



# Digitaliseringens möjligheter

*PM till Nationell plan  
för transportsystemet 2018-2029*

**Trafikverket**

781 89 Borlänge

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Digitaliseringens möjligheter. PM till Nationell plan för transportsystemet  
2018-2029

Författare: Ulf Magnusson, Christer Hårrskog, Peter Eriksson, Sun Randahl Oskarsson

Dokumentdatum: 2017-08-24

Ärendenummer: TRV 2017/32405

Kontaktperson: Christer Hårrskog

Publikationsnummer: 2017:156

ISBN: 978-91-7725-152-1

# Digitaliseringens möjligheter

PM till Nationell plan för transportsystemet 2018-2029

1	Inledning.....	4
2	Målbild för tillgänglighet i ett hållbart samhälle – Transportsystemet 2030.....	6
3	Utvecklingsmål för digitalisering i transportsystemet.....	9
3.1	Förutsättningsskapande åtgärder .....	10
3.2	Transportkedjor – det ihopkopplade transportsystemet.....	15
3.3	Digital tillgänglighet och digitaliserad myndighetservice .....	17
3.4	Uppkopplade fordon och farkoster .....	19
3.5	Uppkopplad och digitaliserad infrastruktur .....	22
3.6	Digitalisering som verktyg i planeringen av transportsystemet.....	27
3.7	Digitalisering som verktyg för trafikledning och trafikplanering.....	29
3.8	Digitalisering som verktyg för att vidmakthålla infrastrukturen .....	33
3.9	Digitalisering som verktyg för att bygga infrastruktur .....	36
4	Hantering av datasäkerhet och integritetsaspekter.....	38
4.1	Säkerhet.....	38
4.2	Integritet.....	39

# 1 Inledning

Denna PM är ett underlag till Trafikverkets förslag till nationell plan för transportsystemet 2018-2029. Syftet är att beskriva hur digitaliseringen kan bidra till att utveckla transportsystemet för att nå de transportpolitiska målen och andra viktiga samhällsmål, och ge en bedömning och beskrivning av vad som behöver göras. Dessutom har grova uppskattningar gjorts av vilka kostnader som detta skulle medföra.

Transportpolitikens övergripande mål är att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktigt hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet i hela landet. Dock är varken samhället eller transportsektorn hållbara idag. För att transportsystemet ska kunna bidra till det hållbara samhället har Trafikverkets styrelse ställt sig bakom om en målbild för tillgänglighet i ett hållbart samhälle 2030 och en vision för 2050, med mål och funktionella krav som transportsystemets aktörer kan förhålla sig till. Målbilden beskrivs kortfattat i kapitel 2.

En förutsättning för att nå målbilden är att digitaliseringens möjligheter tas tillvara och att dess risker hanteras. Rätt nyttjad, kan den ge stora bidrag till en effektiv och långsiktigt hållbar tillgänglighet. Det gäller både för utvecklingen av respektive trafikslag men också i hög grad för utveckling av samverkan mellan trafikslagen. Det handlar om helt nya sätt att använda transportsystemet och nya sätt att lösa dagens uppgifter. Digitaliseringen är en av de största utmaningarna för organisationer de närmast kommande åren. Arbetsuppgifter, stödsystem och arbetsformer kommer att förändras, tillkomma och försvinna.

Ett viktigt komplement för att lösa dagens och morgondagens uppgifter är att främja digital tillgänglighet. Med digital tillgänglighet menas tillgänglighet till samhällsfunktioner, service och marknader via digitala verktyg och utan fysiska transporter. Den digitala tillgängligheten bör vara en självklar del i samhällsutvecklingen och bygger på en robust it-infrastruktur, i första hand bestående av ett väl fungerande datakommunikationsnät.

Målet för IT-politiken är att Sverige ska vara bäst i världen på att använda digitaliseringens möjligheter. Regeringens mål för en digitalt samverkande statsförvaltning är en enklare vardag för medborgare, en öppnare förvaltning som stödjer innovation och delaktighet, samt högre kvalitet och effektivitet i verksamheten. Enligt myndighetsförordningen ska myndigheterna bedriva en effektiv verksamhet och hushålla väl med statens medel. Trafikverkets övergripande mål för digitalisering är att använda dess möjligheter som en naturlig del i verksamheten för att skapa kundnytta, effektivitet och ett hållbart transportsystem<sup>1</sup>.

Inom några relevanta områden har ett antal utvecklingsmål för transportsystemet tagits fram som visar vad som ska uppnås med digitaliseringen fram till 2030, och som ska bidra till den övergripande målbilden för tillgänglighet i ett hållbart samhälle. Utvecklingsmålen handlar om hållbara förbättringar för resor och transporter, ökad tillgänglighet, bättre förutsättningar för att planera, vidmakthålla och bygga transportsystemet samt att leda trafik. Utvecklingsmålen beskrivs i kapitel 3 tillsammans med förslag till åtgärder. Säkerhets- och integritetsaspekter som måste hanteras beskrivs i kapitel 4.

Digitaliseringens snabba utvecklingstakt kräver flexibilitet i både planering och genomförande under planperioden. De kommande fem åren kan man se några trender som har potential att radikalt förändra samhället och transporter. Dessa trender ska tas i beaktande när man planerar transportsystemets utveckling både kort- och långsiktigt:

- Sjävlärande teknik (Machine learning – Artificiell Intelligens). Initialt finns alltid osäkerhet kopplad till teknisk utveckling samtidigt som självlärande teknik utvecklas exponentiellt och kommer att förändra vårt sätt att leva på många olika sätt. Sjävlärande teknik finns redan i dag

---

<sup>1</sup> Trafikverkets strategi för digitalisering, TDOK 2015:0489

och kommer de närmaste åren successivt att bli mer och mer uppenbar. Sjävlärande teknik kommer att göra saker "intelligenta" samtidigt som tekniken kan användas för att göra analyser baserat på till exempel data, ljud och video.

- Det fysiska smälter samman med digitala beskrivningar av det fysiska, vilket ger möjlighet till att bland annat förstärka verkligheten eller att uppleva den virtuellt. I transportsystemen kan detta till exempel användas för att visualisera och verifiera åtgärder innan dessa genomförs.

Nya ekosystem kommer att kräva nya affärs- och säkerhetsmodeller, tekniska plattformar och metoder att skapa lösningar. Trafikverket kommer inte på egen hand kunna skapa alla de positiva effekter som en digitalisering av transportsystemet kan ge. Här behöver Trafikverket och andra statliga aktörer agera som stabila hörnpelare i ekosystemen som uppstår. Tydliga ekosystem syns idag, ett är det trafikala ekosystemet med fordonstillverkare, transportbransch, myndigheter och medborgare. Ett annat ekosystem består av Trafikverket och den entreprenadbransch som anlitas inom byggande och vidmakthållande av transportinfrastrukturen.

## 2 Målbild för tillgänglighet i ett hållbart samhälle – Transportsystemet 2030

Trafikverket har tagit fram en målbild för transportsystemet som styrelsen har ställt sig bakom. Den tar sin utgångspunkt i ett hållbarhetsperspektiv, men också utifrån en bedömning av hur ett samhälle kan skapas som är attraktivt och erbjuder en god livskvalitet för alla medborgare och utvecklingsmöjligheter för näringslivet i hela landet. Målbilden utgår från de transportpolitiska målen och de mål som finns i FN:s Agenda 2030.

Målen är formulerade för hela transportsystemet, och fokuserar på de aspekter och trafikslag som är viktigast för att nå målen. Viss kvalitetssäkring av målnivåer för 2030 återstår dock.

### Tillgänglighet i hela landet

Transportsystemets viktigaste funktion är att tillhandahålla god tillgänglighet för medborgare och näringsliv i hela landet inom ramen för ett hållbart samhälle. Tillgängligheten måste hela tiden utvecklas och anpassas efter samhällets behov, inte minst för att bidra till regeringens uttalade målsättning för ekonomisk utveckling, jobbskapande och bostadsförsörjning.

Till 2030 har vägnätet anpassats till areella näringars behov av tyngre transporter samt öppnats upp för längre transporter. Tunga järnvägsstråk har anpassats till längre och tyngre tåg och omlastningsmöjligheterna har förbättras. Transportbranschen tillämpar rättvisa villkor i sund konkurrens.

I landsbygderna har medborgarna grundläggande tillgänglighet till arbetsplatser, offentlig och kommersiell service samt kultur/upplevelser och näringslivet har tillgång till utbildad arbetskraft och marknader.

Tillgängligheten i större tätorter tillgodoses genom en samordnad trafik- och stadsplanering för ökad gång-, cykel- och kollektivtrafik samt effektiv varuförsörjning framför biltrafik.

### Tillgänglighet för alla

Transportsystemet ska vara inkluderande och tillgängligt för alla medborgare, där kvinnors och mäns transportbehov tillgodoses i lika hög grad. Fokus ligger på att säkra utsatta gruppers behov av en grundläggande tillgänglighet. Med utsatta grupper avses barn, äldre, funktionsnedsatta samt resurssvaga grupper.

År 2030 har personer med funktionsnedsättning likvärdiga möjligheter som övriga grupper i samhället att resa, oavsett bostadsort och resmål. Transportsystemet tillgodoser utsatta gruppers behov av grundläggande tillgänglighet till arbetsplatser, offentlig och kommersiell service samt kultur/upplevelser.

### Tillförlitlighet och enkelhet

Då tillgängligheten inte fungerar, i samband med exempelvis svåra väderförhållanden eller andra större störningar, får det snabbt stor inverkan på samhällets funktioner. Transportsystemets tillförlitlighet är därför en helt avgörande faktor för att samhället ska fungera och för att medborgare och näringsliv ska kunna använda transportsystemet efter sina behov. Detta gäller alla trafikslag, men har varit särskilt uttalat för järnväg.

År 2030 upplevs kollektivtrafikresan tillförlitlig, bekväm och trygg, samt enkel att planera, betala och omplanera vid störningar, oavsett var man är i landet.

## Trygghet

Trygghet är en grundläggande välfärdsfaktor i ett samhälle. Trygghet tolkas olika av olika individer beroende på vilka erfarenheter vi bär med oss, var vi bor eller var vi befinner oss och vid vilken tidpunkt. Bristande trygghet kan leda till oro och ångest, men också att man helt avstår från att göra en resa. Den bristande tillgänglighet som detta leder till begränsar möjligheten att ta del av olika aktiviteter i samhället.

År 2030 upplever minst 75 % av oskyddade trafikanter att transportsystemet är tryggt att använda och vistas i.

## Klimatpåverkan

Den svenska regeringen har som målsättning att vi ska bli en av de första fossilfria välfärdsstaterna i världen. Transportsektorn står för en stor del av utsläppen i Sverige och i jämförelse med många andra delar i samhället finns det stora möjligheter för en omställning i transportsektorn.

År 2030 ska utsläppen av växthusgaser från inrikes transporter (exklusive flyg) vara minst 70 % lägre jämfört med 2010.

