre grad framgångsfaktorer (dörröppnare). Metoder och teknik omfattar kompetens, organisatorisk och teknisk förmåga till datahantering.

4.5 Sammanfattande analys

Det var stor variation i kvalitet på deltagarnas fritextsvar. I vissa fall handlar det om något vagt, enstaka ord; i andra fall om längre texter, rika på exempel. Det skapar osäkerhet i arbetet med att kategorisera materialet. Vilka kategorier är de mest rättvisande och optimala? Det finns inget självklart svar på det. Ju fler personer och ju mer tid som kan läggas på analys, desto bättre. I det aktuella fallet var det projektledare och biträdande projektledare som gick igenom alla fritextsvar manuellt, iterativt, och diskuterade resultatet under arbetets gång. När arbetet var klart bestämde vi oss för att ta ChatGPT till hjälp och göra en "oberoende" kvalitetskontroll. Här följer den generella instruktionen till ChatGPT.

Generell instruktion till ChatGPT för analys av fritextsvar

Prompt: Bifogad textfil innehåller fritextsvar på en fråga till drygt 100 deltagare i en expertpanel om datadrivna, smarta och intelligenta transportsystem. Datadrivna system är digitala system, hård- och mjukvara, som använder stora datamängder eller dataflöden för styrning av eller styrning i Sveriges transportsystem.

Frågan till experterna löd som följer: [frågeformulering].

Vi definierade här en dataaktör som en befintlig eller framtida organisation som producerar, förädlar eller använder stora datamängder eller dataflöden om Sveriges transportsystem till stöd för dess styrning.

Din uppgift är nu att dela in och gruppera alla fritextsvar i 10 icke överlappande kategorier.

Utgå bara från bifogade fritextsvar som grund för indelning och kategorisering.

Kategorierna ska vara jämförbara i storlek och abstraktion.

Namnge och beskriv kategorierna.

Det manuella arbetet med att kategorisera fritextsvar varierade beroende på deras kvalitet. Det var betydligt mer handpåläggning kring systemkategorier. Framgångsfaktorer och utmaningar var enklare att kategorisera. De senare är allmänbegrepp, medan det saknas vedertagna kategorier av datadrivna system. Det här påverkade inte ChatGPT:s förslag till kategorier. De var generellt mer trogna deltagarnas fritextsvar. Överensstämmelsen mellan manuella och ChatGPT:s kategorier varierar därför beroende på fråga.

- God överensstämmelse för *framgångsfaktorer och utmaningar*.
- Tillfredställande överensstämmelse för *dataaktörer*.
- Sämre överensstämmelse för *datadrivna system*.

När det gäller dataaktörer lade ChatGPT tonvikten på marknader, snarare än datahantering. Den föreslog exempelvis energibolag, telekom, molntjänster, transportföretag, kollektivtrafik och mobilitet som separata kategorier. ChatGPT var också mer känslig för språklig form, att exempelvis hålla isär myndigheter och väghållare.

När det gäller datadrivna system verkade ChatGPT använda en mix av oklara kriterier, t.ex. styr- och bevakningssystem (trafikledning, förarstöd och infrastrukturövervakning), digitala tjänster (dataanalys och datadelning), samt datadomäner, (logistik och laddinfrastruktur). I den manuella analysen strävade vi efter att skapa svarskategorier som speglade mer konsekventa kriterier, nämligen styr- och ledningsfunktioner i datadrivna transportsystem.

ChatGPT:s kategoriförslag föranledde inga förändringar av vårt eget kategoriseringsarbete. Däremot gjorde den oss mer medvetna om variationen i kvalitet i deltagarnas svar, samt varierande behov av handpåläggning i kategoriseringsarbetet (jmf. Bilaga 1).

5 Panelomgång 2: Prioritering

Syftet med panelomgång 2 var främst att validera svarskategorierna från första omgången. Dels ville vi veta om experterna tolkade svarskategorierna likartat, i synnerhet våra tio systemkategorier. Dels ville vi säkerställa att alla svars kategorier från omgång 1 kan fungera som underlag för mer formella prioriteringar. Är de användbara för att vikta och rangordna dem kvantitativt? För ändamålet började vi med en enklare och kvalitativ form av prioritering i omgång 2. Mer formella och systematiska rangordningar fick vänta till omgång 3.

Frågorna i första panelomgången var formulerade i ett aktörsperspektiv. Deltagarna listade viktiga system för de dataaktörer som de initialt pekade ut. Ett alternativ hade varit att först inventera system. Vi valde ett aktörsperspektiv. Det gjorde den inledande inventeringen mer konkret. I omgång 2 vände vi på perspektivet. Deltagarna började med att välja 1–3 system som de ansåg hade störst utvecklingspotential i Sveriges transportsystem på 5–10 års sikt. För varje vald systemkategori fick deltagarna precisera dess betydelse i ett fritextsvar, samt välja 1–3 aktörer av vikt, nytta, framgångsfaktorer och hinder.

Det var möjligt att förslå en egen svarskategori på varje fråga. Det fanns också utrymme att kommentera och motivera svar. Det var frivilligt.

Det fullständiga frågeformuläret med information, instruktioner, frågor och svarsalternativ finns att ladda ner på Trafikanalys webbplats.⁴³ I Bilaga 2 redovisar vi svarsstatistik, vår bearbetning av svar och vårt utvärderingsarbete efter andra panelomgången.

5.1 Datadrivna system

Respondenterna svarade på följande flervalsfråga:

Vilka datadrivna system anser du vara viktigast för utvecklingen av Sveriges transportsystem på 5–10 års sikt?

Välj minst en och högst tre systemkategorier.

Definition. Datadrivna system är digitala system, hård- och mjukvara, som använder stora datamängder eller dataflöden för styrning av eller styrning i transportsystemet.

Tabell 5.1 återger antal röster per system, dvs. antal val av respektive kategori. *Metasystem* fick flest röster, följt av *Infrastruktur- och fordonsdatabaser*, *Trafiksystem* och *digitala tvillingar*, och *Uppkopplade system*. *Verksamhetssystem* fick minst antal röster.

Resultatet är omvänt i förhållande till panelomgång 1. Verksamhetssystem var då den största kategorin; metasystem den minsta. Det omvända resultatet är konsekvent med ett perspektivskifte, från ett aktörsperspektiv till ett systemperspektiv.

Perspektivskiftet förklarar även andra skillnader i frekvensfördelningar mellan första och andra panelomgången. I omgång 2 var det fler röster på Trafiksystem och digitala tvillingar, samt på MaaS/LaaS. Dessa system stödjer trafikledning i offentlig regi respektive transportmarknader, snarare än enskilda aktörer och verksamheter.

⁴³ www.trafa.se/sit.

Tabell 5.1. Deltagarnas val av systemkategorier; antal val per kategori och sektor och andel val per deltagare.

Systemkategori	Näringsliv	Myndigheter	Forskare	Andel av 117 deltagare
Signal- och styrsystem	8	12	6	22 %
Uppkopplade IKT-system	15	10	11	31 %
Navigationssystem	6	12	3	18 %
Infrastruktur- och fordonsdatabaser	12	15	11	32 %
Mobilitets- och logistikdatabaser	8	8	9	21 %
Trafiksystem och digitala tvillingar.	6	18	14	32 %
Mobility/Logistics as a Service	11	11	10	27 %
Smarta plattformar	13	7	6	22 %
Verksamhetssystem	4	6	4	12 %
Metasystem	16	19	7	36 %
Totalt	99	118	81	

Det föreligger inte någon statistiskt signifikant skillnad i frekvensfördelningar mellan sektorer (Chi-två-test för oberoende, $\chi^2(18) = 18,60$, $p = 0,417$). Parvisa samband mellan sektorernas frekvensfördelningar är svaga (Pearson's korrelation $r = 0,25-0,40$). Det är som svagast för näringslivet. Det är ändå värt att notera vissa sektorsvisa mönster.

Expertis från näringslivet tenderar i högre grad att välja uppkopplade IKT-system och smarta plattformar. Experter på myndigheter valde oftare navigationssystem; och forskare databaser (infrastruktur, fordon, mobilitet och logistik). Skillnaderna är måttliga, 4–7 procentenheter. De är i linje med olika verksamhetsfokus i sektorerna, t.ex. plattformar som affärsverksamhet, navigationssystem i offentlig regi, respektive databaser som kunskapskällor.

Efter valet av systemkategorier fick deltagarna specificera viktiga systemtillämpningar. Syftet var att validera kategorierna. Vi återger resultatet av valideringsarbetet i Bilaga 2.

5.2 Systembidrag

Efter specificeringen av systemtillämpningar, fick deltagaren svara på följande fråga.

Vilket är de nämnda tillämpningarnas viktigaste bidrag till transportsystemets utveckling på 5–10 års sikt?

Ange minst ett och högst tre bidrag.

Vi sammanfattar topp 3 bidrag per systemkategori i Tabell 5.2. Valet av bidrag varierade med systemval. Deltagarna valde trafiksäkerhet i 92 procent av fallen med signal- och styrsystem; jämnare trafik- och transportflöden i 81 procent av fallen med navigationssystem; samt minskad klimat- eller miljöpåverkan i 75 procent av fallen med Mobility/Logistics as a Service (MaaS/LaaS).

För vissa systemkategorier var deltagarnas bidragsprioriteringar inte lika klara och tydliga. Det gäller framför allt metasystem där det är betydligt mindre spridning mellan bidragen. Det ligger samtidigt i kategoriens natur. Standarder gynnar alla slags system. Mer jämna prioriteringar kan här bero på att deltagarna har olika tillämpningar i åtanke.

Sex av sju bidragskategorier är bland topp 3 för minst en systemkategori. Det är bara Högre energieffektivitet som genomgående saknas bland topp 3. Svarsfrekvensen varierar mellan 5 och 28 procent beroende på system. Det är relativt lågt, men inte obetydligt.

5.3 Dataaktörer

För varje vald systemkategori fick deltagarna välja vilka aktörer som har bäst förutsättningar att stödja utvecklingen och nyttogörandet på 5–10 års sikt. Experterna kunde välja minst en och högst tre dataaktörer per systemkategori.

Vilka dataaktörer har bäst förutsättningar att tillsammans stödja utvecklingen och nyttogörandet av signal- och styrsystem i Sveriges transportsystem på 5–10 års sikt?

Definition. En dataaktör är en befintlig eller framtida organisation som producerar, förädlar eller använder stora datamängder eller dataflöden om Sveriges transportsystem till stöd för dess styrning.

Vi sammanfattar topp 3 aktörer per system i Tabell 5.3. Deltagarnas systemval påverkade deras val av aktörer.

Statliga myndigheter är väl representerade under infrastruktur- och fordonsdatabaser, samt metasystem. Dessa är nära sammankopplade med fysisk infrastruktur respektive standarder, där det offentliga ansvaret är betydande. Marknadsaktörer är vanligare under navigations-system, mobilitets- och logistikdatabaser, MaaS/LaaS, dvs. mer marknadsdrivna system. I andra fall är fördelningen av aktörer mer jämn, särskilt för smarta plattformar.

5.4 Framgångsfaktorer och hinder

För varje vald systemkategori valde deltagarna minst en och högst tre *framgångsfaktorer* respektive *hinder*.

Vilken är den viktigaste enskilda framgångsfaktorn / det viktigaste enskilda hindret för utvecklingen av [systemkategori] på 5–10 års sikt?

I Tabell 5.4 presenterar vi topp tre framgångsfaktorer respektive hinder per systemkategori. Datatillgång och integration är en särskilt uttalad framgångsfaktor för smarta plattformar, men även för navigationssystem, samt infrastruktur- och fordonsdatabaser. Datakvalitet överlappar med Datatillgång och integration, men är också en mer uttalad faktor för uppkopplade system. Dessa bygger på realtidsdata, varmed kvalitet är en kritisk faktor.

Bristande offentlig styrning och samordning är ett hinder, särskilt för metasystem, i viss mån även för infrastruktur- och fordonsdatabaser. Det är två systemkategorier där ansvaret för systemutveckling och förvaltning i hög grad ligger på det offentliga. Det skiljer sig från marknadsdrivna system, såsom MaaS/LaaS, uppkopplade system och plattformar, där affärs- och marknadsvillkor är både möjliggörare och potentiella hinder.

Tabell 5.2. Prioriterade nyttor per systemkategori.

Systemkategorier	Nyttor
Signal- och styrsystem	Bättre trafiksäkerhet (92%) Jämnare trafik- och transportflöden (62%) Minskad klimat- eller miljöpåverkan (38%)
Uppkopplade IKT-system	Minskad klimat- eller miljöpåverkan (61%) Bättre trafiksäkerhet (56%) Jämnare trafik- och transportflöden (47%)
Navigationssystem	Jämnare trafik- och transportflöden (81%) Bättre trafiksäkerhet (48%) Mer robusta och pålitliga transporter (48%)
Infrastruktur- och fordonsdatabaser	Bättre trafiksäkerhet (79 %) Jämnare trafik- och transportflöden (61 %) Mer robusta och pålitliga transporter (50 %)
Mobilitets- och logistikdatabaser	Minskad klimat- eller miljöpåverkan (64 %) Större utbud och spridning av transporter (52 %) Mer robusta och pålitliga transporter (44 %)
Trafiksystem och digitala tvillingar	Mer robusta och pålitliga transporter (71 %) Jämnare trafik- och transportflöden (63 %) Bättre trafiksäkerhet (50 %)
Mobility/Logistics as a Service (MaaS/LaaS)	Minskad klimat- eller miljöpåverkan (75 %) Större utbud och spridning av transporter (47 %) Högre produktivitet (41 %)
Smarta plattformar	Mer robusta och pålitliga transporter (69 %) Bättre trafiksäkerhet (46 %) Minskad klimat- eller miljöpåverkan (46 %) Högre produktivitet (46 %)
Verksamhetssystem	Mer robusta och pålitliga transporter (71 %) Minskad klimat- eller miljöpåverkan (57 %) Högre produktivitet (43 %)
Metasystem	Bättre trafiksäkerhet (50%) Mer robusta och pålitliga transporter (48%) Minskad klimat- eller miljöpåverkan (45%)

Anm: För varje systemkategori visar vi de tre högst rankade nyttorna (fler om det var flera på tredje position).

Tabell 5.3. De mest frekventa aktörskategorierna per systemkategori.

Systemkategori	Aktörskategori (svarsandel)
Signal- och styrsystem	Statliga myndigheter (81%) Fordons- och farkostindustrin (81%) Regioner och kommuner (31%)
Uppkopplade IKT-system	Statliga myndigheter (69%) Regioner och kommuner (47%) Fordons- och farkostindustrin (44%)
Navigationssystem	Globala IKT-företag (76%) Fordons- och farkostindustrin (57%) Statliga myndigheter (38%) Teknik- och dataspecialister (38%)
Infrastruktur- och fordonsdatabaser	Statliga myndigheter (92%) Regioner och kommuner (58%) Fordons- och farkostindustrin (53%)
Mobilitets- och logistikdatabaser	Regioner och kommuner (64%) Statliga myndigheter (48%) Transport- och logistikföretag (48%) Globala IKT-företag (40%)
Trafiksystem och digitala tvillingar	Statliga myndigheter (76%) Regioner och kommuner (50%) Fordons- och farkostindustrin (42%)
Mobility/Logistics as a Service (MaaS/LaaS)	Transport- och logistikföretag (78%) Regioner och kommuner (63%) Teknik- och dataspecialister (34%) Globala IKT-företag (34%) Varu- och handelsföretag (34%)
Smarta plattformar	Statliga myndigheter (58%) Teknik- och dataspecialister (54%) Globala IKT-företag (46%)
Verksamhetssystem	Statliga myndigheter (64%) Regioner och kommuner (43%) Transport- och logistikföretag (36%) Teknik- och dataspecialister (36%)
Metasystem	Statliga myndigheter (88%) Regioner och kommuner (36%) Fordons- och farkostindustrin (31%)

Anm: För varje systemkategori visar vi de tre högst rankade aktörstyperna (fler om det var flera på samma position).

Tabell 5.4. Vanligaste framgångsfaktorerna och hindren per systemkategori.