## Biologisk mångfald

Att stärka den biologiska mångfalden är nödvändigt för att naturen ska kunna leverera ekosystemtjänster och infrastrukturen har en nyckelroll för den utvecklingen, t.ex. som spridningsvägar för växter eller möjliggöra passager för djur. Infrastrukturen är också central i det kulturella landskapet som är skapat av och för människan.

År 2030 ska andelen av infrastrukturen som är landskapsanpassad öka med 50 % jämfört med 2015.

## Luftkvalitet

Att andas in luftföroreningar påverkar människors hälsa och för många kan föroreningar i luften bidra till förkortad livslängd. De luftföroreningar som är skadligast för hälsan är inandningsbara partiklar, marknära ozon och vissa kolväten. Vägtrafik är en stor källa till luftföroreningar, framförallt i tätorter.

Bilavgaser innehåller partiklar, kvävedioxid och organiska ämnen, och avgaserna bidrar till att marknära ozon bildas. Dessutom orsakar trafiken slitagepartiklar som slits upp från vägbanan vid användning av dubbdäck. I vissa hamnar kan sjöfarten också bidra till luftföroreningar i stadsmiljön.

År 2030 har utsläppen från transportsektorn minskat så att miljö kvalitetsmålet Frisk luft för NO<sub>2</sub> i urban bakgrund och PM<sub>10</sub> i gaturum uppnås.

## Buller

Det uppskattas att över två miljoner människor är utsatta för buller från väg- och/eller järnvägstrafik i sin bostadsmiljö. Flygbuller stör också kring flygplatserna och begränsar nyttjandet av flygplatskapacitet. Höga bullernivåer medför negativa effekter på hälsan och trafikbuller kan i värsta fall bidra till bl.a. hjärtinfarkt och stroke.

År 2030 ska antalet utsatta för trafikbuller över riktvärdena minska med 50 % jämfört med 2015 och ingen ska utsättas för buller på mer än 10 dB över riktvärdena.

## Trafiksäkerhet

Att människor dör och skadas allvarligt i transportsystemet är ett globalt folkhälsoproblem. Med Nollvisionsarbetet som ledstjärna, föreslås att målpreciseringar för år 2030 prioriteras till väg och bantrafiken eftersom det är där den stora majoriteten av skadade och dödade sker.

År 2030 är det minst 50 % färre som dödas och minst 25 % färre som skadas allvarligt i vägtransportsystemet jämfört med 2020. Minst 50 % färre dödas i bantrafik jämfört med 2020.

## Aktivt resande

Fysisk aktivitet är väldokumenterat för att ha en betydande inverkan för att motverka vanliga stora folksjukdomar och förtida död liksom att bidra positivt till välbefinnande. Dessutom finns det en ansevärd mängd forskning som stödjer att stillasittande är en oberoende ohälsfaktor, vid sidan om brist på fysisk aktivitet. Eftersom daglig rörelse visat sig vara av stor betydelse för bra hälsa och förebygga ohälsa, så behöver transportsystemet skapa goda förutsättningar för trygga, säkra och attraktiva färdmiljöer som stimulerar till daglig aktivt resande.

År 2030 är andelen resor med gång, cykel eller kollektivtrafik i tätort minst 20 % högre jämfört med 2015, vilket bidrar till ökad folkhälsa.

### 3 Utvecklingsmål för digitalisering i transportsystemet

För att nå målbilden för tillgänglighet i ett hållbart samhälle ska digitaliseringens möjligheter tas tillvara och dess risker hanteras. Genom digitalisering skapas förutsättningar för att använda transportsystemet på ett mer effektivt och hållbart sätt, till exempel genom att nyttja tillgänglig kapacitet inom vägtransportsystemet, både när det gäller infrastruktur och fordon.

I kapitlet beskrivs vad som ska uppnås med stöd av digitaliseringen inom nio områden. Det första området handlar om förutsättningskapande åtgärder. De följande två områdena har fokus på tjänster med stort inslag av andras tjänster och andra aktörers medverkan. Därefter följer två områden avseende uppkopplade fordon och farkoster samt infrastruktur. De fyra sista områdena beskriver digitalisering inom Trafikverkets huvuduppgifter planera, trafikleda, vidmakthålla och bygga.

Inom varje område har utvecklingsmål för digitalisering under planperioden formulerats tillsammans med en bedömning av bidraget till den övergripande målbilden för tillgänglighet i ett hållbart samhälle. Det finns också en beskrivning av vilka åtgärder som behöver göras inom området. Åtgärderna är i realiseringsfas, planeringsfas eller har identifierats som möjliga åtgärder under planperioden. Hur de senare ska prioriteras och finansieras är en utestående fråga, och är delvis beroende på vilket det offentliga åtagandet är. Den totala kostnaden för de åtgärder som identifierats har grovt uppskattats till cirka 9 miljarder kronor. Därtill ska kostnader för utveckling och införande av ERTMS läggas, som finns med som särskilda åtgärder i den nationella planen, 15,6 miljarder kronor. Åtgärder för luftfart är inte beskrivna i denna PM, då sådana åtgärder hanteras av Luftfartsverket (undantaget utveckling som hanteras inom Trafikverkets forskning och innovation).

Gemensamt för många av utvecklingsmålen är att det krävs samverkan mellan olika aktörer liksom utveckling av lämpliga affärsmodeller för att tjänsterna ska vara möjliga att realisera. Gränsdragningar mellan det offentliga åtagandet och kommersiella lösningar behöver identifieras.

Tjänsterna förutsätter många aktörers engagemang. Det handlar också om hur såväl den digitala som den fysiska infrastrukturen kan anpassas och utvecklas för att möjliggöra nya tjänster, både Trafikverkets men också i hög grad andras tjänster. Digitaliseringen kan också i hög grad bidra till att effektivisera Trafikverkets interna verksamheter och stärka oss i beställarrollen, det vill säga samspelet med våra utförare.

För att öka kunskapen om digitaliseringens potential och ta fram implementeringsbara lösningar, planerar Trafikverket tillsammans med akademien och industrin att genomföra ett antal demonstrationsprojekt inom såväl gods- som persontransportområdet. Det handlar exempelvis om kapacitetsstarka och effektiva bussystem i form av Bus Rapid Transit (BRT), som kan utgöra stommen i medelstora städernas kollektivtrafik, skapa tvärförbindelser i storstäder och utveckla den regionala trafiken i stråk där efterfrågan är stor. Med hjälp av elektrifiering och automation kan BRT-konceptet utvecklas ytterligare. För godstransporter kan det handla om automatiserade godsflöden mellan en hamn eller en terminal till någon logistiknod.

Trafikverket kommer i första hand att använda redan etablerade samverkansplattformar som FFI, Drive Sweden, Closer, K2 med flera. Satsningar inom godstransporter och elektrifiering kopplas också mot pågående strategiska satsningar och demonstrationer som görs för elvägar.

### 3.1 Förutsättningsskapande åtgärder

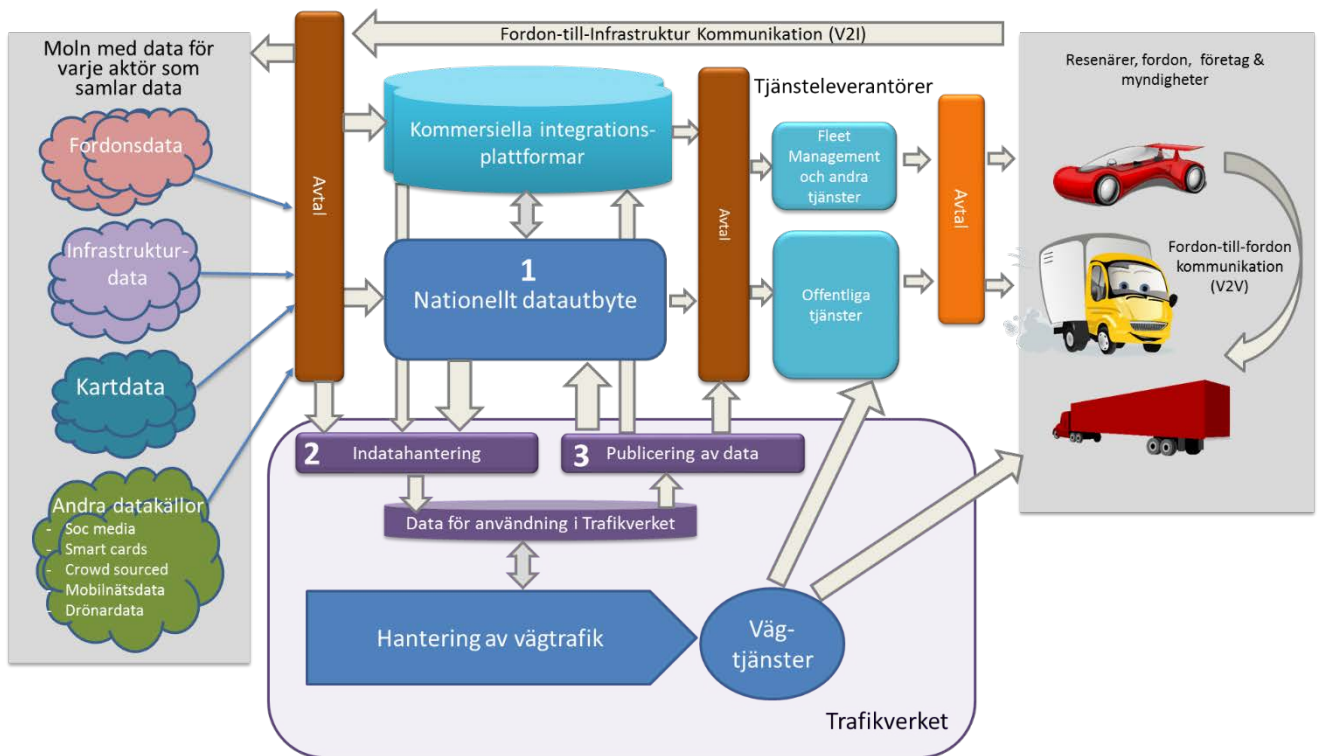
Digitaliseringen kräver en tydlig positionering av Trafikverkets roll och uppgift, där flera parter är beroende av varandra. Således finns ett behov av att utreda vilka initiativ som staten genom exempelvis Trafikverket ska ansvara för. Därför föreslås att Trafikverket får i uppdrag att utreda det offentliga åtagandet inom området.

Tillgång till stora mängder data och möjligheter att utbyta data är en förutsättning för att samhället och trafikanterna ska kunna dra nytta av digitaliseringens möjligheter. Digitaliseringen kommer att generera stora mängder data om trafik och infrastruktur, som kan göras tillgängliga fritt (öppna data) eller på kommersiella villkor. För att främja datautbyte mellan myndigheter och marknadens aktörer behöver en öppen och tillgänglig plattform skapas. Flera av marknadens aktörer påtalar dessutom behovet av utbyte av data på kommersiella villkor. En sådan utveckling av plattformen kan vara att även tillhandahålla tjänster via denna. Utvecklingen går då mot något som kan kallas för en publik digital transportplattform. I flera länder har man för vägtrafiken etablerat lösningar för att främja datautbyte. Utvecklingen av plattformen ska främst styras av efterfrågan och ske i samarbete mellan det offentliga och industrin. Den utvecklade plattformen ska underlätta för kommersiella lösningar att etablera sig och får således inte konkurrera med företags affärsutvecklingsplaner, vilket bör belysas i den föreslagna utredningen om det offentliga åtagandet.

Inom Trafikverket krävs investeringar för att olika verksamheter på ett koordinerat sätt ska kunna utveckla förmågan att leverera tjänster, bland annat genom att dra nytta av data från trafik, anläggning och andra relevanta källor. Dessa data kan vara en kombination av öppna data och data som blir tillgängliga via kommersiella aktörer som specialiserar sig på att samla data från många källor, integrera och processa dessa.

För att få full effekt av de lösningar som byggs för att hantera uppkopplade fordon och infrastruktur behöver Trafikverket skapa en gemensam styrning och arkitektur av den digitala infrastrukturen. I och med digitaliseringen integreras den it som byggs i anläggningen alltmer med övrig traditionell it (it/ot) - till exempel "internet of things". Data levereras till analysverktyg som finns i it-miljöer och är skilda från anläggningen. Ur ett säkerhetsperspektiv är det mycket viktigt att den här utvecklingen sker kontrollerat.

Figur 1 är ett exempel på ett ekosystem för framtidens trafik- och transportlösningar på vägsidan, där aktörer samverkar och är såväl producenter som konsumenter av data.



Figur 1 Ekosystem för datautbyte, exempel vägtrafik

För att kunna beskriva tillståndet hos infrastrukturen, måste grundläggande information om den finnas och vara tillgänglig. Idag saknas stora mängder av information som på ett strukturerat sätt visar hur infrastrukturen ser ut och är uppbyggd. Det gäller både väg och järnväg, om än i olika stor omfattning. Man kan uttrycka det som att Trafikverket har en informationskuld. Idag finns helt nya tekniker och metoder som gör det möjligt att på ett kostnadseffektivt sätt hålla informationen uppdaterad om hur infrastrukturen ser ut. Målet för Trafikverket är att ha en tillräckligt väl beskriven information om infrastrukturen för att säkerställa effektivitet i alla verksamheter.

Anda är ett pågående verksamhetsutvecklingsprojekt med målet att skapa en effektiv informationshantering och lättillgänglig, digital anläggnings- och trafikanläggningsdata, Asset Information Management. Informationen ligger till grund för hantering av infrastrukturen, enligt ISO55000 Asset Management, i alla dess livscykler samt för planering och styrning av väg- och tågtrafiken. Underhållssystemet GUS, som kommer att innehålla information om anläggningens tillstånd, kompletterar bilden så att man i varje givet ögonblick kan få en bild av infrastrukturens status. Informationen från anläggningens sensorer ska samlas in via de operativa systemen, vilket brukar beskrivas som internet of things.

Trafikverket har ett landsomfattande fiberoptiskt kommunikationsnät som är utformat utifrån järnvägens behov av säkra elektroniska kommunikationer. Trafikverket har i uppdrag att tillhandhålla överkapacitet till externa parter i sitt kommunikationsnät. I takt med att utbudet av svartfiber från kommersiella aktörer ökar kommer efterfrågan av Trafikverkets kommunikationstjänster till den privata marknaden att minska. Utöver elektroniska kommunikationstjänster kommer Trafikverket fortsättningsvis ge möjlighet för externa parter att få tillgång till Trafikverkets master för inplacering av radioutrustning samt etablering av utrustning i tunnlar för mobil radiotäckning.

Trafikverket behöver se över tekniska beskrivningar och regelverk för hur externa nyttjar och bygger kanalisationer för bredband i väg- och järnvägsinfrastrukturen. Arbetet med förkortning av handläggningstider av ledningsärenden avseende bredband pågår.

För att tillvarata digitaliseringens fulla potential krävs branschsamverkan i ett bredare perspektiv än vad Trafikverket traditionellt deltagit i. Inte minst industrin har kommit en bra bit i användningen av ny teknik och kan bidra till en förnyelse av hur Trafikverket planerar, trafikleder, vidmakthåller och utvecklar infrastrukturen. Verket har utvecklat verktyget att trigga igång marknaden och få nya aktörer att närma sig anläggningsbranschen är upphandling. Traditionella upphandlingsförfaranden kommer att behöva kompletteras med innovationsupphandlingar för att på så sätt öka införelsetakten, det vill säga minska tiden från idé till ny produkt eller tjänst som nyttjas i transportsystemen. Det är i detta läge viktigt att ständigt identifiera gränsdragningen mellan det offentliga åtagandet och det kommersiella, vilket kan hanteras flexibelt genom att Trafikverket arbetar med olika typer av upphandlingar. Utvecklingsfrämjande upphandling används för att skapa ökad möjlighet och drivkraft för Trafikverkets leverantörer till utveckling, nytänkande och innovation. Det finns särskilda förfaranden i lagstiftningen som syftar till att möjliggöra för upphandling av nya lösningar. Trafikverket använder främst förhandlat förfarande, men det finns även mer specifika förfaranden såsom konkurrenspräglad dialog och innovationspartnerskap. I de fall Trafikverket har behov av ett resultat av forsknings- och utvecklingstjänster kan det vara en fråga som faller utanför upphandlingslagarna. Konkurrensutsättning kan dock genomföras ändå och används när Trafikverket vill motivera marknaden att utvecklas inom utvalt område, stimulera fler aktörer på marknaden för att stärka en kommande leverantörsmarknad för utvalt område eller erhålla direkt kunskap som utvecklar Trafikverket i egenskap av framtida beställare inom utvalt område.

Trafikverket deltar i EU-forskningsprojektet för järnväg, Shift2Rail. Inom detta projekt utvecklas ett antal lösningar för att öka järnvägens kapacitet och tillgänglighet samt minska dess livscykelkostnader. Många av dessa innovationer är kopplade till digitalisering. Det handlar till exempel om positionering av tåg via satellit, platooning för tåg, ökad användning av radiofunktioner, ökad automatisering med mera. I några fall kan dessa lösningar komma i drift inom planperioden, andra ligger troligen längre bort i tiden.

Nya aktörer tillkommer vilket utmanar befintliga affärsmodeller och finansieringsmodeller och traditionella värdekedjor ersätts av värdenätverk. Samverkan och ansvarsfördelning mellan aktörer kommer att vara en viktig förutsättning när nya digitala plattformar och ekosystem växer fram.

### 3.1.1 Utvecklingsmål under planperioden

- Trafikverkets roll och det offentliga åtagandet har klarlagts inom digitaliseringen av transportsystemet.
- Trafikverket har en tydlig och ajourhållen arkitektur för att kunna, på ett säkert och robust sätt, tillgodogöra sig och tillhandahålla data.
- En plattform för utbyte av öppna data som stödjer myndigheter och kommersiella aktörer finns etablerad senast 2021. Plattformen behöver hantera såväl data om infrastrukturen som uppkopplade fordon.
  - Trafikverket har förmåga att i alla verksamhetsdelar dra nytta av data som generas av externa aktörer på ett effektivt sätt.

- Trafikverket har förmåga att bidra till tillhandahållandet av data och tjänster via plattformen.
  - It-infrastruktur och funktioner finns på plats för utbyte av information, kommunikationsplattformar, säkerhetslösningar med mera.
  - Trafikverket har ändrat i sina arbetsätt och nyttjar mer extern data som samlats in via till exempel sociala medier och fordon i sin verksamhet.
- Reinvesteringar har genomförts i fibernätet, som innebär ökade möjligheter för Trafikverket att tillhandahålla kommunikationstjänster till främst statliga aktörer som är i behov av hög säkerhet.
  - Ett systemstöd har etablerats för att tillgängliggöra anläggningsdata och trafiknät (Anda).

### 3.1.2 Åtgärder

#### **Etablering av nationellt datautbyte (Figur 1 - nr 1)**

För att främja informationsutbytet mellan alla aktörer i Sverige behöver en öppen och tillgänglig plattform för datautbyte mellan myndigheter och marknadens aktörer skapas. I enlighet med EU-direktiv har Trafikverket upprättat en metadataportal för Singel Point of Access (SPA), där alla aktörer har möjlighet och skyldighet att tillhandahålla metadata om, och länkar till, trafiksäkerhetsrelaterad data om trafik och trafikala händelser. Metadataportalen (SPA) bör vidareutvecklas mot en mer omfattande metadataportal för fler datamängder. Funktionalitet för datautbyte för öppna data behöver etableras i någon form. Huruvida utökade funktioner som betalningsmöjligheter, dataintegration, transporttjänster, med mera ska etableras blir en fråga att utreda i dialog med marknadens aktörer.

#### **Tillhandahållandelösningar för digitaliserad information (Figur 1 - nr 3)**

Trafikverket tillhandahåller idag data via till exempel Lastkajen (statiska vägdata) och Datex-kanalen (trafikinformation i realtid). Tillhandahållandet behöver harmoniseras till en gemensam portal där fler typer av data görs tillgängliga, primärt som öppna data. Nya krav från marknadens aktörer behöver tillgodoses. Nya typer av data inkluderar även historiska data.

Investeringar behöver också göras för att minska hindren för externa parter att skapa värde av Trafikverkets öppna data. Några exempel på det är gemensamt kundregister och gemensam inloggning.

Tillhandahållandelösningar från Trafikverket utvecklas samordnat med funktionalitet som läggs i nationell datautbytesplattform.

#### **Samordnad indatahantering och plattform inom Trafikverket (Figur 1 - nr 2)**

För att tillgodose hela Trafikverkets verksamhet behöver en översyn göras av vilka data som Trafikverket ska generera och vilka data som kan erhållas via externa aktörer. Samma typer av data kan behövas i flera verksamheter. Data behöver processas och hanteras i flera steg innan de kan komma till direkt användning i verksamheterna. Vilka steg i processandet av data som utförs av externa aktörer och vilka steg som utförs av Trafikverket behöver beslutas, men kommer också att förändras över tid. För en effektiv indatahantering krävs att nya processer, arbetsätt och it-stöd etableras.

#### **Big Data-analys**

Utöver den information Trafikverket äger finns det stora, ofta ostrukturerade, informationstillgångar i vår omvärld (Big Data). Antalet enheter som är uppkopplade mot internet (internet of things) och

informationsflöden från sociala nätverk ökar lavinartat. Inom transportområdet är det exempelvis trafikanter, fordon, sensorer och anläggningsindivider som producerar mängder av strömmande data vilket skapar nya affärsmöjligheter för såväl Trafikverket som våra partners i transportbranschen.