Systemkategori	Framgångsfaktorer Andel av antalet systemval	Hinder Andel av antalet systemval
Signal- och styrsystem	Datatillgång (46 %) Regelverk (46 %) Datakvalitet (42 %)	Offentlig styrning (42 %) Regelverk (38 %) Datakvalitet (35 %) Datatillgång (35 %)
Uppkopplade IKT-system	Datakvalitet (61 %) Affärs-/marknadsvillkor (50 %) Datatillgång (36 %) Samverkan (36 %)	Affärs-/marknadsvillkor (47 %) Datakvalitet (42 %) Offentlig styrning (39 %)
Navigationssystem	Datatillgång (67 %) Datakvalitet (57 %) Samordning (43 %)	Datakvalitet (52 %) Datatillgång (33 %) Samverkan (33 %) Regelverk (33 %)
Infrastruktur- och fordonss databaser	Datatillgång (58 %) Datakvalitet (58 %) Offentlig styrning (39 %)	Offentlig styrning (50 %) Regelverk (39 %) Datakvalitet (34 %)
Mobilitets- och logistikdatabaser	Datakvalitet (52 %) Datatillgång (48 %) Samverkan (44 %)	Datatillgång (44 %) Samverkan (44 %) Datakvalitet (32 %)
Trafiksystem och digitala tvillingar	Datatillgång (53 %) Samverkan (47 %) Datakvalitet (45 %)	Datatillgång (34 %) Datakvalitet (32 %) Offentlig styrning (32 %) Regelverk (32 %)
Mobility/Logistics as a Service (MaaS/LaaS)	Affärs-/marknadsvillkor (56 %) Samverkan (50 %) Datatillgång (38 %)	Affärs-/marknadsvillkor (56 %) Offentlig styrning (41 %) Samverkan (38 %)
Smarta plattformar	Datatillgång (73 %) Affärs-/marknadsvillkor (42 %) Datakvalitet (35 %)	Regelverk (42 %) Affärs-/marknadsvillkor (38 %) Datatillgång (31 %) Datakvalitet (31 %)
Verksamhetssystem	Teknik och metoder (50 %) Datatillgång (36 %) Datakvalitet (36 %) Verksamhetsvillkor (36 %)	Affärs-/marknadsvillkor (43 %) Teknik och metoder (36 %) Regelverk (29 %)
Metasystem	Datatillgång (52 %) Offentlig styrning (52 %) Regelverk (40 %)	Offentlig styrning (64 %) Regelverk (29 %) Verksamhetsvillkor (26 %)

Anm: Tabellen innehåller topp tre framgångsfaktorer och topp tre hinder per systemkategori, men i några fall fyra om en fjärde svarskategori är lika vanligt förekommande som den tredje svarskategorin.

5.5 Sammanfattande analys

Deltagarnas val av system föll oftare på metasystem, infrastruktur- och fordonsdatabaser samt trafiksystem och digitala tvillingar. Prioriteringarna kan tolkas som relativt höga förväntningar på ökad data- och systemintegration, ökat behov av datastandarder och samordnad styrning, där myndigheter har en ledande roll i att leda och driva utvecklingsarbetet. Det går också hand i hand med lägre prioriteringar för verksamhetssystem, samt system med fokus på mobilitet och logistik. Dessa är i högre grad drivna av enskilda organisationer på marknadsvillkor, samt av regionala och lokala aktörer. Här är det svårare att se nationella lösningar.

De viktigaste transportpolitiska bidragen var ökad trafiksäkerhet, jämnare trafikbelastning och flöden, robusta transporter samt minskad klimat- och miljöpåverkan. I viss mån påverkas prioriteringarna av systemval. Signal- och styrsystem, samt infrastruktur- och fordonsdatabaser bidrar i högre grad till trafiksäkerhet. Navigationssystem till jämnare trafikbelastning och flöden. Smarta plattformar, MaaS/LaaS och verksamhetssystem till minskad klimat- och miljöpåverkan, samt högre produktivitet. Bidragen från uppkopplade system och trafiksystem är bredare och bidrar brett till transportpolitiska mål.

Datatillgång, integration och kvalitet var viktiga framgångsfaktorer, även samverkan. Data utgör här den primära resursen, varför det är en möjliggörare snarare än ett hinder. De främsta hindren var affärsnytta, offentlig styrning och regelverk. Dessa faktorer utgör omvärldsvillkor som påverkar utvecklingen av datadrivna system: avsaknad på kunder och efterfrågan av datatjänster, även offentliga initiativ och satsningar, eller regelverk som förhindrar datadelning.

Deltagarna gjorde 299 val av systemkategorier, 777 val av systembidrag, 775 val av aktörer, 803 val av framgångsfaktorer och 697 val av hinder. De lämnade 2, 49, 33, 7 respektive 18 frivilliga fritextsvar på dessa delar, dvs. som mest 6 procent. Vi tolkar det som att våra fasta svars-kategorier generellt håller måttet. Det är också vår slutsats från våra kvalitetskontroller efter andra omgången (Bilaga 2). Likväl, vissa frågor var lättare än andra.

Ett relativt högt antal fritextsvar kan tolkas som att en fråga var svårare än andra frågor. Det var svårast med systembidrag (nyttorna). Lättare med aktörer. Lättast med framgångsfaktorer och hinder. Det visade sig även på andra sätt. Prioriteringar av systembidrag var i högre grad systemberoende, medan prioriteringar av framgångsfaktorer och hinder var mer generella. Det är möjligt att detta speglar ett välkänt kunskapsgap om digitalisering, dvs. bristen på evidensbaserade studier av effektsamband och nyttor.

Det var hög överensstämmelse mellan våra systembeskrivningar och deltagarnas exempel på tillämpningar (Bilaga 2). Deltagarnas exempel visar samtidigt på överlappningar, särskilt för integrerade system som uppkopplade IKT-system, navigationssystem och MaaS/LaaS. Det är naturligt och konsekvent med att data- och systemintegrationer innebär ekosystem av system och funktioner, snarare än isolerade systemfunktioner.

Variationen och osäkerheten i deltagarnas prioriteringar var som störst för system. Skillnaden mellan det mest frekventa valet (metasystem, 36 %) och det minst frekventa (verksamhetssystem, 12 %) var 24 procentenheter. Det är betydligt mindre än skillnaderna mellan de mest och de minst frekventa valen av systembidrag, aktörer, framgångsfaktorer och hinder. Större skillnader innebär mindre osäkra prioriteringar. Detta kan bero på att prioriteringarna gjordes efter de inledande systemvalen. Systemvalen ramade in övriga prioriteringar.

6 Panelomgång 3: Viktning

Den tredje och sista omgången syftade till att få fram en systematisk rangordning av nyttor, datadrivna system, dataaktörer och osäkerhetsfaktorer i Sveriges transportsystem på 5–10 års sikt. För ändamålet viktade deltagarna tio svarsalternativ i vardera av fyra frågor om (1) nyttor, (2) datadrivna system, (3) dataaktörer och (4) osäkerhetsfaktorer. Frågorna visades i nämnd ordning, men det fanns inget logiskt beroende mellan dem. Inget tidigare svar på en fråga styrde senare frågor och svarsalternativ.

För varje fråga fördelades 100 poäng mellan svarsalternativen. Dessa visades i slumpmässig ordning. Det var också möjligt att föreslå en egen kategori i ett fritextsvar och tilldela poäng till en egen kategori. Den totala summan skulle fortfarande vara 100 poäng. Därtill ställde vi en avslutande, öppen och frivillig fråga om deltagarnas förväntningar på den offentliga styrningen och regelutvecklingen på området. Svaren på denna fråga behandlas i nästa kapitel.

Kravet på en fast poängsumma (100) innebär att vi rör oss med så kallade "kompositionella data", även kallade andels- eller proportionsdata. Sådan data är lätt att tolka och förstå, men inte lämplig för statistiska analyser. För ändamålet gjorde vi en log-ratio-transformation av andelspoängen (CLR-normering).⁴⁴

I detta kapitel presenterar vi beskrivande statistik om andelspoäng och analyser av normerade värden. Vi visar medelvärden av andelspoäng och felmarginaler för normerade värden (CI 95 %). För att värdera samband mellan normerade variabler används Spearmans rangkorrelation ($-1 \leq \rho \leq 1$). Vi tolkar sambandet (ρ) som följer: svagt/lågt ($\rho = 0,20\text{--}0,39$), måttligt ($\rho = 0,40\text{--}0,59$), starkt/ högt ($\rho = 0,60\text{--}0,79$), samt mycket starkt/ högt ($\rho = 0,80\text{--}1,00$).

Utöver statistiska mått har vi använt principalkomponentanalys (PCA). Metoden tillåter oss att identifiera underliggande svarsmönster för många svarsalternativ, dvs. så kallade dimensioner eller komponenter. Vi redovisar resultatet i form av "laddningar", dvs. hur mycket som olika svarsalternativ bidrar till ett givet svarsmönster. Laddningen är sambandet mellan en variabel och den underliggande dimensionen. Sambandet kan vara positivt (+) eller negativt (-). Plus och minus anger här bara en relativ riktning, sambandet relativt andra samband.

Den första frågan avsåg den generella nyttan med datadrivna system. Den ramade in övriga frågeformuleringar. Ordvalet "nytta" var relevant för uppgiften än det tidigare ordvalet "bidrag", för kvantitativa bedömningar, att vika tio svarsalternativ i form av poängandelar.

Det fullständiga formuläret med information, instruktioner, frågor och svarsalternativ finns att ladda ner på Trafikanalys webbplats.⁴⁵ I Bilaga 3 redovisar vi svarsstatistik, svarsbearbetning och analyser i utvärderingssyfte.

⁴⁴ $clr(x_i) = \ln\left(\frac{x_i}{g(x)}\right)$, där $g(x) = (\prod_{i=1}^n x_i)^{\frac{1}{n}}$ ($x_i = 0 \rightarrow x_i = 0,001$).

⁴⁵ www.trafa.se/sit

6.1 Nyttor

Deltagarna svarade på följande fråga:

Definition. *Datadrivna system är digitala system, hård- och mjukvara, som använder stora datamängder eller dataflöden för styrning av eller styrning i transportsystemet.*

Vad är nyttan med datadrivna system i Sveriges transportsystem på 5–10 års sikt?

Fördela 100 poäng på svarsalternativen.

Poängen för trafiksäkerhet, klimat, miljö, trafikbelastning och flöden var i genomsnitt högre än för transportutbud, res- och leveranstider och produktivitet (Tabell 6.1). Det är med andra ord högre förväntningar på nyttor i form av trafiksäkerhet och hållbarhet än tillgänglighet. Det kan också beskrivas som högre förväntningar på hänsynsmål än ekonomiska mål, samhällsdrivna nyttor snarare än marknadsdrivna nyttor.

Tabell 6.1. Viktning av nyttor med datadrivna system. Kategorierna är indelade i fyra grupper (A, B, C och D). Dessa svarar mot statistiskt signifikanta skillnader mellan förstnämnda kategorier i varje grupp (jmf. Figur 6.1).

Nyttor med datadrivna system	Medelvärde 115 deltagare	Antal Vikter > 0	Medelvärde Vikter > 0
Ökad trafiksäkerhet (A)	15,9	93	19,7
Minskad klimat- eller miljöpåverkan (A)	13,4	93	16,5
Jämnare trafikbelastning eller flöden (A)	12,2	90	15,6
Mer energieffektiva transporter (B)	11,5	85	15,6
Mer pålitliga transporter (B)	10,5	84	14,3
Högre produktivitet (C)	9,3	65	16,4
Mer robust infrastruktur (C)	9,1	69	15,2
Kortare leverans- eller restider (C)	8,8	72	14,0
Större utbud av transporttjänster (C)	7,7	62	14,2
Mer jämlika transporter (D)	1,7	26	7,7

Resultatet överensstämmer i grova drag med panelomgång 2, men är inte rakt av jämförbart. Frågekonstruktioner och svarsalternativ skiljer sig. Det aktuella resultatet är mer differentierat och generellt, inte beroende av systemval. För att bedöma skillnader i poäng behöver vi titta på normerade data (CLR).

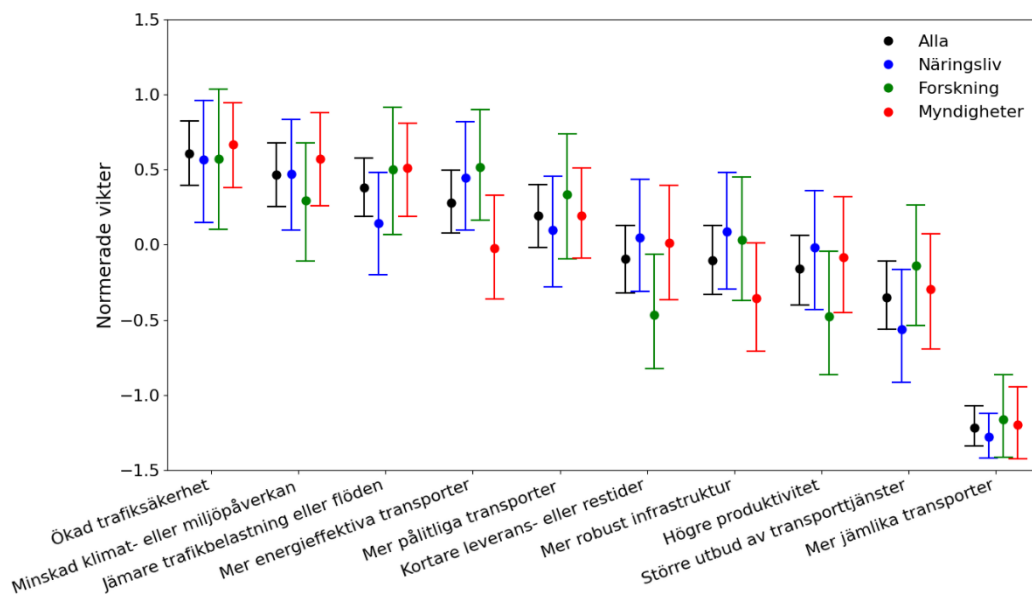
Figur 6.1 visar medelpoängen av normerade poäng för alla deltagare (svarta punkter) och per sektor (färgade punkter). Mönstret är i stort sett detsamma. Trafiksäkerhet viktas högst av alla grupper; jämlika transporter lägst.⁴⁶ Inga gruppsskillnader är signifikanta.⁴⁷

Vi analyserade också sambanden mellan nyttokategorier (Spearman's ρ). Vi redogör bara för signifikanta samband ($p \geq 0,20$ och $p < 0,01$). Vi bör här hålla i åtanke att andelsdata tenderar att resultera i negativa samband. Skälet är att andelspoäng inte är oberoende av varandra.

⁴⁶ Rangordningen i tabellen respektive diagrammet är nära densamma, med undantag för några omkastningar av mittenkategorier. Denna variation uppstår på grund av clr-normeringen, att vi går från absoluta andelspoäng till relativa andelsvärden.

⁴⁷ Ett mellanrum mellan två felstaplar indikerar att skillnaden sannolikt är signifikant, t.ex. mellan trafiksäkerhet och res- och leveranstider, men inte mellan trafiksäkerhet och klimatpåverkan.

Ju högre poäng till ett svarsalternativ, desto lägre poäng till övriga alternativ.



Figur 6.1. Medelvärden (punkter) och felstaplar (CI 95 %) av normerade poäng för tio kategorier av systemnyttor för alla deltagare och per sektor.

Det finns inga starka eller måttliga samband. Det finns fyra svaga samband. Ett samband är positivt, mellan större utbud och jämlika transporter. Tre är negativa: (1) trafiksäkerhet och leverans- eller restider, (2) trafikflöden och produktivitet, (3) pålitliga transporter och klimat- eller miljöpåverkan, samt (4) pålitliga transporter och energieffektiva transporter. Det rör sig här om målkonflikter mellan samhälls- och marknadsnyttor.

Vi gjorde en PCA av normerade värden för att identifiera underliggande mönster i deltagarnas prioriteringar. Med 1, 2, 3 och 4 dimensioner (underliggande svarsmönster) förklarar vi 19, 35, 49 och 61 procent av variansen. Det finns alltså inget svarsmönster som helt dominerar över alla andra svarsmönster.

De starkaste laddningarna på den första dimensionen är produktivitet (+0,5) och leverans- och restider (+0,5), samt en negativ laddning av trafiksäkerhet (-0,5). Det finns svagare laddningar från klimat- och miljöpåverkan (-0,3) och energieffektiva transporter (-0,3). Det finns alltså ett konkurrensförhållande mellan produktivitet och hänsynsmål. Ju större vikt som experterna ger till ett av dem, desto lägre vikt till det andra nyttslaget.

Det andra svarsmönstret påminner om det första. Vi har positiva laddningar från utbud (+0,6) och pålitliga transporter (+0,4), och negativa laddningar från energieffektiva transporter (-0,4) och minskad klimat- och miljöpåverkan (-0,4), en målkonflikt mellan marknadsdrivna och hållbara transporter. De två resterande dimensionerna i vår PCA handlar om konkurrerande prioriteringar av robust infrastruktur respektive utbud och jämnare trafik. Det förra kan tolkas som en förutsättning för det senare (viktigare).