I första hand är det inte de tekniska frågorna som är svåra; den stora utmaningen är att det krävs strategiska vägval inom frågor som internets roll i kommunikationen mellan fordon och infrastruktur, affärs- och betalningsmodeller, rätten att använda externa data för affärsbeslut, personlig integritet och immateriella rättigheter.

Ska nytta kunna dras av de data som finns tillgängliga krävs en förståelse för hur data kan användas bland annat genom så kallad Big Data-analys. Trafikverket behöver hantera vissa delar, medan andra delar kan utföras av externa aktörer.

En grov uppskattning av kostnaderna för åtgärder inom detta område är 1,8 – 2,0 miljarder kronor.

## 3.2 Transportkedjor – det ihopkopplade transportsystemet

Med ny teknik kan resor och transporter med olika färdssätt kombineras och paketeras för att uppnå mer effektiva och hållbara transportlösningar – genom ”kombinerad mobilitet som tjänst” (MaaS), kan delade resor öka i förhållande till privat bilism. En av möjligheterna är också att i hög grad automatisera affärs- och logistikflödena avseende godstransporter. Olika delmoment kan automatiseras för att reducera repetitiva arbetsmoment, bristande informationsflöden kan byggas bort och dagens regelverk och affärsmodeller kan behöva förändras.

Utifrån ett användarperspektiv ska Trafikverket tillsammans med andra aktörer ta fram tjänster för att enkelt och smidigt kunna kombinera färdssätt för personresor samt logistiktjänster som ökar godstransporternas effektivitet, kombinerat med utvecklade informationstjänster. Detta innebär att digitala plattformar för denna typ av tjänster behöver utvecklas och förvaltas. Trafikverket är en viktig aktör då det gäller att skapa förutsättningar för tjänsteutveckling, bland annat genom att erbjuda öppna data.

### 3.2.1 Utvecklingsmål under planperioden

- Tjänster för att enkelt och smidigt kunna kombinera färdssätt har utvecklats utifrån såväl kundperspektiv som ett samhällsperspektiv.
  - Beställningsstyrda system finns för multimodala persontransporter i städer som nyttjar kollektivtrafik, bilpooler, cyklar med mera för att effektivt lösa stadens mobilitetsbehov.
  - Harmoniserade betallösningar för kollektivtrafik i hela landet har införts som främjar användande av kollektivtrafik.
  - En integrerad digital plattform har etablerats för mobilitetstjänster och kollektivtrafik, som möjliggör för medborgaren att enkelt ange sitt resebehov och på lämpligt sätt få det tillgodosett.
  - Resetjänster som kombineras med andra tjänster till helhetslösningar utifrån ett användarperspektiv har utvecklats. Det kan till exempel handla om kombinerade tjänster som bokar biljetter till önskat arrangemang, planerar och bokar resan dit med kollektivtrafik utgående från aktuell situation samt håller användaren kontinuerligt uppdaterad om eventuella förseningar.
- Logistiktjänster som ökar godstransporternas effektivitet, med bland annat ökad fyllnadsgrad och färre tomtransporter, har tagits fram.
  - Nytt regelverk har införts som möjliggör många nya kombinationer av transportlösningar med fullt utbyggd och automatiserad tillträdeskontroll (geofencing).
  - En integrerad digital plattform för transporttjänster har tagits fram, som möjliggör för transportköparen att ange sitt transportbehov och på lämpligt sätt få det tillgodosett.

Utvecklingsmålen bidrar till den övergripande målbilden för tillgänglighet i ett hållbart samhälle – främst målen om tillgänglighet i hela landet och förbättrad tillförlitlighet och enkelhet, särskilt i större tätorter genom att flera aktiviteter underlättar kollektivresandet och gör det mer attraktivt. Nya tjänster möjliggör effektiva reskedjor från dörr till dörr med olika transportsätt och förbättrad trafikinformation. Tillgängligheten för godstransporter förbättras genom fordon anpassade för ökad andel intermodala transportkedjor, nya regelverk som underlättar utveckling av hållbara och kostnadseffektiva transportsätt som stärker industrins konkurrenskraft. Nya logistiktjänster som ökar fyllnadsgraden och minskar tomkörningen leder till minskad miljöbelastning och lägre transportkostnader för näringslivet.

### **3.2.2 Åtgärder**

Åtgärderna inom detta område förutsätter samverkan mellan olika aktörer liksom utveckling av lämpliga affärsmodeller. Gränsdragningar mellan det offentliga åtagandet och kommersiella lösningar behöver identifieras. Flera av åtgärderna genomförs inte av Trafikverket, men är nödvändiga för att utveckla transportsystemet. Det handlar till exempel om åtgärder som förenklar och effektiviserar person- och godstransporter: Att säkerställa kraftsamling avseende öppna trafikdata för personresor, att utveckla en konkurrensneutral plattform för MaaS (Mobility as a Service) samt att etablera en testplattform som visar på de möjligheter som den ökande tillgången på data kan ge i varu- och godstransporter.

En grov uppskattning av kostnaderna för åtgärder inom detta område är cirka 0,2 miljarder kronor.

### 3.3 Digital tillgänglighet och digitaliserad myndighetsservice

Med digital tillgänglighet menas åtkomst till varor, tjänster, service, arbetsplatser och samhällsfunktioner via digitala verktyg och utan fysiska transporter. Till området räknas även möjligheterna att samverka och mötas digitalt (resfritt), vilket berör både medborgare, myndigheter och företag. Den digitala tillgängligheten bygger på en robust infrastruktur, i första hand bestående av ett väl fungerande fibernät.

Digitaliseringen skapar nya förutsättningar för den offentliga sektorn att ge bättre service till lägre kostnad och samtidigt förenkla kontakten med myndigheten, oberoende av geografisk närhet, för företag och medborgare.

Trafikverket ska arbeta enligt "Digitalt först" där medborgare och företag utför sina ärenden genom digitala lösningar. Ärendehanteringsprocessen ska vara digital och i hög grad automatiserad. Digitala möten möjliggör och underlättar en effektiv samverkan mellan myndigheter, näringsliv och medborgare. Trafikverket deltar i eSam, som är en samverkan mellan myndigheter och Sveriges kommuner och landsting om digitaliseringen av det offentliga Sverige.

Digitaliseringen möjliggör nya kontaktvägar vilka kan leda till att fler gruppers behov blir belysta och hanterade. Utvecklingen kan dock även leda till ett ökat utanförskap om de digitala kanaler som skapas inte kan användas av exempelvis personer med funktionsvariationer eller personer med annat modersmål, vilket måste beaktas.

Trafikverket har sedan 2011 ett e-arkiv för effektivt långtidsbevarande av sökbar information. E-arkiv är en förutsättning för långtidsbevarande av information om investeringar och anläggningar samt stödjer myndighetens ärendehanteringsprocess. Bevarandet av information i digital form är också en förutsättning för rättssäkerhet.

#### 3.3.1 Utvecklingsmål under planperioden

- "Digitalt först" har slagit igenom på bred front.
  - Trafikverkets intressenter kan logga in säkert och utföra sina ärenden genom en digital portal.
  - Trafikverkets posthantering är digital och Mina Meddelanden används där det är möjligt.
  - Trafikverkets processer för myndighetsärenden är digitala och vissa steg har automatiserats.
  - Trafikverket kan bevara information över tid digitalt. De verksamhetssystem som innehåller de viktigaste allmänna handlingarna har anslutits till e-arkivet och levererar löpande information som ska bevaras.
  - Staten har inrättat en central, digital mötesplats, för att främja den digitala tillgängligheten myndigheter emellan och mellan myndigheter och medborgare respektive företag.
- Trafikverket har ökat graden av information som hanteras strukturerat i databaser, istället för att informationen finns i dokument.

Digitala möten möjliggör och underlättar en effektiv samverkan mellan myndigheter, näringsliv och medborgare oberoende av var i landet man befinner sig. De bidrar till en ökad digital tillgänglighet till samarbete och information, och utgör ett viktigt klimat- och kostnadseffektivt komplement till den

fysiska tillgängligheten. Exempelvis har de myndigheter som deltagit under flera år i REMM-projektet (Resfria möten i myndigheter) i snitt minskat sina koldioxidutsläpp från tjänsteresande med 23 procent per anställd under en femårsperiod, vilket kan jämföras med en minskning på 4 procent per anställd bland övriga myndigheter. Området bidrar också till att bedriva en effektiv verksamhet och nå de förvaltningspolitiska målen.

### **3.3.2 Åtgärder**

I Trafikverket pågår sedan ett par år ett verksamhetsutvecklingsprojekt som har till uppgift att ta fram nya lösningar och arbetsätt för ärendehantering. I projektet ingår att ta fram en kundportal med smarta e-tjänster, möjlighet till självservice och förenklat uppgiftslämnande för företag (ULS). Projektet utvecklar även Trafikverkets arbetsätt inom ärendehantering med automatiserade och digitaliserade processer. Mina Meddelanden är idag i drift med en anslutning och fler planeras där det finns koppling till säkerställda organisations- eller personnummer. En digital posthantering är i planeringsstadiet för ett nytt verksamhetsutvecklingsprojekt och förväntas påbörjas under 2018.

Trafikverket leder sedan 2011 ett samarbete med ett flertal andra myndigheter med avsikten att öka andelen resfria möten inom och mellan myndigheter (REMM). Projektet har nått betydande framsteg och uppmärksammats både nationellt och internationellt. Metodik finns framtagen och kunskapsläget är gott. Verksamheten behöver nu växlas upp för att omfatta alla myndigheter och på sikt hela det offentliga Sverige. Den fortsatta samordningen för resfria möten kan exempelvis ske under Trafikverkets eller Statens servicecenters ledning. I arbetet ingår bland annat skapandet av en central digital mötesplats vilket kräver att frågor kring säkerhet och juridik klargörs.

Anläggningsmodeller och teknik för visualisering tas fram för att digitalt hantera samrådsplaner med medborgare och intressenter, till exempel för att genomföra samrådsmöten utan krav på fysisk närvaro.

En grov uppskattning av kostnaderna för åtgärder inom detta område är cirka 0,2 – 0,25 miljarder kronor.

### 3.4 Uppkopplade fordon och farkoster

Detta område utvecklas framför allt av industri och tjänsteföretag såväl nationellt som internationellt. Förutom en engagerad industri och tjänstesektor krävs dock statens medvetna satsningar och interaktion med användare. Det finns därför ett stort behov av samarbete mellan olika aktörer och samsyn om hur framtidens vägtransporter ska utvecklas.

För uppkopplade och automatiserade fordon som är på väg att introduceras är tillgång till grunddata om trafikregler, anläggningens utformning och tillstånd samt trafiksituation nödvändigt. Det innebär att information och data om vägnätet och trafik samt trafikföreskrifter måste tillgängliggöras i standardiserade format och via lämpliga gränssnitt. Det möjliggör att självlärande processer i fordon kan uppdateras med avseende på säkerhet, färdplaner, manövrering, ekonomi och logistik. Dessutom kan tillträdeskontroll (geofencing) ge ökad säkerhet och fordonståg (platooning) mellan stora godsnoder ge effektivare godstransporter.