6.2 Datadrivna system

I steg 2 representerade andelspoängen nyttoandelar, dvs. hur nyttan fördelar sig på systemkategorierna. Vi bad deltagarna att först läsa igenom våra systembeskrivningar, och därefter att svara på följande fråga:

Hur mycket bidrar olika slags datadrivna system till deras sammantagna nytta på 5–10 års sikt?

Fördela 100 poäng på svarsalternativen.

Uppkopplade system, infrastruktur- och fordonsdatabaser, trafiksystem och digitala tvillingar är högst prioriterade (se Tabell 6.2). Verksamhets-, mobilitets- och logistiksystem är lägst prioriterade. Vi kan tolka det i termer av systemens skala. De högst prioriterade systemen kan eller bör täcka Sveriges transportsystem i sin helhet, medan verksamhets-, mobilitets- och logistiksystem främst tjänar sina ägare eller marknader. Vi har även här en skiljelinje mellan mer samhällsdrivna respektive mer marknadsdrivna system.

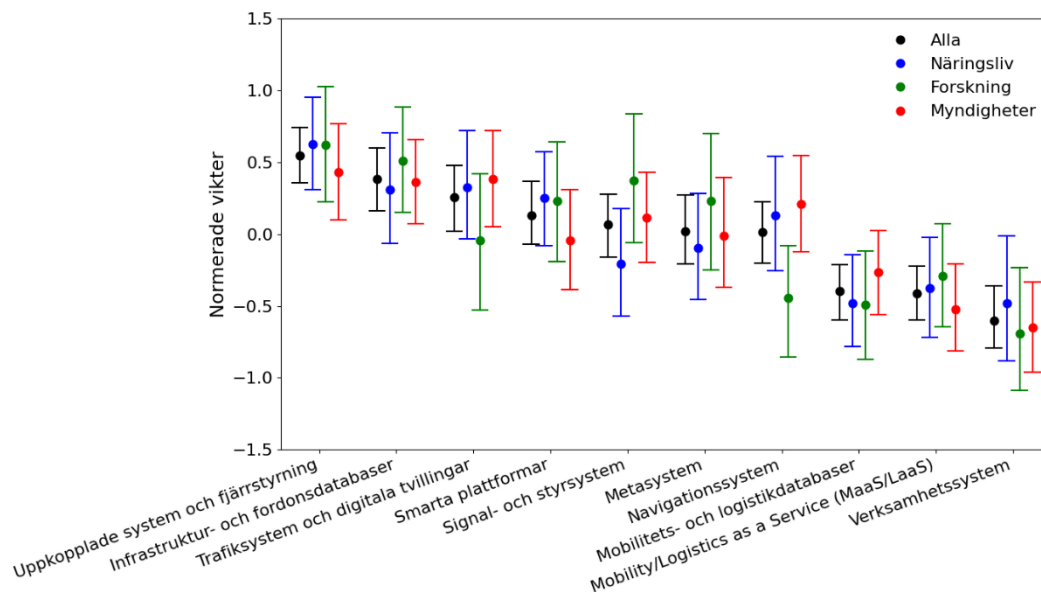
Tabell 6.2. Viktning av datadrivna system. Kategorierna är indelade i tre grupper (A, B och C). Dessa svarar mot statistiskt signifikanta skillnader mellan förstnämnda kategorier i varje grupp (jmf. Figur 6.2).

Datadrivna system	Medelvärde 115 deltagare	Antal vikter > 0	Medelvärde vikter > 0
Uppkopplade system och fjärrstyrning (A)	14,3	97	17,0
Infrastruktur- och fordonsdatabaser (A)	12,6	90	16,1
Trafiksystem och digitala tvillingar (A)	12,4	85	16,7
Metasystem (B)	10,8	76	16,4
Smarta plattformar (B)	10,6	83	14,7
Signal- och styrsystem (B)	10,5	80	15,0
Navigationssystem (B)	9,9	79	14,4
Mobility/Logistics as a Service (MaaS/LaaS) (C)	6,6	62	12,3
Mobilitets- och logistikdatabaser (C)	6,3	67	10,7
Verksamhetssystem (C)	6,1	54	13,0

Medelpoängen är jämförbara mellan våra tre sektorer: näringsliv, myndigheter och forskning (Figur 6.2). I ett fall tangerar vi en signifikant skillnad mellan grupperna. Det gäller forskarnas lägre poäng för navigationssystem. I övrigt finns inga statistiskt signifikanta skillnader mellan grupperna inom en och samma systemkategori. Variationen mellan dem är något större i mitten av diagrammet. Det är samma mönster som vi såg i prioriteringar av nyttor.

Det finns inga starka eller måttliga samband mellan våra tio systemkategorier, men sju svaga. De två starkaste är negativa samband mellan signal- och styrsystem och smarta plattformar, respektive mellan navigationssystem och metasystem. Det speglar en viss konkurrens mellan styrsystem för fordon och trafik vs. system som tjänar datadelning och digitala tjänster. Detta märks också i en PCA.

Med 1, 2, 3 och 4 dimensioner i PCA (underliggande svarsmönster) förklarar vi 21, 36, 49 och 60 procent av variansen i deltagarnas svar. Ingen dimension dominerar. Metasystem (0,6) och smarta plattformar (0,5) laddar positivt på första dimensionen, medan signal- och styrsystem (-0,4) och navigationssystem (-0,4) laddar negativt. Med andra ord, ett konkurrensförhållande mellan systemintegration och styrsystem. Dessa system ligger vare sig i toppen eller botten i den generella rangordningen av system, varför svarsmönstret kan spegla olika professionella intressen bland deltagarna.



Figur 6.2. Medelvärden (punkter) och felstaplar (CI 95 %) av normerade poäng för tio kategorier av datadrivna system. Alla deltagare respektive per sektor.

Det andra svarsmönstret speglar vår generella rangordning. Trafiksystem och digitala tvillingar (0,6), samt infrastruktur- och fordonsdatabaser (0,3) laddar positivt. Verksamhetssystem (-0,6) och mobilitets- och logistikdatabaser (-0,3) laddar negativt. Det är i linje med rangordningen av samhälls- och marknadsdrivna system. Uppkopplade system laddar konsekvent svagt på den här dimensionen. De tjänar både och. De kan skala både brett och smalt.

Resultaten i omgång 3 är i linje med omgång 2, men det finns skillnader. Den mest uppenbara avvikelser är att metasystem låg i toppen i omgång 2. De två panelomgångarna är dock inte jämförbara i upplägg. I omgång 2 handlade prioriteringarna om svarsfrekvenser; i omgång 3 om en systematisk rangordning. Svarsfrekvenserna, antalet systemval, kan spegla vikten av olika kombinationer av system. I systemkombinationer kan metasystem bli det mest frekventa valet, medan dess vikt sjunker i en systematisk rangordning.

I omgång 3 var medelpoängen för uppkopplade system signifikant högre än metasystem. En analys visar på ett svagt, negativt samband mellan deras andelspoäng ($\rho = -0,3$ och $-0,2$ för andelspoäng respektive normerade värden, $p < 0,05$). Med andra ord, prioriteringar av dessa system står i viss konflikt med varandra. Det är fullt konsekvent med deras natur. Uppkopplade system innebär inte nödvändigtvis bred data- eller systemintegration. De kan stödja digitala tjänster för specifika ändamål. Det primära syftet med metasystem är däremot att möjliggöra datadelning och integration.

6.3 Dataaktörer

Deltagarnas poängfördelning skulle här spegla dataaktörernas relativa bidrag till utvecklingen av datadrivna system, närmare bestämt dataaktörernas resursandelar av totala utvecklingsresurser. Frågan var formulerad enligt följande:

Definition. En dataaktör är en befintlig eller framtida organisation som producerar, förädlar eller använder stora datamängder eller dataflöden om Sveriges transportsystem till stöd för dess styrning.

Hur mycket bidrar olika dataaktörer till nödvändiga utvecklingsresurser (kapital, kompetens, teknik, m.m.) på 5–10 års sikt?

Fördela 100 poäng på svarsalternativen.

Vi kan urskilja tre kluster i rangordningen av aktörer (Tabell 6.3). Statliga myndigheter, globala IKT-företag och telekom, fordons- och farkostindustri är högst prioriterade. Därefter nischade teknikföretag, regioner, kommuner, länstrafikbolag och transportföretag. Samordningsorgan, varu- och handelsföretag och byggföretag är av mindre vikt. Rangordningen speglar i hög grad verksamhetsskala och relevans för nationell digital transportinfrastruktur. Ju större skala och relevans, desto högre prioriteringar.

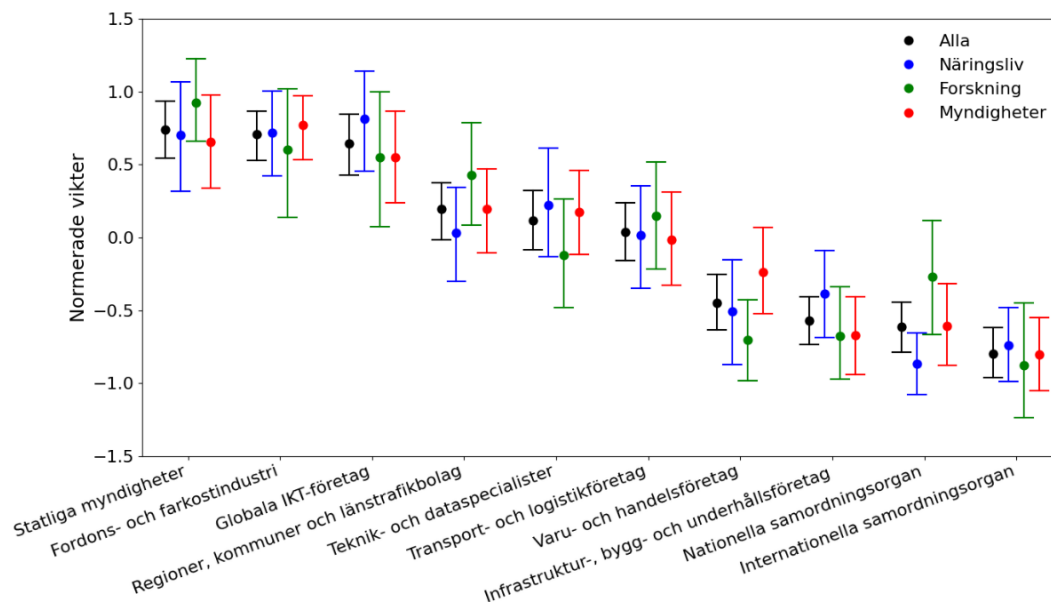
Tabell 6.3. Viktning av dataaktörer. Kategorierna är indelade i fyra grupper (A, B, C och D). Dessa svarar mot statistiskt signifikanta skillnader mellan försträmda kategorier i varje grupp (jmf. Figur 6.3).

Dataaktörer	Medelvärde Alla vikt	Antal vikt > 0	Medelvärde vikt > 0
Statliga myndigheter (A)	17,3	104	19,2
Globala IKT-företag, inkl. telekom (A)	16,3	98	19,2
Fordons- och farkostindustri (A)	15,3	103	17,1
Teknik- och dataspecialister (B)	10,8	85	14,6
Regioner, kommuner och länstrafikbolag (B)	10,5	92	13,2
Transport- och logistikföretag (B)	9,5	86	12,7
Varu- och handelsföretag (C)	6,3	67	10,9
Infrastruktur-, bygg- och underhållsföretag (C)	5,1	65	9,0
Nationella samordningsorgan (D)	5,0	63	9,0
Internationella samordningsorgan (D)	3,9	54	8,2

Medelpoängen för de tio aktörskategorierna är jämförbara mellan expertgrupperna: näringsliv, myndigheter och forskning (Figur 6.3). Det finns ett undantag. Forskarna har viktat nationella samordningsorgan signifikant högre än näringslivet.

Det finns inga starka eller måttliga samband mellan aktörskategorierna. Däremot finns det en rad svaga samband. Det finns flera negativa samband mellan myndigheter och kommersiella aktörer: techbolag, transportföretag och handelsföretag. Ju högre vikt för statliga myndigheter, desto lägre för kommersiella aktörer. Fordons- och farkostindustrin är ett undantag. Här ser vi ett svagt positivt samband med statliga myndigheter.

Med 1–4 komponenter kan en PCA förklara 22–63 procent av variationen i prioriteringarna av aktörer. Statliga myndigheter (0,4), regioner och kommuner (0,4) laddar positivt på den första dimensionen. Varu- och handelsföretag (-0,4), transportföretag (-0,4) och globala IKT-företag (-0,4) negativt. Teknik- och dataspecialister (0,6) laddar positivt på den andra dimensionen. Regioner och kommuner (-0,4) och transportföretag (-0,4) negativt. Den andra dimensionen är troligtvis uttryck för olika professionella intressen, t.ex. IKT respektive kollektivtrafik.



Figur 6.3. Medelvärden (punkter) och felstaplar (CI 95%) av normerade poäng för tio kategorier av dataaktörer. Alla deltagare respektive per sektor.

6.4 Osäkerhetsfaktorer

Den sista uppgiften i panelomgång 3 var att prioritera tio kategorier av osäkerhetsfaktorer som kan påverka utvecklingstakten. Enskilda poäng var viktandelar, dvs. hur dagens osäkerhet om utvecklingen på 5–10 års sikt fördelar sig på de tio faktorerna. Frågan löd som följer.

Definition. Osäkerhetsfaktorer är viktiga framgångsfaktorer eller hinder som påverkar utvecklingstakten och realiseringen av datadrivna system, men som ingen dataaktör har full kontroll över.

Hur viktiga är olika osäkerhetsfaktorer (framgångsfaktorer och hinder) för utvecklingen av datadrivna system på 5–10 års sikt?

Fördela 100 poäng på svarsalternativen.

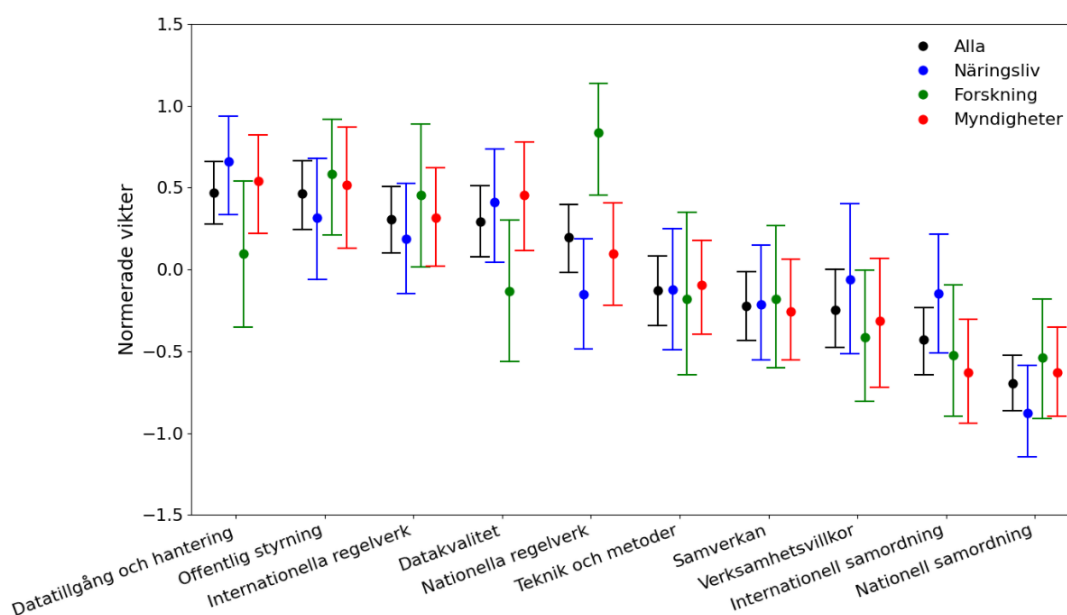
Expertprioriteringar av osäkerhetsfaktorer kan delas in i tre grupper (Tabell 6.4). De viktigaste faktorerna är offentlig styrning, datatillgång, datakvalitet och regelverk. Därefter verksamhetsvillkor, metoder och teknik, samt samverkan. De lägst prioriterade faktorerna var samordning, nationell och internationell samordning. Offentlig styrning omfattar t.ex. politisk målstyrning och resursallokering. Metoder och teknik täcker även IKT-kompetens.

Offentlig styrning, regelverk och dataförsörjning är alltså de viktigaste faktorerna. De två första tenderar i högre grad att beskrivas i negativa termer, hinder, även om de också kan vara incitament och dörröppnare. Datatillgång och kvalitet tenderar tvärtom att vara möjliggörare, även om det finns utmaningar också här. Datatillgång och kvalitet kan vidare beskrivas som råvaran i datadrivna system, medan offentlig styrning och regelverk utgör ramar eller en grund för deras användning i system och digitala tjänster.

Prioriteringar överensstämmer generellt mellan sektorer: näringsliv, myndigheter och forskare (Figur 6.4). Forskare avviker signifikant i ett enskilt fall. De viktas nationella regelverk högre än de två andra grupperna. Diagrammet visar samtidigt att de viktas datatillgång och datakvalitet lägre. Dessa negativa avvikelser är mindre och inte statistiskt signifikanta, men är tillsammans en uppenbar motvikt och kompensation för regelverk som avvikelse i position riktning.

Tabell 6.4. Viktning av osäkerhetsfaktorer. Kategorierna är indelade i tre grupper (A, B och C). Dessa svarar mot statistiskt signifikanta skillnader mellan förstnämnda kategorier i varje grupp (jmf. Figur 6.4).

Osäkerhetsfaktorer	Medelvärde Alla vikter	Antal vikter > 0	Medelvärde vikter > 0
Offentlig styrning (A)	14,2	93	17,5
Datatillgång och hantering (A)	13,1	95	15,8
Datakvalitet (A)	12,1	88	15,8
Internationella regelverk (A)	11,9	90	15,2
Nationella regelverk (A)	10,9	87	14,4
Verksamhetsvillkor (B)	9,5	66	16,5
Teknik och metoder (B)	8,9	74	13,8
Samverkan (B)	8,0	69	13,4
Internationell samordning (B)	6,8	61	12,8
Nationell samordning (C)	4,7	51	10,7



Figur 6.4. Medelvärden (punkter) och felstaplar (CI 95%) av normerade poäng för tio kategorier av osäkerhetsfaktorer. Alla deltagare respektive per sektor.

Det finns inga starka eller måttliga samband mellan osäkerhetsfaktorer. Det finns sex svaga, negativa samband. Hälften av dessa involverar internationella regelverk. Högre vikt av dessa innebär lägre vikt för verksamhetsvillkor, samverkan och nationell samordning.

PCA visade inte på något dominerande svarsmönster. Fyra komponenter förklarar 50 procent av variansen. Den första dimensionen representerar förutsättningar som är svåra att påverka. Verksamhetsvillkor (0,7) laddar positivt; nationella och internationella regelverk negativt (-0,3 respektive -0,5). Den andra dimensionen representerar i högre grad resurser, förmågor och ledarskap. Datatillgång och kvalitet (0,4 respektive 0,5), samt metoder och teknik (0,5) laddar positivt; offentlig styrning negativt (-0,4).

6.5 Sammanfattande analys

Deltagarnas prioriteringar i panelomgång 2 och 3 var generellt i linje med varandra, men vi bör inte förvänta oss helt jämförbara resultat. Omgång 2 syftade till att kvalitetssäkra svars-kategorier från omgång 1 och att testa en enklare prioritering i form av svarsfrekvenser. Först i omgång 3 gjorde deltagarna en systematisk rangordning av svars-kategorier.

I andra panelomgången var valet av system grunden för att prioritera nyttor. I viss utsträckning varierade nyttan med systemvalet. I den tredje panelomgången var sambandet mellan rangordnade nyttor och system svagt. Resultatet tyder på att deltagarna kan visa på samstämmighet i prioriteringar av nyttor för enskilda system, men att nyttan generellt sett inte var vägledande för systemprioriteringar.

Om vi ser till alla tre panelomgångar har vi ett påtagligt skifte i prioriteringar av systemnyttor mellan omgång 1 och 3, från tillgänglighet till trafiksäkerhet och hållbarhet. Abstraktionsnivån spelar här en viktig roll. Tillgänglighet täcker i princip alla nyttor med transporter som inte täcks av trafiksäkerhet och hållbarhet. När vi bröt ner tillgängligheten i olika delmål och nyttor hamnade var och en av dem i lägre rang, t.ex. leverans- och restider, pålitliga transporter och robust infrastruktur.

Det väcker frågan om resultatet är rättvisande för tillgänglighet som transportpolitiskt mål? Är inte summan av alla tillgänglighetseffekter en större nytta än bidragen till trafiksäkerhet och hållbarhet? Det är dock ett tveksamt resonemang.

Trafiksäkerhet och hållbarhet är förenade med mätbara mål, dvs. inga omkomna eller skadade i trafiken, respektive minsta möjliga klimatutsläpp och miljöfarliga effekter. Det finns inget entydigt mått på tillgänglighet. Det går att räkna på, men det kan göras på många sätt.⁴⁸ Om vi vill ha ett mätbart mål måste vi avgränsa oss till ett av flera möjliga. Därefter är det inte givet om och hur vi kan eller bör summera resultatet.

I sammanhanget är det värt att gå tillbaka till Vägverkets publikation "ITS effektsamband" 2003 (jämför avsnitt 2.1).⁴⁹ Den innehåller kvalitativa bedömningar av 20 ITS-åtgärders effekter på transportpolitiska delmål. Dessa är fem: (19) säker trafik, (17) hög transportkvalitet (komfort), (15) tillgängligt transportsystem (framkomligheten i trafiken), (15) god miljö (ej klimateffekter), samt (3) positiv regional utveckling. Siffrorna representerar nettopoäng över 20 åtgärder, som framför allt är av karaktären styrning av fysiska fordon och trafik. Trafiksäkerhet toppar de fem delmålen. Tillgänglighet operationaliseras här i termer av trafikbelastning och flöden.

I omgång 3 hamnade uppkopplade system högst upp i rangordningen. Dessa system är både samhälls- och marknad drivna. De fyller olika nyttor. De speglar också svårigheterna med att bedöma och prioritera nyttor med datadrivna system. Det är många drivkrafter och intressen som påverkar utvecklingen. Det talas konsekvent ofta om vikten av ekosystem av aktörer och privat-offentlig samverkan. I denna delfi förblir det dock osäkert i vilken grad som framtidens uppkopplade system tjänar samhälls- respektive marknadsnyttor.

Infrastruktur- och fordonsdatabaser hamnade högt upp i rangordningen av systemkategorier. Här är kopplingen till samhällsnyttan mer direkt. Det handlar om förvaltning av datamängder som stödjer Sveriges transportsystem i sin helhet, t.ex. digitala trafikregler.

Flera myndigheter är centrala systemförvaltare. Trafikverket och Transportstyrelsen ansvarar exempelvis för NVDB respektive Vägtrafikregistret. Ingen myndighet har rollen som nationell samordnare av dataförsörjning och digitala tjänster på transportområdet. Kollektivtrafiken har

⁴⁸ Trafikanalys (2024). ABC om tillgänglighet. Rapport 2024:6. www.trafa.se/etiketter/transportovergripande/abc-om-tillganglighet-14864/.

⁴⁹ Vägverket (2003). ITS Effektsamband: Uppdatering av Effektsamband 2000 med avseende på ITS. Vägverkets publikationer 2003:193. www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1363751/FULLTEXT01.pdf.

en sådan roll och aktör, Samtrafiken. I vår delfi är det tydligt att experterna förväntar sig att Trafikverket tar på sig en liknande, men bredare samordningsroll.

I alla tre panelomgångar nämns Trafikverket som en viktig och central dataaktör. Myndigheten använder sig av många och stora datamängder i rollen som infrastrukturförvaltare, nationella och internationella, egna och kommersiella datamängder. Deltagarna förväntar sig därför att Trafikverket leder och driver utvecklingen av Sveriges digitala transportinfrastruktur, även om myndigheten idag saknar en formaliserad samordningsroll.

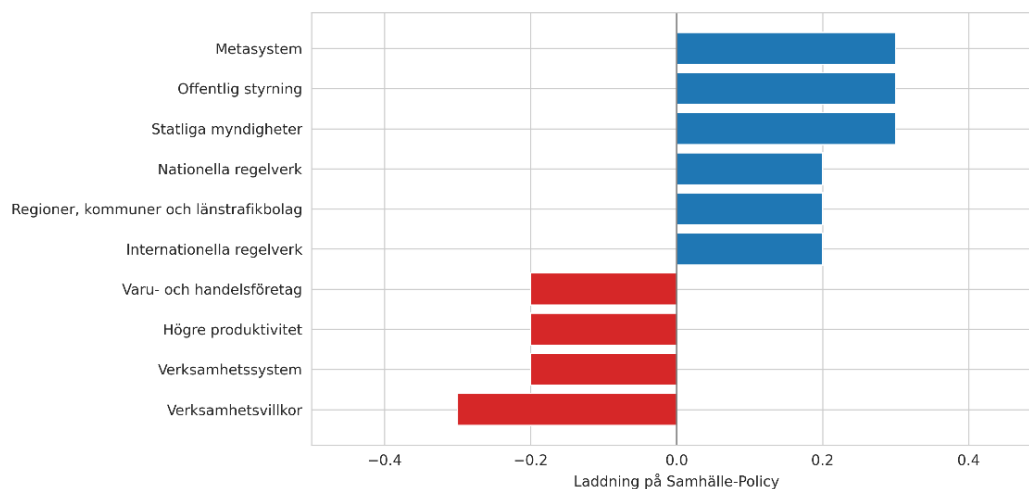
Global PCA

Som avslutande analys av panelomgång 3 har vi gjort en global PCA av alla frågor och svar. Hittills har vi presenterat en PCA per fråga: nytta, system, aktörer och osäkerhetsfaktorer. Här ska vi presentera resultatet av en full PCA av alla 40 svarskategorier (4 frågor x 10 svarsalternativ). I likhet med tidigare partiella PCA har vi inga dominanta svarsmönster. Med andra ord, vi kan inte reducera resultatet i sin helhet till några få svarsmönster.

Med fyra dimensioner kan vi förklara drygt en fjärdedel (28 %) av den totala variansen i data (8 %, 8 %, 7 % och 5 %). Det ska jämföras med en PCA av helt slumpmässiga data där vi kan förvänta oss en förklaringsgrad på 10 procent med fyra dimensioner (4 av 40 svarsalternativ). Det finns alltså underliggande svarsmönster, även om inget är dominant. De är tolkningsbara och ger oss bättre helhetsperspektiv på prioriteringarna i omgång 3.

Våra fyra PCA-dimensioner utgör i praktiken fyra oberoende mönster i prioriteringar av nytta, system, aktörer och osäkerhetsfaktorer. Vi kommer därför att kalla dem för utvecklingsarenor, eller kort och gott "arenor". Varje arena visar på konkurrerande prioriteringar, dvs. positiva och negativa laddningar av nytta, system, aktörer och osäkerhetsfaktorer. Alla aktuella laddningar har magnituder i storleksordningen 0,2–0,4.

Den första arenan kallar vi "samhälle-policy". Vi illustrerar de starkaste laddningarna i stapeldiagrammet nedan (Figur 6.5). Metasystem, offentlig styrning och statliga myndigheter laddar positivt. Produktivitet, verksamhetssystem och villkor laddar negativt. Här vet vi att positiva laddningar också sammanfaller med generellt höga prioriteringar; negativa med låga. Därav namnet "samhälle-policy". Det är en vertikal prioritering av offentliga system.

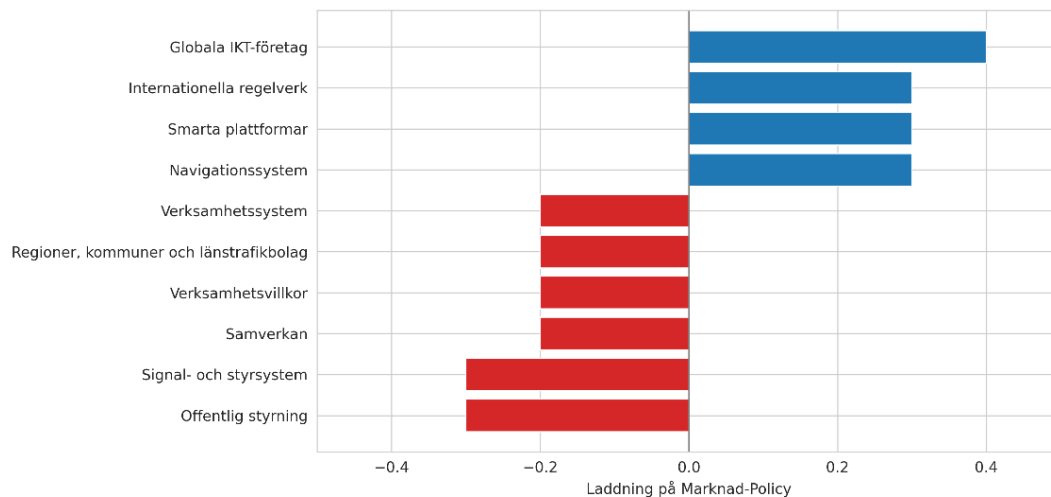


Figur 6.5. Första komponenten i PCA av samtliga svarkategorier (40). Offentlig styrning och regelverk laddar positivt, verksamhetsnära frågor negativt.

Den andra arenan kallar vi för "marknad-teknik". Här laddar marknadsdrivna system positivt, t.ex. MaaS/LaaS och smarta plattformar. Nationell digital infrastruktur laddar negativt, t.ex.

infrastruktur- och fordonsdatabaser samt uppkopplade system. Denna arena speglar i högre grad systemägare och skalor än policybehov.

Den tredje arenan är döpt till "marknad-policy" (Figur 6.6). Globala IKT-företag, internationella regelverk, marknadsdrivna smarta plattformar och navigationssystem laddar positivt. Offentlig styrning, signal- och styrsystem laddar negativt. Det här speglar horisontella, konkurrerande och mer jämlika prioriteringar mellan egna system (nationell, regional och lokal) respektive att dra nytta av globala aktörer och deras systemlösningar.



Figur 6.6. Tredje komponenten i PCA av samtliga svarskategorier (40). Internationella faktorer och marknadsdrivna system laddar positivt; offentlig verksamhet, styr- och verksamhetssystem negativt.

Den fjärde arenan är döpt till "samhälle-teknik". Här har vi positiva laddningar från trafiksystem och digitala tvillingar, robust infrastruktur, pålitliga transporter, data, teknik och metoder. Vi har negativa laddningar av energieffektiva transporter, samordning och samverkan. Laddningarna speglar sammantaget olika prioriteringar av effektiv trafik- respektive transportplanering. De är som sådana relativt jämbördiga bland deltagarna i expertpanelen. Arenan speglar med andra ord ingen generell prioritering, utan troligtvis olika professionella intressen.

Sammanfattningsvis, samverkande och konkurrerande prioriteringar av nyttor, system, aktörer och osäkerhetsfaktorer bildar svarsmönster som vi benämner "arenor". Offentlig styrning och regelverk präglar två av dessa. Dels vertikalt i gemensamma prioriteringar av metasytem framför verksamhetssystem (samhälle-policy). Dels horisontellt när prioriteringar av nationella lösningar och globala marknadslösningar ställs mot varandra.

7 Policybehov och förslag

Det här kapitlet omfattar behovsanalyser av policyutveckling och åtgärdsförslag. Det bygger på både undersökningsresultat och relevant litteratur, t.ex. styrdokument, tidigare rapporter och forskning. Vi inleder med en analys av fritextsvar på en avslutande policyfråga i vår delfi. Därpå följer en bredare analys av styrdokument. Sist diskuterar vi behov av policyutveckling och våra förslag på utvecklingsinsatser.

7.1 Expertsvar

I omgång 1 och 2 delgav expertpanelen fritextsvar på öppna frågor om framgångsfaktorer, utmaningar och hinder för datadrivna transportsystem. Frågorna kom i flera versioner, men handlade om att specificera viktiga omvärldsfaktorer och förutsättningar för utvecklingen på området. En sammanställning resulterade i 1 388 fritextsvar. Medianen och medelvärdet av svarens textvolym var 15 ord (106 tecken) respektive 10 ord (75 tecken). Vi laddade sedan upp alla svar till ChatGPT och gav följande instruktion.

Instruktion till ChatGPT

Bifogad fil innehåller fritextsvar om viktiga faktorer som påverkar utvecklingen av smarta och intelligenta transportsystem i Sverige. Vilka är de tre viktigaste faktorerna i ett policyperspektiv? Rangordna dem efter åtgärdsbehov, dvs. hur ofta som de förekommer och hur väl de motiveras. Ta god tid på dig. Svara med högst 100 ord.

ChatGPT:s svar

1. *Datadelning och standardisering – Det krävs öppna gränssnitt och harmoniserade standarder för effektiv integration och användning av data mellan aktörer.*
2. *Offentlig styrning och samordning – Det krävs tydliga nationella riktlinjer och mandat för samordning, för att främja samarbete och undanröja regionala skillnader.*
3. *Kvalitet och tillgänglighet på data – Det krävs hög datakvalitet och enkel tillgång till relevant information för beslutsfattande och systemutveckling.*

Sammanfattningen stämmer överens med de kvantitativa prioriteringar av osäkerhetsfaktorer som vi redovisade i föregående kapitel. De tre punkterna utgör olika aspekter av ett nationellt utvecklingsarbete av datadrivna system: styrning, standarder och data. Den förstnämnda punkten handlar lika mycket om operativ styrning, ledning, som regelverk; den andra punkten om att möjliggöra datadelning genom tekniska standarder; samt den tredje punkten om data som resurs för beslutsunderlag och systemutveckling.