Inom järnvägsområdet är fordonen idag uppkopplade via tågradiosystemet GSM-R, som även är en viktig del i signalsystemet ERTMS (European Rail Traffic Management System). Det pågår ett arbete med att utveckla och specificera ett system (FRMCS) som kommer att ersätta GSM-R och innehålla betydligt fler funktioner. Detta sker i samarbete med de kommersiella mobiltelefoniaktörerna och Trafikverket deltar aktivt bland annat inom ramen för EU-forskningsprojektet Shift2Rail. Inom detta projekt pågår även ett arbete för att möjliggöra automatisering av tågtrafiken. Automatiska tåg finns redan i många europeiska städer i form av förarlösa tunnelbanesystem, vilka dock är slutna system. Det blir mer komplext att införa automatiska tåg i öppna system med blandad trafik och plankorsningar. Därför sker arbetet i två steg – på relativt kort sikt tas halvautomatiska stödsystem som hjälper till att optimera kapacitet och minimera energiåtgång, på längre sikt kan detta utvecklas till fullt automatiska system. Dessa nya system som kallas ATO (Automatisk Train Operation) kommer behöva kopplas samman med ERTMS och tågledningssystemet.

Inom Shift2Rail pågår även arbete med att utveckla ett så kallat TCMS-system (Train Control and Management System). Med hjälp av bland annat givare i tåget samlas information in om tågets status i olika avseenden och denna information kan även skickas in till en central. En vidareutveckling av detta innebär att tåget känner av status på infrastrukturen till exempel spårlägesstatus. Detta kan vara betydligt effektivare än att ha givare i spåret. (Se även avsnitt om uppkopplad infrastruktur 3.5). På motsvarande sätt sker även utvecklingsarbete för att koppla upp enskilda godsvagnar (RFID). Detta för att fastställa position och status i olika avseenden.

Teknologi finns och kommer i ännu högre grad vidareutvecklas för att möjliggöra säkra och homogena sjötrafikssystem där hög grad av autonomi dominerar. Dagens utvecklingsprojekt påvisar morgondagens behov av enklare och anpassade regelverk samt effektiva affärsmodeller. Den förväntade övergången till mer landbaserad trafikledning och navigeringsassistens kan på längre sikt till och med överbryggas och passeras helt om nästa generation av dataplattformar utvecklas i rimlig takt.

För att nå målet om ett framtida effektivt, säkert och tillförlitligt luftfartssystem som skapar mervärden för samtliga intressenter måste samspelet mellan människa, teknik, processer samt arbetsmiljö och organisation fungera. Den tekniska utvecklingen leder till en ökad integrering av mobila och markbaserade system. Det betyder att arbetsuppgifter, roller och ansvar förändras. Om

nyttorna med ökad digitalisering och automation skall kunna realiseras fullt ut måste den mänskliga dimensionen och helhetsperspektivet finnas med.

### 3.4.1 Utvecklingsmål under planperioden

- Trafikverkets relevanta data har digitaliserats och gjorts tillgängliga för uppkopplade och självkörande fordon.
  - Uppkopplade och självkörande fordon har möjlighet att kommunicera och ta del av Trafikverkets tillgängliga data beträffande infrastruktur, trafik, vägarbeten, med mera senast år 2021.
  - Standardisering av datautbyte har genomförts (klart 2021).
  - Plåtskyltar längs vägarna har kompletterats med digital information till fordon.
- Tjänster har utvecklats, som direkt i fordon kan:
  - varna för långsamma eller stillastående fordon, vägarbete, dåligt väglag, varningsblinkers på framförvarande fordon, utryckningsfordon som närmar sig samt andra faror,
  - informera om vägskyltning och hastighetsgräns, ge råd för att optimera hastighet för jämnare trafikflöden och smidigare passager vid trafiksignaler,
  - informera om laddningsstationer och bränslestationer för alternativa bränslen, parkeringsmöjligheter längs gator och parkeringsytor, parkeringsmöjligheter kopplat till kollektivtrafik,
  - underlätta navigation in och ut från städer ("första och sista kilometrarna", ruttråd, koordinerade trafikljus).
- Platooning mellan stora godsnoder har möjliggjorts.
- Nytt tågradiosystem har tagits i bruk som ersättare för GSM-R.
- Tågtrafiken har delvis automatiserats.
- Avancerad navigationsassistans från land till fartyg har etablerats.

Utvecklingsmålen bidrar till den övergripande målbilden för tillgänglighet i ett hållbart samhälle – miljömålen om fossiloberoende och luftkvalitet genom elektrifiering och information om laddstationer. Trafiksäkerheten stärks genom självkörande fordon och tjänster som varnar föraren för farliga situationer. Tillgängligheten förbättras genom effektivare godstransporter med minskade utsläpp och bättre information om trafiksituationen som gör att trafiken flyter bättre.

### 3.4.2 Åtgärder

En prioriterad åtgärd inom detta område är att inom järnvägsområdet skapa en ny kommunikationslösning (FRMCS) mellan fordon, infrastruktur och trafikledning, för att ersätta dagens GSM-R. I samband med införandet av ERTMS, den EU-gemensamma standarden för signalsystem i Europa krävs att järnvägsfordon förses med uppkopplad ombordutrustning.

Vägen till automatiserade vägtransporttjänster börjar med insatser för implementering av de redan utvecklade autonoma funktionaliteter inom ramen för exempelvis Nordic Way och andra europeiska piloter. Många av dessa funktioner förväntas väsentligt förbättra vägtransportssystemet för

majoriteten av dagens användare. På motsvarande sätt kan tågtrafiken, med hjälp av forskningsinsatser, fortsätta att utvecklas mot autonom funktionalitet.

Inom färjetrafiken utvecklas metoder för automatisk trafikräkning, där data analyseras för att skapa effektivare turlistor och utnyttjandegrad av lastdäcket, vilket även ska minska miljöbelastningen.

Inom området finns flera standardiseringsåtgärder som behöver genomföras, till exempel kommunikation mellan fordon-fordon och fordon-infrastruktur.

En grov uppskattning av kostnaderna för åtgärder inom detta område är cirka 0,35 miljarder kronor.

### 3.5 Uppkopplad och digitaliserad infrastruktur

En uppkopplad infrastruktur ger nya och förbättrade möjligheter att fånga data i större omfattning och på "smartare" sätt. Den digitala infrastrukturen innehåller information som beskriver den fysiska anläggningen, funktion och tillstånd. Den digitala infrastrukturen kan även definieras som de it-lösningar (mjuk- och hårdvara) som behövs för att informationen ska samlas in och tillhandahållas. Genom att automatiskt få data om anläggningens tillstånd via mätutrustningar och fordon kan drift och underhåll effektiviseras med ökad möjlighet att arbeta mer proaktivt.

Inom järnvägsområdet finns idag vissa uppkopplade mätutrustningar i infrastrukturen, till exempel för att detektera tjuvbroms och varmgång i hjulen liksom defekta strömvtagare på tågen. Mycket talar för att det kan vara mer effektivt att i framtiden placera mer mätutrustning på fordonen (se även avsnitt om uppkopplade fordon 3.4). Ett exempel på detta är planer på att använda givare på broar för att bedöma utmattning och därmed möjliggöra optimering av broarnas livslängd. Men i takt med att givare och metoder utvecklas bedöms status istället kunna avläsas av passerande tåg.

ERTMS är en EU-gemensam standard för signalsystem i Europa. Systemet är helt digitaliserat och detta gör att driften av järnvägen blir mer flexibel. Med ERTMS blir järnvägen övervakningsbar från trafikledningscentralerna, tillförlitligheten i tågföringen höjs och säkerheten bibehålls. Till skillnad från dagens punktvisa system ATC, är ERTMS ett kontinuerligt tågskyddssystem. En fördel med detta är exempelvis att det medger omedelbart nödstopp från trafikledningen bland annat i samband med att obehöriga finns i spårområdet. Det möjliggör också snabbare återställning vid driftstörningar såsom balis-, lamp-, eller spårledningsfel.

RFID, Radio Frequency Identification, kan spåra och följa järnvägsfordon. Tekniken gör det möjligt att, genom olika detektorer i järnvägsnätet, tidigt upptäcka exempelvis skador genom att automatiskt kontrollera fordonens skick och eventuella skador och på så sätt undvika en olycka. Tekniken finns delvis i drift, men åtgärder behöver genomföras för att täcka en större del av anläggningen.

Det är viktigt att Trafikverket fortsätter att utveckla samarbetet med anläggningsbranschen och branschorganisationer för att säkerställa att sensorer, givare och annan it-relaterad utrustning kan projekteras, byggas och underhållas i en långsiktigt hållbar anläggning.

En framtida infrastruktur bör säkerställa en redundant och robust datamiljö där all inkommande sjötrafik på ett tidigt stadium förses med all information som krävs för ett säkert och effektivt anlop. I princip bör ett sådant transportsystem vara självgenererande och självlärande. Trafikplanering, affärstransaktioner och servicebeställningar sker genom att redan kända data kommuniceras. Regelverk och tillståndshantering har förenklats och standardiserats i så hög grad att mänsklig hantering enbart sker vid avvikelser eller vid verifiering/validering av nya trafikdata.

I dagens elektroniska sjökort finns inte tekniska förutsättningar för att redovisa alla de detaljer som den fullständiga digitalt beskrivna havsbotten innebär. En ny internationell standard är under utveckling som gör att det blir möjligt att visa en standardiserad djupdatamodell i 3D över havsbotten i farlederna för nyttjande av sjöfarten. Nyttorna med en sådan digital djupdatamodell är många, men främst ger det möjligheter för sjöfarten att optimera last genom att man får bättre kontroll på hur mycket vatten man har under kölen, så kallat Under Keel Clearance Management. En välbeskriven djupdatamodell ger också förutsättningar för ruttoptimering. Att kunna lasta mer per resa och optimera sin rutt innebär ekonomiska fördelar för sjöfarten samt miljöbesparingar och bidrar därmed till ett mer hållbart transportsystem. Framtiden går också mot autonoma fartyg. En förutsättning för detta är att digitala farleder med dessa digitala djupmodeller finns tillgängliga samt

att en ökad precision inom positionering i höjddled och horisontalled kan åstadkommas. Med detta kommer nya tjänster att effektivisera sjöfarten genom ökad säkerhet och förbättrad kostnadseffektivitet.