Mot denna bakgrund införlivade vi en dedikerad fråga om offentlig styrning och regelutveckling i expertpanelens sista omgång. Frågan löd som följer:

Oavsett dina bedömningar och svar hittills, [...] kommentera och exemplifiera hur offentlig målstyrning och regelutveckling kan eller bör främja datadrivna system i Sveriges transportsystem på 5–10 års sikt. Vi välkomnar idéer och reflektioner av relevans för en behovsanalys av policyutveckling på området.

Syftet med frågan var att få en dedikerad bild av policyrelevanta åtgärdsbehov. Vilka mål- och resursprioriteringar bör vägleda myndigheternas datadrivna system? Hur måste regelverket utvecklas för att vi ska kunna skala upp och nyttogöra viktiga system?

Det var frivilligt att lämna svar på frågan. Syftet var att skilja på det primära prioriteringsarbetet och denna uppföljande fråga. Det gav oss en grov uppfattning om intresset för policyfrågor. Resultatet blev 81 fritextsvar, dvs. 70 procent svarsfrekvens. Medianen av antalet ord var 58. Det är betydligt längre än tidigare fritextsvar om omvärlds- och osäkerhetsfaktorer.

Inledningsvis granskade vi svaren manuellt. Vi identifierade förslag och grupperade dem efter deras bäring på styrning och regelutveckling. Därefter tog vi ChatGPT till hjälp.

7.1.1 Manuell granskning

Offentlig målstyrning

Flera experter uttrycker en önskan om tydligare statligt styrande och initiativ, t.ex. att "någon måste ta ledarflaggan". I vissa fall hoppas man på att statliga myndigheter ska ta ett större ansvar för datainfrastruktur och fördela medel till ny teknik. I andra fall uttrycks en önskan om att staten tar ett större ansvar för att styra upp datatillgång och datadelning. Idéerna uttrycker ett behov av ett tydligare offentligt ledarskap genom resurser, digital infrastruktur och riktlinjer. Det är i linje med andra analyser av digitaliseringsbehov i offentlig sektor generellt, däribland OECD:s Digital Government Index 2023 och AI-kommissionens färdplan för Sverige.

Ett förslag är att transportpolitiska mål ska vara vägledande för datadrivna transportsystem. Det signalerar och bekräftar ett behov av målstyrning, men idéerna preciseras inte närmare. Transportpolitiska mål är redan idag vägledande. Regelverk och styrdokument är fyllda med skrivningar om att digitalisering ska ge oss mer effektiva, säkra och hållbara transporter. De ger oss i praktiken ingen vägledning om resursprioriteringar.⁵⁰ Vilka transportpolitiska mål motiverar vilka resurser till vilka insatser för systemutveckling och förvaltning?

Några deltagare pekar på kraften i ett konkret mål att samla aktörer kring, som nollvisionen,⁵¹ att ingen ska dödas eller skadas allvarligt i trafiken. Det är en vision som direkt kan omsättas i mätbara mål. Deltagarna preciserar ingen sådan vision för datadrivna, smarta och intelligent transportsystem. Nollvisionen är vägledande även för digitala transportsystem, men målen är flera, t.ex. tillgänglighet. Hur formulerar vi en liknande vision för det? Det finns potentiella mål- och värdekonflikter med digitalisering. Hur väger vi mål och nyttor mot varandra?

Regelutveckling

Regelutveckling är en delmängd av offentlig målstyrning. Det handlar om specifika styrmedel. Det framgick tidigt i delfin att deltagarna uppfattade regelverk som både incitament och hinder för datadrivna transportsystem, dataförsörjning och datadelning. Det handlar då om allmänna kommentarer, synpunkter och exempel, t.ex. GDPR som potentiellt hinder. Expertsvar på den aktuella frågan är av liknande karaktär, t.ex. att regelverk är ramverket för ägande, utveckling, förvaltning, hantering och delning av datamängder. Regelverk kan därför stödja eller hindra

⁵⁰ Jmf. Trafikverket (2024). DigITS: Steg 1 och 2-åtgärder med fokus på ITS och digitalisering. Trafikverkets publikationer 2023:220. <https://trafikverket.diva-portal.org/>.

⁵¹ [Nollvisionen – tillsammans räddar vi liv - Bransch](#)

utvecklingen av datadrivna system. De kan stipulera rättigheter och skyldigheter, men också vara ofullständiga eller föråldrade i förhållande till tekniken.

Här följer vanliga regelverksfrågor i expertsvaren. De speglar praktiska kunskapsbehov och pekar på värdet av relevanta och praktiska vägledningar om dataförsörjning, förvaltning och hantering. Vem får, kan och bör göra vad? Hur?

- Otydliga lagkrav och olika syn på EU-krav, däribland krav i GDPR, EU Data Act, samt ITS-direktivet med dess delegerade förordningar, exempelvis RTTI (Real Time Traffic Information) och SRTI (Safety-Related Traffic Information)
- Vem äger data?
- Vilka krav gäller på datalagring, säkerhet, integritet och standardisering?
- Vilka regler och krav gäller på användning av enskilda datamängder?
- Vilka legala problem riskerar man genom att kommersialisera fordonsdata?
- Hur operationaliserar vi specifika krav på cybersäkerhet?

Frågorna indikerar en osäkerhet om hur dagens regelverk ska tolkas och operationaliseras. Denna osäkerhet samspelar med så kallade skal- och taktproblem, dvs. att regelverk snabbt blir obsoleta vid snabb och storskalig teknikutveckling.⁵² Därmed behövs det en levande kunskapsmassa om gapet mellan regelverk och utvecklingsbehov. Vägledning på området kan och bör vara en löpande verksamhet, inte engångspublikationer.

7.1.2 Textanalys med ChatGPT

Instruktion till ChatGPT

Vi bifogar en fil med 81 fritextsvar som avser en fråga till experter om att ge exempel på hur offentlig målstyrning och regelutveckling kan eller bör främja datadrivna system i Sveriges transportsystem på 5–10 års sikt. Din uppgift är att identifiera och lista alla beskrivningar av behov av eller förslag på åtgärder i fritextsvaren. När du har listat alla behov och förslag, analysera dessa samt presentera dina slutsatser.

Det huvudsakliga resultatet var en lista med behov och förslag som grupperade under åtta punkter. Därefter följde en tematisk sammanfattning och avslutningsvis slutsatser i form av fem punkter. Vi återger de sistnämnda i redigerad form.

- **Tydlig nationell styrning** – En samordnad och långsiktig nationell plan som kopplar till policy inom både EU och Sverige.
- **Strukturell reform** – Ett nytt huvudansvar för digitaliseringsfrågor i transportsektorn genom nya myndighetsroller eller omstruktureringar.
- **Investeringar i data och infrastruktur** – En storsatsning på grundpelare som digital infrastruktur, datastandarder och dataförsörjning i realtid.
- **Kulturförändring** – Snabbare och modigare offentliga aktörer som tar initiativ, leder och driver privat-offentlig samverkan.
- **Kompetens och innovation** – Intern teknisk kompetens som tillåter utveckling och förvaltning av ekosystem av aktörer för snabb utveckling och innovation.

⁵² Tillväxtanalys (2023). Snabb innovation – långsam anpassning av regelverket. Rapport 2023:16. www.tillvaxtanalys.se/publikationer/rapport/rapportserien/snabbinnovationlangsam Anpassning av regelverk.126369.html.

Listan påminner om åtgärdsbehoven och förslagen i AI-kommissionens färdplan för Sverige. Vi laddade därför upp färdplanen och ställde en kompletterande fråga till ChatGPT. *Vilka likheter och skillnader ser du i behovsanalyserna och åtgärdsförslagen i fritextsvaren och de som förekommer i bifogat dokument, AI-kommissionens färdplan för Sverige?* Slutsatsen var att det fanns "en mycket hög grad av samstämmighet kring grundbehov": strategisk styrning, tillgång till data, kompetensutveckling och flexibla regelverk.

En närmare granskning av fritextsvaren, manuellt och med ChatGPT, visade att de sällan gav några svar på frågor om vem som ska göra vad, när och var. Åtgärdsbehoven avsåg offentlig verksamhet generellt. Mer specifika aktörer omnämndes i några fall.

- **Regeringen:** Nationell plan och anslag för öppna data från privat sektor.
- **Trafikverket:** Utveckling och förvaltning av digital infrastruktur, inkl. data.
- **Transportstyrelsen:** Regelutveckling och vägledning.
- **Offentlig upphandling:** Krav på datadelning och öppna API:er.

Avslutningsvis kontrollerade vi om det fanns skiljelinjer i expertsvar mellan sektorer: näringsliv, myndigheter och forskning. Vi kunde inte här se några avvikande svarsmönster, även om olika intressen färgade betoningen i olika fall. Experter i näringslivet betonar regelverk som skapar incitament och är konsekventa inom EU och på nationell nivå. Myndigheter lägger i högre grad tonvikten på regelverk som motiverar till innovation, samt standardisering. Forskare framhåller vikten av evidensbaserad policyutveckling och öppenhet.

7.2 Regel- och policyanalys

Digitalisering är både ett verktyg och ett mål. Det är exempelvis ett verktyg för att förverkliga transportpolitiska mål om effektiva, säkra och hållbara transporter. Även om vi inte alltid vet om och hur det fungerar i praktiken. Digitalisering är samtidigt ett mål, nämligen en strävan efter en viss förmåga, i likhet med att kunna läsa, skriva och räkna. Förmågan finns på både individuell och organisatorisk nivå. Vi behöver alla utveckla och förvalta den precis som alla förmågor. Det här perspektivet på digitalisering präglar i princip all uppföljning på området. I en eller annan form handlar det om att försöka fånga och beskriva den digitala mognaden på individuell, organisatorisk, nationell, europeisk eller global nivå.

OECD:s *Digital Government Index 2023* rangordnar 38 länder efter den digitala mognaden i offentlig sektor. Undersökningen täcker frågor om offentlig styrning och samordning, digitala verktyg, digital infrastruktur, datadelning, öppenhet och digitala tjänster. Sydkorea, Danmark och Storbritannien toppar listan. Sverige placerar sig på plats 27 av 38. Vi är särskilt svaga i delområden som styrning och ledning, systemintegration och användarcentrerade tjänster. OECD betonar att digital infrastruktur och datadelning är avgörande för att leverera effektiva digitala tjänster i offentlig regi. Det är i sin tur en viktig komponent i EU:s vision om en inre datamarknad, där data kan flöda mellan länder och bidra till tjänsteutveckling.

I det här avsnittet ska vi diskutera vad gällande nationella regelverk och styrdokument säger om offentlig styrning av datadrivna, smarta och intelligenta transportsystem. Vilka mål har vi för digitaliseringen av Sveriges transportsystem? Vi har sökt efter och tittat på dokument som specificerar mandat, ansvar, roller, uppdrag och resurser av relevans för dataförvaltning och systemutveckling i Sveriges transportsektor. I början av rapporten diskuterade vi regelverk i EU, ITS-direktivet och Dataförordningen. Dessa ställer krav på att medlemsstaterna fördelar ansvar och roller, men i praktiken verkställs dessa i nationella regelverk.

Förutom frågor om mål och ansvar kommer vi att beröra myndigheternas digitala förmåga och mognad. Utgångspunkten är uppföljningar och utvärderingar på området.

Myndigheternas uppdrag

I princip intresserar vi oss för alla slags normerande dokument av allmän bäring på transport- och digitaliseringsfrågor: lagar, förordningar, föreskrifter, policydokument, strategier, riktlinjer, vägledningar, standarder och instruktioner. I praktiken har vi nöjt oss med dokument som är tillgängliga via öppna databaser och myndigheters webbplatser.

Ett första steg är att titta närmare på och jämföra förordningar med instruktioner för transportmyndigheter.⁵³ Vad säger dessa dokument om deras systemförvaltning?

- Transportstyrelsen ansvarar bland annat för fordons-, fartygs- och farkostregister, samt olycksdatabasen.
- Sjöfartsverket svarar för sjögeografisk information (sjökartläggning), sjötrafiktjänst (VTS), sjötrafikrapporteringssystem (SRS), nationellt system för maritim information (Safe Sea Net Sweden), samt rapporteringssystem (Single Window).
- Luftfartsverkets uppgift är att tillhandahålla en flygtrafiktjänst och informationstjänster för U-space-lufterum. Det innebär i praktiken system för övervakning och styrning av flygtrafik, samt system för mer allmänna informationstjänster.
- Trafikverkets uppdrag är att föra register över egna järnvägsanläggningar, att ansvara för Sveriges bidrag till TENtec, EU:s informationssystem för TEN-T, och att erbjuda it-drift och elektroniska kommunikationstjänster för externa intressenter.

Instruktionerna ger alltså förhållandevis generella ansvar för informations- och dataförvaltning till Transportstyrelsen, Sjöfartsverket och Luftfartsverket. Instruktionerna till Trafikverket är mer avgränsade i förhållande till myndighetens huvuduppgift, infrastrukturförvaltare för statlig väg och järnväg. Det finns t.ex. inga skrivningar om Nationell vägdatabas (NVDB). NVDB omfattar hela Sveriges vägnät.⁵⁴ Ursprungligen var det ett enskilt regeringsuppdrag 1996. Trafikverket står för driften, men förvaltningen bygger numera på ett samarbete med Sveriges regioner och kommuner, Lantmäteriet, Skogsnäringen och Transportstyrelsen.

NVDB erbjuder grunddata om Sveriges vägnät. Dessa ska även omfatta kompletta digitala trafikregler på sikt. Det finns ett strategiskt inriktningsdokument för utvecklingsarbetet på 3–5 års sikt.⁵⁵ Det omfattar kvalitativa mål, t.ex. löpande arbete med grunddata, EU-anpassning till ITS-direktivet och TENtec, samt ökat systemintegration genom metadata och API. Det finns inga närmare uppgifter om resurser och tidplaner.

NVDB är symptomatisk för transportmyndigheternas systemförvaltning. Vi har inte hittat någon samlad dokumentation om samordning, planering, finansiering och uppföljning. Det finns vissa dokument om enskilda system som NVDB. Dessa har karaktären av inriktning eller färdplan, snarare än åtgärdsplaner, budgetspecifikationer och resultatuppföljning.

Det finns fler källor till transportmyndigheternas ansvar än förordningar med instruktioner, t.ex. regleringsbrev och andra regelverk, däribland Sveriges implementering av ITS-direktivet i lag och förordning. Här får Trafikverket rollen som förvaltare av en nationell åtkomstpunkt (NAP), dvs. en portal för att tillgängliggöra transportdata, främst i form av metadata. Den här typen av ansvar är som regel väl avgränsade eller tidsbestämda, i jämförelse med generella uppdrag i förordningar med instruktioner. Det ger inte lika starka incitament till styrning och uppföljning, om detta inte görs explicit i uppdrag och regelverk.

⁵³ Förordning (2010:185) med instruktion för Trafikverket, Förordning (2008:1300) med instruktion för Transportstyrelsen, Förordning (2007:1161) med instruktion för Sjöfartsverket, och Förordning (2010:184) med instruktion för Luftfartsverket.

⁵⁴ www.nvdb.se.

⁵⁵ Trafikverket (2024). Strategisk inriktning NVDB 2024. Målbild på 3-5 års sikt. www.nvdb.se.

Nationella strategier och planer

Sverige har inga särskilda nationella mål eller planer för digitaliseringen i transportsektorn. Regeringens digitaliseringsstrategi 2025–2030 omfattar fem målområden, 24 delmål och 89 åtgärder.⁵⁶ Ett delmål och en åtgärd avser behov av att säkerställa mobiltäckning längs hela Sveriges väg- och järnvägsnät. Trafikverket har därför fått i uppdrag att säkerställa täckning där nätoperatörer inte kan göra det, t.ex. i tågtunnlar.

Tidigare fanns det en nationell ITS-strategi,⁵⁷ men den kom att ersättas med Trafikverkets interna färdplan för ett digitaliserat vägtransportsystem.⁵⁸ Motiveringen var bland annat att myndigheten saknade mandat att samordna strategier och insatser på området. Trafikverket tog därför fram en intern färdplan som beskriver myndighetens arbete inom 30 delområden med ITS-tillämpningar, t.ex. digitala trafikregler, datadrivna restidsanalyser, uppkopplade vägarbeten och prediktivt vägunderhåll. Dessa har karaktären av förmågeutveckling, främst intern, men beskriver inte mål, roller och resurser inom myndigheten. I egenskap av att vara Sveriges infrastrukturförvaltare kommer Trafikverkets interna förmågeutveckling även att få effekter på nationell digital förmåga i transportsektorn, men det går inte att utläsa några mål för det, t.ex. hur NVDB ska utvecklas som plattform för data- och marknadsdrivna transporttjänster. Trafikverket framhåller däremot transportpolitiska mål och ITS-direktivet som viktiga utgångspunkter för färdplanen. Planen är också ett underlag till infrastrukturplanering. Med andra ord, planen är utformad för att bidra till både intern och extern förmåga. Verksamhets- och samhällsnyttor blir här två sidor av samma mynt.

Hur ser det då ut med förankringen av digitaliseringsfrågor i infrastrukturplanering? Denna är en central del i den politiska styrningen av Sveriges transportsystem. I regeringens uppdrag till Trafikverket att ta fram en nationell plan 2026–2037 är skrivningarna begränsade.⁵⁹ De består av dels ett krav på myndighetens planförslag, att det ska omfatta en strategi för införandet av ERTMS, det europeiska tågledningssystemet. Därutöver finns det en generell skrivning om att elektrifiering, digitalisering och automatisering är viktiga forsknings- och innovationsområden. Det speglar synen på digitaliseringen mer generellt. Den följer av EU-krav eller uppfattas som en innovationsfråga. Det handlar inte om närmare strategiska val och prioriteringar, t.ex. vilken roll som NVDB ska fylla i Sveriges transportsystem på längre sikt. Det framkommer även i en studie av Trafikverkets interna hantering av ITS-åtgärder i infrastrukturplaneringen.⁶⁰

Strategier och färdplaner för digitalisering formulerar ofta mål i termer av kapacitet på digital infrastruktur, digital kompetens, användning av digitala verktyg och omfattning på forsknings- och innovationsinsatser.⁶¹ Det visar sig också i resursprioriteringar. AI-kommissionen föreslår exempelvis en satsning på 16 miljarder på AI under 10 år. Nära hälften av dessa medel ska gå till forskning och innovation. Ett problem är att det handlar om långsiktiga utvecklingsmål där vi saknar resultatgarantier. Det här problemet präglar även regelutveckling. Det är relativt långsamma processer. Vi vet sällan om resultatet blir ändamålsenligt, aktuellt och relevant i ljuset av den snabbare, parallella teknikutvecklingen.

⁵⁶ Regeringskansliet (2025). Sveriges digitaliseringsstrategi 2025–2030. Finansdepartementet. www.regeringen.se/rapporter/2025/05/sveriges-digitaliseringsstrategi-20252030/.

⁵⁷ Trafikverket (2020). Utvärdering av Sveriges ITS-strategi och handlingsplan. Publikation 2020:178. <https://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1500286/FULLTEXT01.pdf>.

⁵⁸ Trafikverket (2024). Färdplan - digitaliserat vägtransportsystem, version år 2024. 2024:103. <https://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1867023/FULLTEXT02.pdf>.

⁵⁹ Regeringen (2025). Uppdrag till Trafikverket att ta fram förslag till nationell plan för transportinfrastrukturen och möjlighet för länsplaneupprättarna att ta fram länsplaner för regional transportinfrastruktur. Diarienummer: LI2025/00640. <https://regeringen.se>.

⁶⁰ Trafikverket (2024). DigITS: Steg 1 och 2-åtgärder med fokus på ITS och digitalisering. Trafikverkets publikationer 2023:220. <https://trafikverket.diva-portal.org/>.

⁶¹ Ett typexempel är EU:s digitala strategi. Jmf. Regeringskansliet (2023). Svensk nationell färdplan för EU:s digitala decennium. www.regeringen.se/rapporter/2023/10/svensk-nationell-fardplan-for-eus-digitala-decennium/. Se även referenser i tidigare fotnoter 4–9.

Mot den här bakgrunden bör vi överväga klarare visioner och tydligare resultatmål för dagens och framtidens datadrivna, smarta och intelligenta transportsystem. Vi har hittills inte lyckats identifiera några mål av samma karaktär som nollvisionen. Det beror till viss del på att vi inte har en klar mål- och lägesbild av digital förmåga i transportsektorn. Det gäller även samhället mer generellt. Därmed infinner sig frågan om det ens är möjligt att bli mer konkret och specifik i målstyrningen för digitalisering i allmänhet och datadrivna transportsystem i synnerhet? Det går också att vända på frågan. Vad kan vi förvänta oss utan tydligare mål?

Vi bad ChatGPT att föreslå mål för digitaliseringen av våra transportsystem med nollvisionen som förebild. Här följer ett exempel bland många. Syfte är bara att illustrera en formulering i linje med nollvisionen. Fokuserade mål är en viktig komponent i effektiv samordning mellan myndigheter och andra aktörer. Transportsektorn är inget undantag.

Ett av ChatGPT:s flera förslag på visionsmål för datadrivna transportsystem

Senast 2035 ska 100 % av vägtrafikanterna i Sverige ha tillgång till korrekt, aktuell trafikinformation i realtid – var de än är.

Uppföljningar och granskningar

Vi känner bara till en typ av nationell uppföljning av den digitala förmågan i transportsektorn. Det gäller den nationella rapporteringen av genomförandet av ITS-direktivet och delegerade förordningar. Sverige har i år delgett en genomföranderapport i enlighet med det reviderade ITS-direktivet.⁶² I likhet med tidigare rapporter är det en genomgång av Sveriges uppfyllelse av mål och krav i regelverket. Innehållet kretsar kring utvecklingsinsatser som stödjer målen, samt datahanteringen och den nationella åtkomstpunkten NAP, om dessa uppfyller alla krav. Rapporteringen omfattar vidare KPI:er (Key Performance Indicators), t.ex. hur stor andel av det svenska vägnätet som täcks av olika ITS-tjänster. Redovisningen av beräkningskriterier, datakällor och kvalitet är mager. Det är svårt att förstå vad en enskild KPI faktiskt mäter. Det är ingenting unikt för Sverige. Det gäller också andra medlemsländer.⁶³

Sveriges ITS-rapport 2025 rymmer 110 utvecklingsinsatser, främst av projektkaraktär (90 %). Flertalet av insatserna är pågående insatser (80 %). Projektens längd är igenomsnitt 3 år. Kostnaden per projekt ligger i genomsnitt på 18 miljoner kronor per år (median 2,6 miljoner). Det innebär en total budget på cirka 1,6 miljarder per år för Sveriges projektinsatser på ITS-området. Det finns ingen samlad utvärdering av insatserna. Insatserna är spridda på många aktörer och finansiärer.

Den nationella rapporteringen vittnar om omfattande utvecklingsinsatser för digitalisering av Sveriges transportsystem. Dessa stödjer målen i ITS-direktivet, men det finns inget närmare kunskapsunderlag om resultat och effekter. Det är ett generellt och återkommande problem i digitaliseringsfrågor. Riksrevisionen publicerade i maj 2025 en ny granskning av så kallade statliga strategiska digitaliseringsprojekt.⁶⁴ Granskningen omfattar 136 statliga myndigheter och 1 094 projekt under 2013–2024, med en samlad budget på 40 miljarder kronor. Tidigare kritik kvarstår. Det brister i styrning, uppföljning och utvärdering.

Trafikanalys har tagit del av enkätdata från Riksrevisionen för att sammanställa uppgifter om transportmyndigheternas projekt. De har tillsammans lämnat uppgifter om 24 projekt med en samlad budget på 4 miljarder. Trafikverket rapporterade 4 av dessa projekt med en samlad budget på 2 miljarder kronor: Anläggningsdata (ANDA), Gemensamt underhållsstöd (Gus),

⁶² Transportstyrelsen har delgett en preliminär version till Trafikanalys.

⁶³ Kommissionens temasida om ITS-direktivet med länkar till regelverk och dokument: https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/smart-mobility/road/its-directive-and-action-plan_en.

⁶⁴ Riksrevisionen (2025). Statliga strategiska digitaliseringsprojekt – stora gemensamma utmaningar. Granskningsrapport RiR 2025:8. Diarienummer: 2023/0750. www.riksrevisionen.se.

Nationell tågledning (NTL), Marknadsanpassad planering av kapacitet (MKP). Är dessa fyra de enda strategiska projekten på Trafikverket 2013–2024? Hur är det med NVDB? NVDB finns med på listan i den nationella ITS-rapporteringen. I Trafikverkets årsredovisning 2024 nämns också andra utvecklingsinsatser och forskningssatsningar, t.ex. Digital Besiktning och Single European Sky Air Traffic Management Research (SESAR).⁶⁵

Det här får illustrera att det finns många källor och uppgifter om satsningar på digitalisering av Sveriges transportsystem. Däremot finns det ingen sammanhållen styrning och uppföljning på någon nivå utöver enskilda projekt och lagkrav. Därmed blir det i praktiken oklart hur insatser och åtgärder prioriteras i praktiken, deras syfte och mål i termer av digital mognad (förmåga). Handlar det om en intern verksamhetsutveckling, långsiktig forskning och innovation, eller att utveckla digital transportinfrastruktur som transportpolitiskt verktyg? Den svaga målstyrningen ytttrar sig i oklara ansvar och resurser både inom och mellan myndigheter. Stuprör och silos i systemutveckling och förvaltning uppstår därmed både inom och mellan myndigheter, t.ex. i Trafikverkets interna system- och informationsförvaltning.⁶⁶

7.3 Åtgärdsbehov

För att Sverige ska kunna realisera nyttan med smarta och intelligenta transportsystem krävs ett tydligare och mer strategiskt grepp om policyfrågor. Utvecklingen är inte bara teknisk, utan rör även offentlig styrning, roller och ansvar. Nedan presenteras tre utvecklingsområden, tillsammans med åtgärdsbehov som Trafikanalys ser som centrala för att hantera identifierade policybehov, samt inom ramen för dessa, konkreta insatsförslag.

Nationellt ledarskap för datadrivna transportsystem

Expertpanelen identifierar offentlig styrning som den enskilt viktigaste osäkerhetsfaktorn. Det handlar om fragmenterade system och resurser, om oklara ansvar och bristande samordning, både inom och mellan organisationer. Det skapar stuprör och silos i dataförsörjning, delning och förvaltning, i systemutveckling och innovationsdriven policy.

Centrala åtgärder

- Utred ansvaret för nationell digital infrastruktur och samordning av dataförsörjning och förvaltning på transportområdet. Tilldela ansvar i form av föreskriftsrätt och dedikerade resurser för dataförsörjning och förvaltning.
- Inrätta en permanent nationell samverkansplattform för datadrivna transportsystem, med deltagande från myndigheter, näringsliv, forskare och standardiseringsorgan. Samverkansplattformen bör vara ett rådgivande organ till ansvarig myndighet.
- Utveckla och fastslå digitaliseringsmål och handlingsplaner för transportsektorn, med inspiration från nollvisionen för trafiksäkerhet, men som även tydliggör det offentliga ansvaret och resurserna på området.

⁶⁵ Trafikverket (2025). Trafikverkets årsredovisning 2024. Publikation 2025:006. <https://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1939226/FULLTEXT01.pdf>.

⁶⁶ Trafikanalys (2025). Granskning och uppföljning av Trafikverkets arbete med kostnadskontroll – delredovisning 2. Rapport: 2025:3. www.trafa.se/etiketter/transportovergripande/granskning-och-uppfoljning-av-trafikverkets-arbete-med-kostnadskontroll---delredovisning-2-15390/.

Tillgång till högkvalitativa, standardiserade data

Panelen framhåller datatillgång och datakvalitet som centrala möjliggörare. Många av de mest prioriterade systemen – såsom digitala tvillingar, metasystem och uppkopplade tjänster – är beroende av tillförlitliga och maskinläsbara data.

Centrala åtgärder

- Inom ramen för EU-standarder, ta fram nationella riktlinjer och standarder för öppna datamängder om infrastruktur, fordon och trafik, inklusive digitala trafikregler.
- Harmonisera krav på datadelning och öppna API:er i offentlig upphandling i transportsektorn.
- Avsätt dedikerade medel för samhällsviktiga datadrivna system, samt dataförsörjning och datakvalitet i offentliga databaser, exempelvis NVDB.

Regelverk för datadelning och innovation

Europeiska och nationella regelverk uppfattas av expertpanelen både som möjliggörare och hinder. De är generellt svåra att överblicka, deras aggregerade krav och konsekvenser, t.ex. GDPR, ITS-direktivet och Dataförordningen. Tolkningar är ibland också motstridiga och kan även skifta över tid beroende på teknikutvecklingen.

Centrala åtgärder

- Klargör rättsläget för aktörer genom dynamiska vägledningar om datadelning, särskilt om användningen av känslig trafik- eller fordonsdata.
- Genomför en översyn av regelverk på transport- och digitaliseringsområdena för att utvärdera deras kompatibilitet på europeisk och nationell nivå. Förslå justeringar för att underlätta interoperabilitet och innovation.
- Möjliggör och främja aktivt särskilda regulatoriska testbäddar ("sandlådor") för privat-offentlig samverkan, där myndigheter och företag tillsammans testar nya datadrivna tjänster i kontrollerade miljöer.

Sammanfattningsvis, för att realisera potentialen i smarta och intelligenta transportsystem bör det offentliga ledarskapet kring digital infrastruktur, dataförsörjning och förvaltning stärkas. Vi bör också ta fram kunskapsunderlag och vägledningar om datadelning i praktiken, om både rättsliga aspekter, datakällor och praktiska metoder. Det är avgörande för att möta framtidens krav på effektivitet, säkerhet och hållbarhet i Sveriges transportsystem.

8 Diskussion

Syftet med delfiundersökningen var att undersöka vilka datadrivna system som är viktiga för utvecklingen av Sveriges transportsystem på 5–10 års sikt. Därigenom ville vi bidra med en bredare kunskapsunderlag för policyutveckling på området. Deltagarna var 115 experter från myndigheter, näringsliv och forskning. Det har gett oss en samlad bild av vilka kategorier av system, aktörer, nyttor och osäkerhetsfaktorer som är de mest centrala för utvecklingen på området. Tillsammans med litteratur och policyanalyser har resultatet motiverat förslag till en djärv offentlig policyutveckling på området.

Vår centrala frågeställning har i stor utsträckning besvarats. Vi har identifierat och strukturerat tio kategorier av datadrivna system och låtit experter vikta deras betydelse. Resultaten visar på högre prioriteringar av samhällsdriven digital infrastruktur, t.ex. infrastruktur- och fordonsdatabaser, framför marknadsdrivna tjänster och verksamhetssystem. Mönstret går igen i alla tre expertgrupper: näringsliv, myndigheter och forskare. Systemprioriteringar går vidare hand i hand med relativt samstämmiga prioriteringar av samhällsnyttor med datadrivna system: ökad trafiksäkerhet, minskad klimatpåverkan och bättre trafikflöden.

Delfiundersökningen illustrerar delfimetodens styrka, att synliggöra konsensus och variation i expertbedömningar av komplexa frågor, såsom utvecklingen av datadrivna transportsystem, osäkerhetsfaktorer och åtgärdsbehov. Ett viktigt bidrag från studien är just det strukturerade greppet kring policyutveckling. Vi kopplar experternas systemprioriteringar till aktörsroller och prioriterade osäkerhetsfaktorer. Det ger oss ett konkret underlag för att diskutera offentlig styrning, ansvarsfördelning och regelverksutveckling på området. Vi ser framför allt ett tydligt behov av att klargöra statens roll som samordnare, särskilt kring standardisering, datadelning och systemförvaltning. Avsaknaden av tydliga mål och dedikerade resurser är också ett hinder. Det bromsar utvecklingen. Vi hoppas att rapporten utgör ett steg i rätt riktning genom att konkretisera vad en sådan styrning kan och bör innebära.

Flera kunskapsgap kvarstår. För det första är nyttorealiseringsen av datadrivna system svår att kvantifiera, liksom all digitalisering. Trots en relativt stor samstämmighet kring vilka nyttor som eftersträvas saknas tillförlitliga mått, metoder och data för att mäta effekter. Detta försvårar styrning och samordning av utvecklingsinsatser. Det är därför önskvärt med mer systematiska utvärderingar av datadrivna system. Hur används offentliga databaser och datamängder idag i marknadsdrivna tjänster? Hur bör de utformas för att stödja ITS-direktivets ambitioner? För det andra behöver vi utveckla bättre analysmetoder och modeller som fångar komplexiteten i effektsamband på området. Systemgränser är flytande. Många system är också beroende av varandra. Hur ska vi då analysera effekter, nyttor och kostnader?