För att nå det övergripande målet om ett globalt interoperabelt, kostnadseffektivt, säkert och uthålligt luftfartssystem som erbjuder god tillgänglighet måste luftfartens trafikledningssystem och miljöprestanda förbättras. Digitalisering och automation är teknologier som öppnar upp för en bättre och säkrare planering och genomförande av flygtrafiken i luftrummet kring högtrafikerade flygplatser samt fjärrstyrning av trafikledning och andra funktioner, till exempel check-in och säkerhetskontroller, hos flygplatser med ringa trafik. En bättre planerad trafik leder också till miljönyttor. Den framtida utvecklingen går mot integrerade system som möjliggör direkta flygningar i ett nätverk som inte är uppdelat i sektorer. Det betyder flygningar i rutter som passar enskilda operatörers affärsmodeller, möjlighet till kontinuerlig stigning och sjunkning för minskad miljöbelastning och flexibel hantering av kapaciteten i luftrummet. Trafikverket har ett övergripande ansvar för FOI inom luftfartsområdet men är inte verksamhetsutövare. En god samverkan mellan Trafikverket och andra statliga aktörer såsom Luftfartsverket, Swedavia, forskningsutförare och forskningsfinansiärer, privata teknikleverantörer och operatörer är därför avgörande för formulering av behov, implementering och nyttiggörande av resultat. Av särskild vikt är att identifiera synergier mellan utveckling av digitala järnvägar och vägar samt sjö- och luftfartssystemen för att åstadkomma en väl fungerande integrering av trafikslagen.

### 3.5.1 Utvecklingsmål under planperioden

- Väginfrastrukturen har utrustats för kommunikation med fordon enligt etablerad standard.
  - Delsträckor i det statliga vägnätet har anpassats för självkörande fordon.
  - Vägsidesutrustning har ersatts där det är möjligt med en kombination av fast och mobil vägsidesutrustning, som har förmåga att hantera dagens och framtida sensorer, och kan kommunicera på ett standardiserat sätt.
- Fasta och mobila uppkopplade sensorer rapporterar tillståndsbrister i realtid och har integrerats in i planerings- och underhållssystemen.
  - Traditionella mätmetoder för anläggningens tillstånd har helt eller delvis ersatts med andra effektivare lösningar.
  - Insamling, analys och tolkning av data har automatiserats och möjliggör snabba och väl underbyggda beslut i till exempel underhållsverksamheten.
- ERTMS-systemet har implementerats på en större del av bannätet och har utvecklats i modernare versioner som medger körning av tåg med kortare mellanrum mellan tågen och därmed ökad kapacitet på spårnätet.
- Utvecklingsmål för sjöfart:
  - Farledsutformningen har anpassats för att ta tillvara de möjligheter som uppkopplade och automatiserade fartyg ger.
  - Fartygsanlöpen har optimerats och de svenska hamnarna opererar på ett standardiserat sätt genom Port Collaborative Decision Making – dels till fler hamnar under samma resa och dels till smart omlastning via liknande beslutssystem till nästa trafikslag.

- Digitala leveranser av vind-, våg-, ström- och vattenståndsdata till sjöfarten har möjliggjorts, för att momentant kunna beräkna och prognostisera ett visst fartygs Under Keel Clearance.
  - En och samma vertikala referensnivå i Östersjön har etablerats, för enkelt utnyttjande av digitala djupmodeller.
  - Standardiserade digitala djupmodeller för samtliga svenska TEN-hamnar finns framtagna. Göteborg, Malmö, Flinträna i Öresund, Trelleborg, Stockholm och Luleå har prioriterats.
  - Fjärrstyrda sjömärken som har kopplats upp.
- Utvecklingsmål inom luftfart, där ökad digitalisering i flygtrafikledningssystemen förbättrar effektivitet, säkerhet och hållbarhet:
- Affärsmodeller och implementeringsplaner har etablerats för digitalisering och automation av regionala flygplatser (en digital vidareutveckling av Basic Airport-konceptet).
  - Informationsdelningssystem mellan flygmaskinsystemen, flygtrafikledningssystemen samt flygplatserna har utvecklats, som kan kombineras med andra plattformar för att underlätta för resenärerna att planera och genomföra dörr till dörr resor. Enklare koncept som passar regionala flygplatser ingår i målområdet.
  - Stöd finns för demonstrationer av lösningar som ger snabb effekt, vilka tagits fram i strategiska samarbeten som till exempel SESAR och som är av särskild vikt för Sverige eller svensk flygindustri – "first mover advantage".
  - SWIM-koncept (digitala informationsutbytessystem) har vidareutvecklats och anpassats till svenska förutsättningar och demonstrationsmiljöer. Dessa koncept visar effekt i form av förbättrad lägesbild för ATM-aktörerna (Air Traffic management), ökad predikterbarhet samt kostnadseffektiv produktion.

Utvecklingsmålen kopplat till infrastrukturen är nödvändiga möjliggörare för att åstadkomma uppkopplade tjänster där fordon och infrastruktur samspekar och möjliggör många nya tjänster som bidrar till den övergripande målbilden för transportsystemet. Det blir också möjligt att anpassa infrastrukturen för nya transportkoncept och automatiserade godstransporter. Ny teknik skapar även möjligheter för väghållaren att få tillståndsinformation med högre aktualitet och omfattning än idag som leder till en effektivare verksamhet och lägre väghållarkostnader.

### 3.5.2 Åtgärder

För att data om transportsystemet ska kunna utbytas och samköras mellan de olika aktörerna krävs gemensamma eller kompatibla beskrivningsmodeller av trafiknäten. En väl utformad beskrivningsmodell av trafiknäten ger även möjlighet att koppla data om ekonomi, åtgärder, effekter, med mera till trafiknäten, vilket ökar precisionen i beslut avseende åtgärder i transportsystemet.

#### **Digitalisering av trafikregler och andra vägegenskaper**

De data som idag finns i NVDB (Nationell vägdatabas), tillsammans med övrig lägesbunden information, behöver ses över och kompletteras för att tillgodose nya behov från uppkopplade och automatiserade fordon. Det handlar om infrastrukturens egenskaper, gällande trafikregler men även en del av den information som finns i vägsidesutrustning kan vara intressant, exempelvis trafiksignaler. Genom att digitalisera, kvalitetsdeklarera och tillgängliggöra alla data som Trafikverket

är källa till läggs en grund för nya typer av fordon med en allt högre grad av förarstöd och automatisering. Digitaliserade och kvalitetsdeklarerade trafikregler är en grundförutsättning för detta, då all data inte går att fånga via sensorer ute i vägmiljön. En effektivisering och styrning av arbetssätt och informationsflöde från beslutsmyndighet till datahållare (Trafikverket) gällande trafikföreskrifter och trafikregler behöver göras, för att säkerställa enhetliga kvalitetsnivåer över hela svenska vägnätet och tillhandahålla uppdaterad vägdata när den behövs i ett uppkopplat samhälle. Nyttjare är allt från kommersiella kartleverantörer, fordons- och transportindustrin till andra myndigheter och kommuner.

### **Digitalisering av allt som idag är visuellt synligt i trafikmiljön**

Trafikverket behöver se över vilken övrig information, både statisk och dynamisk som idag är visuellt tillgänglig och som också bör vara digital tillgänglig. Dynamisk information som idag är visuellt tillgänglig och som också bör vara digitalt tillgänglig är till exempel status och eventuellt schema för trafiksignaler, information på VMS-skyltar (Variable Message Sign) samt status för signaler vid plankorsningar mellan väg och järnväg.

### **Bidra till att etablera kommunikationsinfrastruktur som stödjer digital kommunikation**

För att möjliggöra kommunikation i realtid mellan fordon och väginfrastruktur kan investeringar i kommunikationsinfrastruktur vara nödvändig. Initialt behöver behovet ses över och en plan för investeringar de närmaste åren tas fram. Fiber dras redan nu till trafikplatser i storstäder men stora delar av vägnätet saknar kommunikationsinfrastruktur. Samarbetet med elnätsägare är avgörande för att genomföra detta.

Framförallt i och med introduktion av 5G-nät kommer cellulär kommunikation att kunna vara användbar för många typer av kommunikationsbehov, mellan fordon (V2V), mellan fordon och infrastruktur (V2I), mellan infrastruktur och fordon (I2V) och mellan infrastruktur och infrastruktur (I2I). Kommunikationslösningar i trafikplatser och till exempel vid trafiksignaler kan behöva etableras.

### **Järnväg**

ERTMS kommer att införas på Malmbanan, Luleå-Riksgränsen-(Narvik), ScanMed etapp 1 Malmö-Stockholm inklusive Katrineholm-Åby (Korridor B) och ERTMS ScanMed etapp 2 (Trelleborg - Malmö - Göteborg – Kornsjö). Nya banor som byggs, till exempel Ostlänken, kommer att införa ERTMS i byggskedet.

I syfte att få bättre kontroll på fordonens och anläggningens status ska utbyggnaden av RFID fortsätta. På så sätt täcks en ökad andel av järnvägssystemet och ger möjlighet till mer proaktivt underhåll på såväl fordon som anläggning.

I arbetet med att utveckla en uppkopplad anläggning behöver de affärs- och kontraktsmässiga ansvarsområdena utredas. Detta kan göras genom att pilotprojekt och FoU-satsningar genomförs inom området.

### **Den uppkopplade digitaliserade farleden**

I syfte att öka digitaliseringsgraden inom sjöfarten behöver det statliga farledsnätet digitaliseras och kopplas upp mot fartyg, hamnar och transportköpare. Det handlar om att erbjuda positionering med högre noggrannhet i vertikal- och horisontalled, moderna digitaliserade djupdata för en fullständig djupmodell av havsbotten, uppkopplade sjösäkerhetsanordningar (fyrar, bojar, prickar) och olika tjänster kopplade till trafikledning till sjöss. Satsningen börjar med att digitalisera ett mindre antal farleder i demonstrations- och valideringssyfte, innan en större satsning på införande i det statliga farledsnätet genomförs.

En grov uppskattning av kostnaderna för åtgärder inom detta område är drygt 17 miljarder kronor. Av dessa kostnader avser 15,6 miljarder kronor utveckling och införande av ERTMS, som finns med som särskilda åtgärder i den nationella planen.

### 3.6 Digitalisering som verktyg i planeringen av transportsystemet

Ökad tillgång till data i olika former innebär nya möjligheter att utveckla alla delar i planeringen av transportsystemet. Att ha en gemensam bild av nuläge, behov, brister, lösningsförslag och mål skapar stora möjligheter till väl avvägda beslut.

Digital uppkoppling av fordon, möjlighet att kunna få in uppgifter om hur olika former av bärbara enheter rör sig i systemet kommer att ge ny och värdefull kunskap om bland annat trafikförhållanden och trafikantbeteenden.

Den stora mängd information som kommer att finnas tillgänglig, inom Trafikverket och inte minst utanför Trafikverket, blir en stor tillgång men också en utmaning i planeringen. En viktig faktor för att kunna dra nytta av hela potentialen är att kunna utveckla modeller som är så flexibla att de kan hantera tillgång till data i olika former i allt snabbare takt. Kvalitetssäkring av data och stora datamängder är andra delar som är viktiga att kunna hantera.

Att utveckla planeringen kräver också öppenhet och transparens. Fler kommer att ha tillgång till underlag i form av underliggande information och analyser, vilket ställer krav på kvalitetssäkring av data.