Vår delfiundersökning har också sina begränsningar. Vår panel dominerades av expertis inom vägtrafik. Det påverkar naturligtvis prioriteringar och slutsatser. Kunskapsläget inom järnväg, sjöfart och luftfart är mindre belyst. Här behövs kompletterande studier med fokus på dessa och andra delar av Sveriges transportsystem. Det gäller även hur väl undersökningen täcker olika typer av transporter: person- och godstrafik, yrkestrafik och kollektivtrafik. Därtill finns det behov av bredare kunskapssammanställningar och forskning om digital förmåga och mognad i transportsektorn, samt analyser av organisatoriska förutsättningar och förslag till lösningar på gemensam målstyrning, uppföljning och utvärdering på området.

Bilaga 1 Svarsstatistik och frågevalidering 1

Fråga 1. Fritextsvar om dataaktörer

Svarsstatistik och bearbetning

Deltagarna lämnade tillsammans 663 fritextsvar, varav 618 bedömdes som relevanta och tolkningsbara, i genomsnitt 4,9 svar per person.

Vår bearbetning av svaren hade som mål att skapa cirka 10 kategorier av aktörer där ingen kategori skulle bli för omfattande och ingen kategori ha för få svar. Samtidigt ville vi att alla kategorier sammantaget skulle täcka in alla potentiellt viktiga aktörer. Resultatet (Tabell 4.1) blev en relativt hög variation i svarsfrekvenser per kategori; 1–16 procent.

Utvärdering

Efter diskussion av kategoriernas användbarhet för formella expertbedömningar, justerade vi dem inför omgång 2. Trafikverket ersattes med en generell kategori "Statliga myndigheter". Vidare var indelningen av IKT-företag otydlig, dvs. generella vs. specialiserade IKT-företag. Dessa och andra överväganden resulterade i följande lista av aktörskategorier som vi använde i den andra panelomgången.

- Statliga myndigheter
- Regioner och kommuner, inklusive länstrafikbolag
- Fordons- och farkostindustri, inklusive OEM
- Bygg- och underhållsföretag inom transportinfrastruktur
- Transport- och logistikföretag, även plattformar såsom Uber
- Teknik- och dataspecialister, t.ex. Nira Dynamics och Inrix
- Globala IKT-företag, t.ex. Google, Apple och Microsoft
- Varu- och handelsföretag, även e-handelsföretag
- Annan typ av dataaktör (fritextsvar)

Fråga 2. Fritextsvar om datadrivna system

Svarsstatistik och bearbetning

Deltagarna gav tillsammans totalt 653 fritextsvar (ett fritextsvar per aktör och deltagare) varav 628 bedömes som relevanta. Vårt mål var att reducera dessa svar till cirka 10 svars kategorier, mer eller mindre balanserade i storlek.

Fritextsvaren om system var de som mest varierande i omfattning, form och innehåll. De kunde bestå av bara ett namn, några enstaka ord, några meningar, eller längre stycken. För att kategorisera dessa var det nödvändigt att tolka dem med hjälp av kompletterande fakta- och informationssökningar.

Utvärdering

Kategoriseringsarbetet var helt manuellt, en iterativ process och en successiv utveckling av kriterier för systemkategorier. Det mynnade ut i tio korta systembeskrivningar som underlag för mer formella prioriteringar i panelomgång 2 (Tabell 4.2).

Pilottester av formulär 2 inför omgång 2 visade inga tecken på att kategorierna var obegripliga eller ofullständiga, även om de överlappar med varandra. Det ligger i sakens natur, att digitala system ofta är system av system.

Fråga 3. Fördefinierade svarsalternativ om systembidrag

Den tredje frågan i panelomgång 1 avsåg *värden, nyttor och effekter* av datadrivna transportsystem. Såvitt vi vet saknas det vedertagna metoder för att mäta sektorsspecifika nyttor och effekter av digitalisering. Likväl är det samhällsnyttor som motiverar satsningar och systemutveckling. Frågan är därför intressant i just en delfiundersökning. Vilken samstämmighet finns kring effekter och nyttor av datadrivna system?

Vi valde mellan två strategier; att lämna frågan helt öppen för fritextsvar, i likhet med övriga frågor i panelens första omgång, eller att undersöka om transportpolitiska mål kunde utgöra ledstjärnor för deltagarnas bedömningar av samhällsvärdet av datadrivna system. Eftersom målet är att bidra med kunskapsunderlag till policyutveckling på området, valde vi den senare strategin, dvs. att använda oss av en fråga med förutbestämda svarsalternativ.

Vi utgick från de transportpolitiska målen och formulerade tre svarsalternativ: trafiksäkerhet, tillgänglighet och gröna transporter (Tabell 4.3).

Svarsstatistik och bearbetning

Deltagarna valde i genomsnitt två svarsalternativ per dataaktör. Andel svar som inkluderade fritextsvar (Annat bidrag) uppgick till 16 procent (55 svar). Någon form av "effektivisering" var ett återkommande tema, t.ex. resursminimering. Andra fritextsvar lyfte fram mer flexibla transporter eller bättre planering. Några deltagare menade att frågan var svår, till och med omöjlig att svara på, eftersom digitalisering ofta innebär en mångfald av effekter.

Vi övervägde initialt "effektivisering" som ett svarsalternativ, men valde att inte inkludera det eftersom begreppet kan tolkas på många sätt, i termer av res- eller leveranstider, kostnader eller miljöpåverkan. Effektivitetsmått varierar och relationer mellan dem är inte självklara. Det var ett skäl till att vi jobbade top-down, dvs. utifrån transportpolitiska mål, snarare än att försöka bygga upp nyttorna bottom-up.

Utvärdering

Svarsmönstret var detsamma oavsett deltagarnas sektorstillhörighet: näringsliv, myndigheter eller forskning. En del deltagare kunde eller ville inte prioritera mellan svarsalternativ, medan andra gjorde det. Tillgänglighet och pålitlighet var ett frekvent svarsalternativ, men flervalssvar var vanligare än enkelsvaren. Deltagarna fann det svårt att prioritera mellan alternativ.

Slutsatsen var att svarsalternativen måste nyanseras och konkretiseras till panelomgång 2. I huvudsak handlade det om att ersätta det mångtydiga begreppet *Tillgänglighet och pålitlighet* med mer avgränsade och konkreta svarsalternativ. Vi såg också behov av att nyansera Gröna transporter. Arbetet mynnade ut i följande nyttokategorier till panelomgång 2:

- Högre trafiksäkerhet
- Jämnare trafik- och transportflöden
- Större utbud eller spridning av transporter

- Mer robusta och pålitliga transporter
- Minskad klimat- eller miljöpåverkan
- Högre energieffektivitet
- Högre produktivitet

Fråga 4 och 5. Fritextsvar om framgångsfaktorer och utmaningar

Svarsstatistik och bearbetning

Deltagarna lämnade tillsammans 621 tolkningsbara fritextsvar på framgångsfaktorer och 604 på utmaningar. Bortfallet (oklara svar) var cirka 5 procent. I likhet med tidigare frågor gick vi igenom alla fritextsvar och grupperade framgångsfaktorer respektive utmaningar. Vi strävade efter balans i svarsfördelning mellan kategorierna. Vi exkluderade finansiella och ekonomiska resurser som en egen kategori. Att digitalisering kostar och kommer att kosta pengar är uppenbart. Monetära resurser är avgörande för allt utvecklingsarbete, så vi tog detta som en grundförutsättning snarare än ett policyrelevant åtgärdsbehov.

Utvärdering

Några deltagare menade att *framgångsfaktorer och utmaningar* är två sidor av samma mynt. Analysarbetet visade också att kategorierna ofta överlappade varandra, t.ex. *regelverk* som både *möjliggörare och hinder*. Vi formulerade därför en uppsättning svars kategorier som mer generella förutsättningar för systemutveckling. Samtidigt gjorde deltagarna ofta en distinktion mellan positiva och negativa faktorer. Vi bestämde oss därför för att fortsätta med två frågor, framgångsfaktorer respektive hinder, och att komplettera de gemensamma svarsalternativen med olika exempel beroende på deras värdeladdning (Tabell 8.1).

Tabell 8.1. Framgångsfaktorer och hinder efter första panelomgången.

Framgångsfaktorer	Hinder
Datatillgång och integrationsmöjligheter, t.ex. att data och system finns tillgängliga	Datatillgång och integrationsmöjligheter, t.ex. otillräckliga data eller system
Datakvalitet, t.ex. att data är aktuella, heltäckande och korrekta	Datakvalitet, t.ex. att data är inaktuella, ej heltäckande eller inkorrekta
Teknik och metoder, t.ex. IKT-kompetens och analysverktyg	Teknik och metoder, t.ex. brist på analysverktyg eller IKT-kompetens, svårt att rekrytera
Offentlig styrning, t.ex. politisk resursallokering och målstyrning	Offentlig styrning, t.ex. brist på politisk resursallokering eller målstyrning
Verksamhetsvillkor, t.ex. ledarskap, interna resurser och internt mandat	Verksamhetsvillkor, t.ex. brist på ledarskap, interna resurser eller internt mandat
Affärs- och marknadsvillkor, t.ex. att kunna hitta en affärsmodell, att få lönsamhet	Affärs- och marknadsvillkor, t.ex. ingen hållbar affärsmodell, ej tillräcklig efterfrågan
Samverkan mellan aktörer, t.ex. privat-offentlig samverkan, eller mellan företag	Samverkan mellan aktörer, t.ex. bristande privat-offentlig samverkan, eller mellan företag
Samordning mellan system, t.ex. frivilliga standarder eller frivilligt teknik- och datautbyte	Samordning mellan system, t.ex. brist på standarder eller teknik för datautbyte
Regelverk, t.ex. tvingande regelverk för datafångst, datadelning eller dataförädling	Regelverk, t.ex. ett allt för restriktivt eller otillräckligt regelverk kring datadelning
Annan framgångsfaktor (specificera nedan)	Annat hinder (specificera nedan)

Bilaga 2 Svarsstatistik och frågevalidering 2

Fråga 1. Datadrivna system

Svarsstatistik och bearbetning

Deltagarna gjorde tillsammans 299 systemval, i genomsnitt 2,6 systemval per deltagare. Det öppna svarsalternativet, "Annan systemkategori", resulterade i fyra fritextsvar. Tre av dessa kodade vi om till en av de fasta svarskategorierna. Ett fritextsvar var en kommentar som inte motiverade några ändringar och det räknas som bortfall.

Utvärdering

Kvalitetsarbetet var inriktat på att kontrollera om deltagarnas tolkningar av våra tio kategorier av system var likartade. Annars blir det svårt att använda dem för att analysera prioriteringar av system kvantitativt. Med "likartade tolkningar" avser vi en gemensam grundbetydelse, inte att tolkningarna är identiska. Våra systemkategorier är trots allt abstrakta. I praktiken finns det överlappningar och beroenden mellan dem. Tillämpningar kan också variera. Det innebär att våra frågor lämnar utrymme för tolkning. Betydelsen av tolkningar kan också ha förstärkts av frågeformuleringen. Vi bad om relativt hårda prioriteringar, *minst ett och högst tre system*, snarare än att göra graderade val.

Mot denna bakgrund bad vi deltagarna att precisera betydelsen av deras systemval. För varje vald kategori bad vi dem att specificera en eller flera viktiga tillämpningar. Det var en öppen fråga med fritextsvar. Det var den enda öppna frågan i omgång 2. Deltagarna var tvungna att lämna någon form av svar.

Vi gjorde en analys av innehållet i totalt 280 fritextsvar från 112 deltagare. Vi exkluderade svaren från pilotfasen med 5 deltagare och 17 fritextsvar eftersom formuläret justerades något efter denna fas. Analysen omfattade en inledande manuell granskning. Därpå följde en textanalys med hjälp av ChatGPT.⁶⁷

Den manuella granskningen innebar att vi bedömde kvalitetsnivån på ett fritextsvar: (A) svaret var konsekvent med vår beskrivning av kategorin; (B) svaret var av mer generell karaktär och passade in på flera kategorier; eller (C) svaret rymde ingen konkret och relevant tillämpning av någon svarskategori. Resultatet var 242 A-svar, 34 B-svar och 4 C-svar.

I textanalysen med hjälp av ChatGPT bad vi om en bedömning av överensstämmelsen mellan fritextsvar och våra systembeskrivningar, samt om och hur fritextsvar överlappade med andra systemkategorier. För varje systemkategori skapade vi en ny ChatGPT-session där vi laddade upp de aktuella fritextsvaren och de tio systembeskrivningarna.

⁶⁷ OpenAI. (2025). *ChatGPT (GPT-4-turbo, April 2025)* [Large language model]. <https://chat.openai.com/>

Instruktion till ChatGPT

Prompt: *Två Word-filer bifogas: Systembeskrivningar respektive Fritextsvar. Systembeskrivningarna definierar tio kategorier av datadrivna system i Sveriges transportsystem på 5–10 års sikt. Fritextsvaren kommer från en grupp experter och är deras preciseringar av betydelsen av en av de tio systemkategorierna, närmare bestämt [kategorinamn]. Är deras svar konsekventa med systembeskrivningen av denna kategori? Överlappar några av deras svar med andra systemkategorier?*

[Resultat]

Prompt: *Finns det några enskilda svar som i sin helhet avviker från beskrivningen av den aktuella systemkategorin?*

ChatGPT besvarade frågan genom att lista generella teman av tillämpningar och exempel på överlappningar. ChatGPT gav också en avslutande generell bedömning. Ett exempel på det följer här. Det gäller navigationssystem.

ChatGPT:s bedömning av fritextsvar om tillämpningar av navigationssystem

ChatGPT: *Fritextsvaren ger en rik och bred tolkning av navigationssystem som i stort sett stämmer mycket väl överens med systembeskrivningen. Samtidigt visar de på naturliga gränsöverskridningar mot andra närliggande systemkategorier – särskilt uppkopplade IKT-system, signal- och styrsystem samt MaaS/LaaS. Detta speglar verklighetens behov av integrerade system i transportsystemet.*

ChatGPTs helhetsbedömning var likartad för alla kategorier. Överensstämmelsen var "god" eller "mycket god". Vissa överlappningar uppgavs vara "naturliga" i och med att IKT-system involverar "systemintegration", "system av system", och "ekosystem".

ChatGPT angav konsekvent fler överlappningar för kategorier där integration är en central egenskap, t.ex. trafiksystem och smarta plattformar, än för potentiellt isolerade system, t.ex. verksamhetssystem och databaser. Den varierande graden av överlappning fick oss att se över och uppdatera våra kategoribeskrivningar och exempel.

ChatGPTs analyser gav ingen indikation på några generella eller allvarliga avvikelser mellan systembeskrivningar och fritextsvar. Däremot listade ChatGPT exempel på viss avvikelse. Det handlade om totalt 20 avvikelser, varav 12 var B- eller C-svar i vår manuella granskning. Efter en närmare granskning justerade vi vår bedömning i sju fall. Vi bedömde att ChatGPT tolkade kontexten felaktigt i nio fall.

Textanalysen med ChatGPT förändrade inte vår tidigare kvalitetsbedömning. Antalet påtagligt avvikande fritextsvar (C-svar) var lågt, nu totalt 5. Tre avsåg smarta plattformar. Det tolkade vi som en indikation på ett naturligt större tolkningsutrymme. Denna kategori avser system med en hög grad av integration för analys- och servicetjänster.

Vår slutsats var att de tio systemkategorierna fungerade som underlag för expertbedömningar och prioriteringar. De tolkas över lag konsekvent, även om det finns överlappningar. Alla kategorier rymmer några avvikande fritextsvar om tillämpningar. Vi kan inte säga att någon kategori till sin natur är mer problematisk än någon annan.

Fråga 2. Systembidrag

Svarsstatistik och bearbetning

Deltagarna gjorde 777 val av systembidrag, i genomsnitt 2,6 bidrag per system. De lämnade 49 fritextsvar. Vi kodade om 17 fritextsvar till fasta svars kategorier. Övriga svar var kommentarer som inte motiverade någon ny svars kategori.

Fyra bidragskategorier är mer förekommande i svaren än andra: *bättre trafiksäkerhet, jämnare trafik- och transportflöden, mer robusta och pålitliga transporter* samt *minskad klimat- eller miljöpåverkan* (Tabell 8.2). Var och en av dessa förekommer i cirka hälften av alla systemval. *Högre energieffektivitet* är minst förekommande, men inte obetydlig.

Tabell 8.2. Bidrag från datadrivna system på 5–10 års sikt.

Nyttor/bidrag	Antal svar	Andel av alla systemval (#298)
Bättre trafiksäkerhet	142	48%
Jämnare trafik- och transportflöden	143	48%
Större utbud och spridning av transporter	63	21%
Mer robusta och pålitliga transporter	150	50%
Minskad klimat- eller miljöpåverkan	148	50%
Högre energieffektivitet	42	14%
Högre produktivitet	89	30%
Totalt	777	-

Utvärdering

I första panelomgången använde vi tre svars kategorier; trafiksäkerhet, tillgänglighet och gröna transporter. Deltagarna hade svårt att prioritera mellan dessa. Problemet var inte lika uttalat i den andra panelomgången, men tolkningsproblem förekom fortfarande i fritextsvaren. Några deltagare menade att det var svårt att särskilja bidrag när de hänger ihop, t.ex. energieffektiva transporter och minskad klimat- eller miljöpåverkan. Samtidigt var antalet fritextsvar begränsat (49 av 777 val, 6 %). Det var en indikation på mindre tolkningsproblem än i omgång 1.

Flera fritextsvar nämnde bidrag i form av effektivitetsvinster, t.ex. effektivare användning av infrastruktur och kostnadseffektivitet. I princip bör det vara möjligt att formulera nyttor av det här slaget i ekonomiska termer, dvs. samhällsekonomisk effektivitet. I praktiken är det inget som låter sig göras i enkät. Målet var och förblev att undersöka om och i vilken grad olika systemkategorier var förenade med olika nyttaglag, snarare än att låta deltagarna utvärdera datadrivna system i ekonomiska termer.

Mot denna bakgrund utvecklade vi våra bidragskategorier till nyttokategorier. Vi strävade efter att tydliggöra nyttor i termer av policyrelevanta mål med att utveckla datadrivna system. Det föranledde uppdelningar och justeringar av två sammansatta bidragskategorier: *större utbud och spridning av transporter* respektive *mer robusta och pålitliga transporter*. Vi lade också till en ny kategori av nytta, *rättvisa transporter*. Det resulterade i tio nyttokategorier till den tredje och sista panelomgången:

- Ökad trafiksäkerhet
- Jämnare trafikbelastning eller flöden
- Större utbud av transporttjänster
- Kortare leverans- eller restider
- Mer robust infrastruktur
- Mer jämlika transporter
- Mer pålitliga transporter
- Mer energieffektiva transporter
- Minskad klimat- eller miljöpåverkan
- Högre produktivitet
- Annan effekt nämligen ...

Fråga 3. Dataaktörer

Svarsstatistik och bearbetning

Totalt gjorde deltagarna 775 val av dataaktörer, 2,6 dataaktörer per systemkategori (Tabell 8.3). Drygt fyra procent av valen (33) var fritextsvar. Vi kodade om flertalet till ett av de fasta svarsalternativen, t.ex. telekombolag som globala IKT-företag. Tre fritextsvar var allmänna kommentarer och behandlades som bortfall.

Tabell 8.3. Kategorival av dataaktörer.

Dataaktörer	Andel av alla systemval (298)
Statliga myndigheter	66 %
Regioner och kommuner	47 %
Fordons- och farkostindustri	41 %
Bygg- och underhållsföretag	5 %
Transport- och logistikföretag	30 %
Teknik- och dataspecialister	31 %
Globala IKT-företag	33 %
Varu- och handelsföretag	7 %

Offentliga och privata aktörer utgjorde drygt 40 respektive närmare 60 procent av samtliga val av aktörskategori. Statliga myndigheter dominerar bland offentliga aktörer. Två av tre systemval involverar statliga myndigheter som en viktig aktör. Denna andel påverkas inte nämnvärt av deltagarens sektorstillhörighet (varierar i intervallet 63–68 procent).

Utvärdering

Det var frivilligt för paneldeltagarna att precisera den mest centrala dataaktören per system i form av ett fritextsvar. Det gjordes i 130 fall (drygt 17 procent). Ett återkommande tema i dessa var betydelsen av samverkan mellan aktörer, att det handlar om ett ekosystem av intressenter där alla bidrar med kapacitet och förmåga till helheten. Det här är konsekvent med att deltagarna i genomsnitt valde 2,6 bidrag och aktörer per system.

Deltagarna framhöll kompletterande roller för offentlig sektor och näringsliv. Myndigheter är kravställare, dataägare och förvaltare, medan näringslivet är producenter och leverantörer av stora och aktuella datamängder. Offentlig verksamhet kan driva på och skapa legitimitet åt datadriven utveckling på flera sätt: målstyrning, upphandling, resurser, samverkan, samordning, effektiv regelgivning och förvaltning.

Ett mindre antal fritextsvar (33 av 130) var en specifikation av svarsalternativet "Annan typ av dataaktör", dvs. där deltagarna förväntades specificera en egen typ av dataaktör. Här hittar vi telekombolag, mjukvaruföretag, bransch- och intresseorganisationer, EU och internationella standardiseringsorgan. Vissa fritextsvar var av mer allmän och resonerande karaktär, snarare än att peka ut en grupp av aktörer.

Ambitionen var att i första hand justera befintliga svarskategorier, snarare än att skapa nya. Vi kategoriserade telekombolag som "globala IKT-företag", samt intresseorganisationer efter den sektor eller bransch som de representerar. Med hänsyn till syftet med vår delfi, att den skulle resultera i policyrelevant kunskapsunderlag, lade vi till två kategorier av aktörer till omgång 3, samt justerade ett par formuleringar (jmf. formulär 2 och 3).

- Nationella samordningsorgan, t.ex. SIS och Samtrafiken.
- Internationella samordningsorgan, t.ex. DTLF och UITP.

Fråga 4. Framgångsfaktorer och hinder

Svarsstatistik och bearbetning

Deltagarna gjorde totalt 803 val av framgångsfaktorer och 697 val av hinder. Detta ger i genomsnitt 2,7 framgångsfaktorer och 2,3 hinder per system. De lämnade totalt 75 fritextsvar om framgångsfaktorer och 73 om hinder.

Deltagarna valde att specificera "Annan framgångsfaktor" i 7 fall; "Annat hinder" i 18 fall. I flera fall föll fritextsvaret inom ramen för ett fast svarsalternativ som deltagaren också valde. I andra fall kodade vi om fritextsvaret till ett fast svarsalternativ. I ett fall bedömde vi fritextsvaret som bortfall.

Utvärdering

Datatillgång och kvalitet var de mest frekventa framgångsfaktorerna; och offentlig styrning det mest frekventa hindret (Tabell 8.4). Datatillgång och kvalitet är centrala för datadrivna system. De uppfattas i högre grad som möjliggörare. Situationen är den omvända för offentlig styrning, som i högre grad uppfattas som hinder. Det finns en brist på ledarskap.

Tabell 8.4. Framgångsfaktorer och hinder.

Faktor	Framgångsfaktor Andel av alla systemval (# 298)	Hinder Andel av alla systemval (# 298)
Datatillgång och integrationsmöjligheter	51 %	28 %
Datakvalitet	44 %	29 %
Teknik och metoder	16 %	10 %
Offentlig styrning	33 %	40 %
Verksamhetsvillkor	11 %	20 %
Affärs- och marknadsvillkor	30 %	30 %
Samverkan mellan aktörer	35 %	26 %
Samordning mellan system	24 %	21 %
Regelverk	27 %	31 %

Att döma av fritextsvaren är myndigheternas styrning otydlig. Mandat och rollfördelningar är oklara; regelverk och ansvar fragmenterade. Styrningen beskrivs främst som detaljstyrning ("compliance"), snarare än målinriktade utvecklingsinsatser.

Även verksamhetsvillkor och regelverk betraktas i högre grad som hinder, medan samverkan, teknik och metoder uppfattas i något större utsträckning som framgångsfaktorer. Affärs- och marknadsvillkor, och samordning (standardisering) lutar inte åt något håll. De fungerar lika bra som framgångsfaktorer och hinder, t.ex. affärsmodeller för datadrivna system. De kan vara både vinnande koncept och bristvaror.

Svaren gav oss inga direkta skäl till att överväga att justera kategorierna. Antalet fritextsvar om framgångsfaktorer och hinder var 7 respektive 18. Det var än lägre än antalet fritextsvar om systembidrag (49) och aktörer (33). Generellt fungerar de fasta svarsalternativen. Ändå bestämde vi oss för en viss revision av dem.

Vi har samma lista på faktorer för framgångsfaktorer och hinder. Ibland är en faktor lite mer positiv, ibland mer negativ, och i vissa fall både möjliggörare och hinder. Det handlar inte här om en artskillnad, utan om gradskillnader. Givet det, och med tanke på att panelomgång 3 innebar formella, kvantitativa prioriteringar, slog vi samman framgångsfaktorer och hinder till en och samma fråga om osäkerhetsfaktorer. Utöver detta justerade vi svarsalternativen.

Tvingande regelverk och frivillig samordning kring standarder är viktiga faktorer, men ansvaret är delat på olika nivåer, EU och nationellt. Med tanke på detta bestämde vi oss för att dela upp kategorierna regelverk och samordning i två underkategorier vardera, samt att tydliggöra distinktionen mellan dem;

- Frivillig nationell samordning, t.ex. roller och ansvar för datadelning
- Frivillig internationell samordning, t.ex. standarder för datadelning
- Tvingande nationella regelverk, t.ex. roller och ansvar för datadelning
- Tvingande internationella regelverk, t.ex. standarder för datadelning

Vi tog dessutom bort svarsalternativet "affärs- och marknadsvillkor". Affärs- och marknadsvillkor är viktiga, men de är först och främst en indikator på marknadsdrivna system, samt resurser i form av investerings- och betalningsvilja. Med tanke på syftet med delfin ville vi lägga ett större fokus på potentiella offentliga insatser i den sista panelomgången.

Bilaga 3 Svarsstatistik och frågevalidering 3

Nyttor

Svarsstatistik och bearbetning

Deltagarna fördelade sina 100 poäng på i genomsnitt 6,5 svarsalternativ. De gjorde totalt 750 poängtilldelningar, varav 11 till den öppna kategorin. Sex av dessa hänvisade inte till någon specifik nytta, utan till osäkerhet. Vi hanterade dessa genom att justera övriga poäng i svaret så att de summerade till 100, på så sätt att relativa vikter var konstanta. Resterande fritextsvar (5) avsåg flera fasta svarsalternativ. Här fördelade vi öppna poäng jämnt över dessa.

Utvärdering

En central del av en delfiundersökning är att analysera variationen i expertbedömningar. Det är grunden för att utforska och utvärdera osäkerheten och samstämmigheten i bedömningar. Det är en förutsättning för att klargöra konsensus och perspektivskillnader, gemensamma och divergerande prioriteringar.

De aktuella prioriteringarna av nyttor indikerar en relativt god samsyn. Det visar sig på flera sätt. Fördelningen av medelpoäng mellan nyttor ser i stora drag likadan ut för våra tre grupper: näringsliv, forskare och myndigheter. Det finns variationer, men alla avvikelser mellan grupper är inom felmarginalen. Variationen mellan grupper är som lägst för högst och lägst prioriterade nyttor, trafiksäkerhet respektive jämlika transporter. Variationen är som högst för måttligt prioriterade nyttor, de som finns i mitten av diagrammet ovan.

Vidare, vi har ett starkt samband mellan antal poängtilldelningar och medelvärden ($\rho = 0,74$). Ju fler experter som ger poäng till en nytta, desto högre tenderar poängen att vara. Poängen speglar alltså både gemensamma och enskilda prioriteringar.

Prioriteringar av nyttor varierade mellan panelomgångarna. Variationen kan te sig godtycklig utan kommentar. I omgång 1 valde deltagarna mellan tre fasta svarsalternativ. I omgång 2 valde de i genomsnitt 2,6 systembidrag av 7 möjliga. I omgång 3 fördelade de 100 poäng på 10 nyttor. Det innebär att en successiv differentiering av nyttor, framför allt av tillgänglighet. Skälet var inledande svårigheter med att särskilja systembidrag. Det speglar de mer generella svårigheterna med att analysera och beräkna nyttorealiserings av digitaliseringsinsatser.⁶⁸

Datadrivna system

Svarsstatistik och bearbetning

Deltagarna gjorde 779 poängtilldelningar (närmare 7 per deltagare), varav 6 till den öppna svars kategorin med fritextsvar. I ett av dessa fall saknades fritextsvar. Här justerade vi deltagarens övriga poäng så att de summerade till 100 och deras relativa förhållanden var oförändrade. Resterande fritextsvar (5) var någon form av kombination av de givna tio svars kategorierna. Här fördelade vi poängen jämnt över kategorierna i fråga.

⁶⁸ Riksrevisionen (2025). Statliga strategiska digitaliseringsprojekt – stora gemensamma utmaningar. Granskningsrapport RiR 2025:8. Diarienummer: 2023/0750. www.riksrevisionen.se.

Utvärdering

Alla samband mellan systemkategorier var svaga. Det innebär att ingen systemkategori ter sig redundant. Liksom tidigare har vi också ett starkt samband mellan antal och magnitud på tilldelade poäng ($p = 0,79$). Ju fler poäng, desto större medelpoäng. Det indikerar en koppling mellan kollektiva och individuella prioriteringar.

I omgång 3 hamnade uppkopplade system i toppen på rangordningen av system. I omgång 2 var det metasystem som hamnade i toppen på svarsfrekvenserna för olika system. Det finns flera möjliga förklaringar till denna diskrepans.

I omgång 2 lämnade en del deltagare kommenterar till sina systemval som indikerade en viss taktik i systemval, att systemval kompletterade varandra i termer av ändamål. Troligtvis är det svårare att tillämpa en sådan taktik i omgång 3 då uppgiften var att systematiskt vikt system. En annan kan vara att varierande frågeformuleringar. I omgång 2 frågade vi efter vilka system som var viktiga för utvecklingen av Sveriges transportsystem. I omgång 3 bad vi deltagarna att vikt alla systemkategorier med avseende på nyttan med datadrivna system.

Dataaktörer

Svarsstatistik och bearbetning

Frågan resulterade i 814 tilldelningar av poäng (drygt 7 per deltagare), varav 7 var fritextsvar. I ett fall hade deltagarna tilldelat 100 poäng till fritextsvaret "okänd aktör". Eftersom deltagarens svar i övrigt var normala, fördelade vi poängen för "okänd aktör" jämnt över de tio kategorierna av aktörer.

I två fritextsvar angavs EU som aktör. Här viktade vi upp deltagarnas övriga poängtilldelningar så att de summerade till 100, med oförändrade relativa vikter. Ytterligare fyra fritextsvar var en kombination av svarskategorierna. Vi fördelade poängen jämnt över dessa.

Utvärdering

De svaga sambanden mellan aktörskategorier ger inga indikationer på redundanta kategorier. Sambandet mellan antalet och magnituden på andelspoäng är vidare mycket starkt ($p = 0,94$). Ju fler experter som tilldelar poäng (> 0), desto högre medelpoäng. Det är den tydligaste och starkaste indikationen hittills på kopplingen mellan kollektiva och individuella prioriteringar. Vi kan också se effekten av en starkare konsensus om vi jämför diagrammen med medelpoäng för nyttor, system och aktörer. Det är en större spännvidd i medelpoäng för aktörer. Även det är ett uttryck för större konsensus i prioriteringar.

Osäkerhetsfaktorer

Svarsstatistik och bearbetning

Deltagarna gjorde 775 poängtilldelningar, varav 7 var till egna svars kategorier och fritextsvar. Vi kodade om samtliga av dessa till en eller flera befintliga, givna svars kategorier. Fem av sju fritextsvar kategoriserade vi som verksamhetsvillkor, exempelvis fritextsvar om osäkra affärsmodeller och efterfrågan på marknaden.

Utvärdering

I likhet med tidigare frågor, alla samband mellan osäkerhetsfaktorer är svaga. Vi ser därför ingen faktor som redundant. Vi har också ett starkt samband mellan antal och magnitud på tilldelade poäng starkt ($p = 0,71$). Det speglar som tidigare att det finns ett samband mellan kollektiva och individuella prioriteringar.

Vi ser ingen uppenbar förklaring till forskarnas avvikande prioritering av nationella regelverk. Prioriteringar av nyttor, system och aktörer visade inte på några signifikanta gruppavvikelser. Det fanns en tendens bland forskare att prioritera metasystem och nationella samordningsorgan högre. Det indikerar att gruppen värdesätter standardisering och samordning i något högre grad. Det kan växelverka med osäkerhet kring nationella regelverk och marginalisera producentperspektivet på data.

Trafikanalys är en kunskapsmyndighet för transportpolitiken. Vi analyserar och utvärderar föreslagna och genomförda åtgärder inom transportpolitiken. Vi ansvarar även för officiell statistik inom områdena transporter och kommunikationer. Trafikanalys bildades 2010 och har huvudkontor i Stockholm samt kontor i Östersund.