Planeringsfrågorna och all utredning och analys får också snabbt nya förutsättningar och då en särskild utmaning i att hitta förhållningssätt när det gäller osäkerhet om hur själva nyttjandet av systemet kommer att förändras, bland annat till följd av teknikutvecklingen. Det handlar till exempel om självkörande och uppkopplade fordon samt nya mobilitets- och logistik tjänster.

Planering handlar alltså inte bara om hur planeringen kan effektiviseras och på ett bättre sätt ta hand om synpunkter och önskemål från de som nyttjar systemet. Det handlar också i hög grad om förmågan att anpassa och utveckla infrastrukturen efter nya krav och förutsättningar.

#### 3.6.1 Utvecklingsmål under planperioden

- Bättre effektsamband, intermodala effektsamband och snabbare utveckling av nya effektsamband med analys av data som ger bättre beslutsunderlag, har etablerats.
  - Nya trafikmodeller och effektsamband tillämpas med hjälp av "machine learning", som beskriver automatiseringens effekter på kapacitet, utrymmesbehov och interaktionen med oskyddade trafikanter.
  - Förståelsen för resemönster och godsströmmar, beteenden och transportefterfrågan har fördjupats med hjälp av ny teknik.
- Regelverket för vägutformningen har anpassats för att ta tillvara de möjligheter som automatiserade fordon ger.
- Digital visualisering av behov, brister och mål i transportsystemet har möjliggjorts.
- Aktörers delaktighet och möjlighet till samarbete i samhällsplaneprocesser och åtgärdsvalsstudier har ökat genom digitala lösningar.

Utvecklingsmålen bidrar i hög grad till att utveckla den kunskap som krävs för bra beslutsunderlag för politiska beslut och för Trafikverket som infrastrukturhållare. På så vis nyttjas digitaliseringens potential att åstadkomma hållbara transportlösningar, där exempelvis mer utrymme i städer frigörs till oskyddade trafikanter, som ökar städernas attraktionskraft. De kan också bidra till ökad jämlikhet och jämställdhet genom nya sätt att åstadkomma delaktighet.

### 3.6.2 Åtgärder

När digitaliseringen av samhället utvecklas och nya tjänster för kommunikation och transporter uppstår, påverkas kända effektsamband. Nya effektsamband, intermodala effektsamband och validering av befintliga behov utvecklas med hjälp av den ökade informationsinsamlingen och förmågan att analysera den. För detta kan Big Data-analys användas som arbetssätt för validering av befintliga effektsamband och framtagning av nya.

Som en del i fungerande effektsamband behövs prognoser på lång sikt som kan användas för planering av åtgärder i infrastrukturen. Även här är Big Data-analys användbart som arbetssätt för att tolka data för snabbare och bättre trafik- och prognosmodeller.

Trafikverkets förmåga att bidra i samhällsutvecklingen är mycket beroende av samarbete med både kommuner, planupprättare och andra intressenter. För att samarbeta mer effektivt kan digital teknik användas för att visualisera behov, brister, åtgärdsförslag och mål. Att planera och utveckla samhället är att dela bilder av behov och mål på lång sikt, även med alla nya intressenter som uppstår med nya tjänster i transportsystemet. Tjänsterna kan handla om delningstjänster, multimodal logistik och autonoma fordon i alla trafikslagen.

Stora delar av informationen i planeringen av transportsystemet hanteras idag i Word-dokument eller Excel-dokument. Informationsstrukturer för planeringsinformation behöver skapas, eftersom strukturerad information effektiviserar både möjligheterna för visualisering och analys, för bättre beslutsunderlag.

En grov uppskattning av kostnaderna för åtgärder inom detta område är 0,2 – 0,25 miljarder kronor.

### 3.7 Digitalisering som verktyg för trafikledning och trafikplanering

Framtidens resor och transporter kommer att ske effektivare tack vare bättre planering och ledning av trafik samt information till trafikanter och resenärer. Digitaliseringen möjliggör också att transportsystemen integreras. Resenärers och trafikanters förväntan på relevant trafikinformation som underlag för val inför och under sina resor bedöms öka. Nya lösningar ska ge möjlighet till ökad kvalitet på trafikinformationen samt ge trafikslagsövergripande trafikinformationstjänster. Tjänsterna skapas i samspel med marknaden.

Digitaliseringen ska bidra till optimerad trafikering som innebär att mer kapacitet kan nyttjas i befintligt transportsystem. För att främja utvecklingen av ett modernt transportsystem ska det ett utbyte av trafikinformation mellan alla involverade aktörer möjliggöras. Detta förväntas kunna stimulera nya innovationer och tillväxt, inte minst genom att det kan skapas helt nya samhällsnyttiga produkter och tjänster genom att kombinera data från flera källor. Det handlar om olika typer av realtidsdata, analysstöd och verktyg för effektiv samverkan över organisationsgränser. Samverkande trafikledning innebär att myndigheter och privata aktörer samarbetar för effektivare trafikstyrning och harmoniserad trafikinformation till trafikanterna.

Spårkapaciteten är idag begränsad och efterfrågan är i många fall större än tillgången. Allt mer trafik ska rymmas på befintliga spår samtidigt som det måste finnas utrymme för underhåll och utbyggnad. För att möta utvecklingen behövs arbetssätt och verktyg som förenklar och effektiviserar hanteringen av Trafikverkets tjänster.

Luftfartens trafikledningssystem under högtrafik är nära att nå kapacitetstaket vid de större flygplatserna i Europa. Digitalisering och automation möjliggör hantering av ökad trafik under säkra och tillförlitliga förhållanden. För att nå full potential behöver även regionala flygplatser införlivas i denna utveckling eftersom trafiken på dessa i huvudsak går till trafiknav som till exempel Arlanda. Genom digitala system för delning av data kommer trafiken att kunna optimeras, störningar minimeras och resenärerna erbjudas en bättre reseupplevelse samt möjlighet att planera och genomföra hela resan enklare. Fjärrstyrning av trafikledningen och andra flygplatstjänster på mindre regionala flygplatser kommer att möjliggöra en mer kostnadseffektiv drift och öka tillgängligheten.

En utmaning är att hantera den snabba tillväxten av trafikrelaterade datamängder som produceras och omsätta dessa till nytta för styrning och ledning av trafikflöden. Risker som måste hanteras är bland annat hantering av den personliga integriteten och informationssäkerheten samt den funktionella säkerheten.

#### 3.7.1 Utvecklingsmål under planperioden

- Ett system för kapacitetstilldelning har utvecklats, och tillämpas där kunderna arbetar i Trafikverkets process för trafikplanering, vilket leder till flexibla nyttjande av tillgänglig kapacitet.
- Trafikledningen har förmåga att leda all tung trafik kring hamnar och andra urbana logistikcentra med slottider och full synkronisering av tillgänglig kapacitet.
- Interaktiv vägtrafikledning har introducerats för fordon med farligt gods i känsliga områden, fordonståg och självkörande bilar.
- Proaktiv trafikstyrning som möjliggör optimering av trafiken utifrån transporttider, flöden och logistikkedjor, har utvecklats.

- Styrning alternativt råd gällande var och när olika typer av fordon får/bör framföras, har etablerats. Detta inkluderar möjligheter att använda "geofencing" liksom nyttjandet av mer dynamiska vägavgifter/trängselavgifter.
- Trafiken optimeras utifrån en balansering av faktorerna miljöhänsyn, trafiksäkerhet och trafikflöde. Olika platser och tider kan innebära olika viktning av dessa faktorer.
- Ett modernt tågledningssystem har implementerats för ledning av tågtrafiken på huvuddelen av spårnätet.
- Trafikledning till sjöss, Sea Traffic Management (STM) har utvecklats genom trafik- och ruttoptimering inklusive dynamisk ruttseparation, Intelligent transport system (ITS), moderna kommunikationssystem, samt e-navigation.
- Nuvarande trafikledning till sjöss har utvecklats till att samverka med övriga trafikslag i hela landet.
- Trafikinformationstjänster som omfattar alla trafikslag finns tillgängliga för medborgare och näringsliv.
  - Trafikverket är en naturlig samarbetspart i det trafikala ekosystemet för att sprida trafikinformation till resenärer och trafikanter.
  - Samarbetsformer och affärsmodeller har tagits fram, där de mycket stora datamängder som finns hanteras och analyseras på ett systematiskt sätt.

Utvecklingsmålen bidrar till den övergripande målbilden för tillgänglighet i ett hållbart samhälle – tillgängligheten ökar genom förbättrat kapacitetsutnyttjande och förbättrade förutsättningar för störningshantering och information till trafikanter och resenärer. Tillgängligheten bedöms även stärkas genom effektivare godstransporter med minskade utsläpp och bättre information om trafiksituationen som gör att trafiken flyter bättre. Trygghet och säkerhet förbättras genom tillträdeskontroll som skapar tryggare tätortsmiljöer och minskar risken att fordon används i attentat. Även förutsättningarna för ökad trafiksäkerhet samt miljöstyrning framförallt i storstad stärks.

### 3.7.2 Åtgärder

#### Trafikledning järnväg

En av de stora förändringarna av befintlig verksamhet är digitaliseringen av tågledningstjänsten som bedrivs i programmet DAT för de tre utvecklingsprojekten, MPK (Marknadsanpassad planering av kapacitet), NTL (Nationell tågledning) och Anda (Anläggningsdata och trafiknät). Trafikverket utvecklar där nya arbetssätt och digitaliserade verktyg för att få bättre koll på anläggningen, optimerad planering och proaktiv styrning av all kapacitetsutnyttjande av järnvägen. Utvecklingens omfattning kan beskrivas som ett paradigmskifte. Program DAT syftar till att säkra nyttan av verksamhetsutvecklingsprojekten genom att samordna projekten, säkerställa gemensamma tester av påverkade delar av tåglägestjänsten och säkerställa synkronisering med linjeverksamheten. Vidare skapas en sammanhållen intern och extern kommunikation och programmet förbättrar förutsättningarna för Trafikverkets medarbetare, operatörer och entreprenörer att implementera dessa nya arbetssätt och digitala verktyg. I projektet MPK utvecklar Trafikverket tillsammans med branschen nya digitala lösningar för enklare, snabbare och mer transparent planering av järnvägens användning samt bättre nyttjande av befintlig kapacitet. Spårkapaciteten är idag begränsad och efterfrågan är i många fall större än tillgången. Allt mer trafik ska rymmas på befintliga spår samtidigt som det måste finnas utrymme för underhåll och utbyggnad. För att möta utvecklingen behöver Trafikverket ha arbetssätt och verktyg som förenklar och effektiviserar hanteringen av våra tjänster.

Konkret innebär det att MPK tar fram stöd för ett nytt sätt för kunder och Trafikverket att arbeta i lång- och korttidsplanering.

Genom projektet NTL kan styrningen och övervakningen av tågtrafiken förbättras genom att Trafikverket tar ett helhetsgrepp om trafikledningen och skapar bättre stödverktyg. Syftet är att arbeta med trafikledning på ett gemensamt sätt över hela landet för att få en bättre överblick, mer flexibilitet samt effektivare styrning och övervakning. Slutmålet blir därför trafikstyrning som bygger på principen ”styrning genom planering” och där landets alla bandelar är manövrerbara från varje plats varifrån trafikstyrning bedrivs.

När befintlig verksamhet ska digitaliseras utan att störa slutanvändare och kunder blir testverksamhet möjliggöraren för en störningsfri lansering av nya lösningar. För den här typen av testverksamhet behöver Trafikverket utveckla kompetens, arbetssätt och testmiljöer. Tester ska kunna göras av hur till exempel en tjänst med nya system levereras genom en hel process.

På längre sikt följer fortsatt utveckling för att få ut full potential av de möjligheter den nya tekniken ger förutsättningar för, som ökad automatisering inom både kapacitetstilldelning och tågledning. Ett exempel handlar om fortsatt automatisering av trafikinformation och mer beslutsoptimerad körning kopplad till styrning genom planering. Även när det gäller hantering av störningar på järnväg bedöms teknikutvecklingen kunna ge ett betydande bidrag genom data om brister i fordon och anläggning samt verktyg för informationsdelning mellan alla berörda parter i störningshanteringen.

### **Trafikledning väg**

Digitaliseringen genom bland annat internet of things och den snabbt ökande tillgången till data gör att myndigheter och väghållare inte längre på egen hand kan trafikleda och trafikinformera. En samverkan med marknadens aktörer är helt nödvändig. Detta gäller framförallt samverkan med fordonsindustrin och med tjänsteleverantörer som råder över de tillämpningar som trafikanterna använder under resor och transporter. Tjänsteleverantörer kommer att leverera trafikinformation, men denna måste harmoniera med myndigheters policyer och regelverk, liksom med en mer effektiv trafikstyrning som Trafikverket kommer att ansvara för. En samverkande trafikledning kräver förändrade arbetssätt och processer.

Trafikverket och Statens vegvesen i Norge samarbetar nu för att etablera ett nytt system för operativ vägtrafikledning. Detta system blir basen för den fortsatta utvecklingen av en samverkande trafikledning. Nya funktioner behöver tas fram för till exempel korttidsprediktering av trafik, optimalt nyttjande av fordonsgenererade data och ramverk för samverkan med kommersiella tjänsteleverantörer.

Syftet är att etablera ett ramverk för samverkan samt komma överens med leverantörer av trafikinformationstjänster om hur man vill informera trafikanter vid olika typer av händelser på olika delar i vägnätet, till exempel hur trafiken ska ledas om. Detta är ett omfattande arbete som EU-kommissionen uppmanar alla medlemsländer att påbörja. Utbyte av överenskomna åtgärdsplaner och trafikeringsplaner är en del i detta arbete.

Korttidsprognoser av trafik (upp till 60 minuter) ger förutsättningar för en proaktiv trafikstyrning. Mycket forskning har lagts ner inom detta område, men investeringar krävs för att ta tillvara forskningsresultat och implementera modeller för korttidsprediktion av trafik.

En möjlighet med den ökade mängden data är en proaktiv trafikstyrning som möjliggör optimering av trafiken utifrån transporttider, flöden, typ av fordon och logistikkedjor. Detta gäller framförallt i storstadsområden, på pendlingssträckor och på högtrafikerade motorvägssträckor där det råder brist på kapacitet redan idag. Styrningen kommer innebära att olika typer av fordon får tillträde på olika

villkor, likt tjänsten som idag ges på järnväg och med järnvägsnätsbeskrivningen (JNB). Detta inkluderar möjligheter att använda geofencing liksom nyttjandet av dynamiska vägavgifter och trängselavgifter, platooning, övervakning av specialfordon som HCT (High Capacity Transport) och farligt gods, specifika regler för elfordon och automatiserade fordon samt miljöstyrning. I samband med detta kan det finnas skäl att se över regelverk och dess tillämpningar.

Trafikverket har under planperioden ambitionen att förbättra stödsystemen för rekommendationer av lämpliga omledningsvägar vid störningar. Idag saknas relevanta förutsättningar för trafikledarna att göra dessa rekommendationer. Under den senare delen av planperioden kommer rekommendationerna i hög grad plockas upp av fordonens informationssystem automatiskt.

### **Samverkande trafikledning**

Med ett uppkopplat transportsystem ges större möjlighet till en effektiv samplanering med alla färd sätt till exempel kollektivtrafik, privata bilar, samåkningsmöjligheter, cykel, gång och kommersiella transporter. Ett hela-resan-perspektiv för resenär och trafikant kan tillgodoses.

### **Program för trafikledning inom sjöfarten – Sea Traffic Management**

Sea Traffic Management (STM) är ett svar på behovet av att öka effektiviteten och säkerheten i sjötransporterna genom digitalisering, såväl inom som mellan hamnar. Konceptet tar ett helhetsgrepp på tjänster inom sjöfarten, med fokus på sjöresan från kaj-till-kaj. STM är ett koncept för processoptimering, interaktion mellan intressenter och interoperabelt informationsutbyte. STM kan ses som en möjliggörare för utvecklingen av hållbar sjöfart, ett område som Sverige koordinerar inom ramen för FN-processen Sustainable Development Goals (SDG14).

I Sverige har ett brett kompetenskluster utvecklats inom STM-området där myndigheter, akademi och näringsliv ingår. Det finns således en gedigen kunskap och erfarenhet av STM bland svenska aktörer inom offentlig förvaltning, forskning och näringsliv. Att fortsätta stödja och bidra till STM-utvecklingen kommer positivt bidra till en utveckling av det svenska maritima klustret, och till ökade affärsmöjligheter inom digitaliseringsområdet för det berörda näringslivet. Sverige har därmed en god möjlighet att fortsätta att leda den internationella utvecklingen av STM.

STM Validation Project (2015-2018), som är en del i STM Master plan, är förmodligen världens största e-navigationsprojekt, där Sea Traffic Management-konceptet tas från teori till praktik och valideras på 300 handelsfartyg, 13 hamnar och i 5 landcentraler i Norden och Medelhavet. Ett femtiotal partners från 13 länder deltar i projektet som har en budget på 43 miljoner euro. Målet är att validera STM-konceptet och påbörja effekthemtagningen av nyttor till sjöfarten och dess aktörer. Sjöfartsverket leder projektet som delfinansieras med 50 % i form av EU-bidrag.

Sea Traffic Management är nu efter definitionsfasen i MONALISA 2.0 genom validering i STM Validation Project på väg mot utveckling och genomförande. Redan nu finns behov av ett stort antal andra projekt som fortsätter utveckla, testa och demonstrera olika delar i STM-konceptet, vilket är en långsiktig strategisk satsning. Samtidigt är vissa delar i STM mogna för att implementeras. Östersjöregionen är ett lämpligt område för att påbörja denna implementering.

En grov uppskattning av kostnaderna för åtgärder inom detta område är 2,4 – 2,5 miljarder kronor.

### 3.8 Digitalisering som verktyg för att vidmakthålla infrastrukturen

Genom digitaliseringen kan förmågan att prediktera och optimera underhållet bli bättre, gränssnittet mellan beställare och underhållsentreprenörer bli tydligare och möjligheterna öka för kontrakterade entreprenörer att höja produktiviteten. Dessutom kommer nya tjänster till gagn för trafikanter och godstranportörer att kunna etableras.

Vidmakthållande av infrastrukturen kommer tack vare digitaliseringen att kunna ta stora kliv upp för mognadstrappan. Från dagens blandning av reaktivt, periodiskt och till delar tillståndsbaserat vidmakthållande till mer tillståndsbaserat och riskbaserat vidmakthållande. Genom förflyttningen uppåt i mognadstrappan kommer transportsystemet att kunna erbjuda en mer robust och tillförlitlig infrastruktur genom att vidmakthållandet koncentreras till de delar som innebär den största risken för bristande tillförlitlighet.

Den största utmaningen för att ta kliven mot proaktivt och riskbaserat vidmakthållande är att ha tillgång till rätt information om infrastrukturen och dess tillstånd. Denna information är idag kostsam och i vissa delar inte tillgänglig digitalt. Genom att digitalisera och automatisera flera delar av processen, för anskaffning av informationen om infrastrukturen och dess tillstånd, kan kostnaden minska och kvaliteten höjas.

Kunskap om infrastrukturen och dess tillstånd skapas och förädlas kontinuerligt genom hela infrastrukturens livscykel via de underhålls- och reinvesteringsåtgärder som genomförs. Bättre möjligheter skapas därmed att prediktera nedbrytningar som en följd av till exempel ökad och eller tyngre trafik, perioder av förändrat klimat eller minskade underhållsmedel.

Kunskapen om infrastrukturen och dess förväntade nedbrytning utifrån konstruktion, nyttjande och klimatförändring kräver information från flertalet indatakällor, såväl kända och kontrollerade som okända och mindre kontrollerade.

Med tillgång till digital tillståndsdata ökar möjligheten att genomföra avancerade livscykelberäkningar. Detta för att kunna göra smarta val rörande till exempel hållbara material i planering och byggande av ny infrastruktur eller reinvesteringar i befintlig infrastruktur.

Förmågan att hantera och förädla ökande mängder realtidsdata och historiska data, behöver kontinuerligt förbättras hos såväl Trafikverket som entreprenörer. Genom detta ökar möjligheten att på ett bra sätt fördela risker mellan stat och marknad i underhållsentreprenaderna. Ett dilemma idag är att viss data saknas för att objektivt kunna beskriva hela tillståndet i väg- och järnvägssystemen inför upphandling av underhålls- och reinvesteringsentreprenader. På samma sätt är det idag en utmaning att bedöma normal nedbrytningstakt och analysera orsakerna till eventuell avvikelse, det vill säga om anläggningen bryts ner som en konsekvens av att trafiken ökat eller för att Trafikverkets kontrakterade entreprenör inte genomför ändamålsenligt underhåll. Anläggningens skick är idag till delar svår att objektivt mäta och regelverket som ligger till grund för upphandling av entreprenörer bygger till stor del på manuella bedömningar, ofta okulära. Med en objektiv bild av anläggningens skick i nuläget och historiskt ges en bra möjlighet att prediktera tillståndet och bedöma vilka åtgärder som är optimala. Det ger dessutom beställaren ökade möjligheter att följa upp att entreprenören åstadkommit det avtalade.

Genom datautvinning (Data Mining) kan faktabaserade beslutsunderlag till såväl långsiktig planering som till stöd för omedelbara åtgärder genereras. Den operativa övervakningen kan stödjas av automatiska prediktiva system som bygger på AI (Artificiell intelligens) och machine learning som kontinuerligt skannar av dataflöden för att tidigt upptäcka fel i anläggningen eller uppskatta risknivåer för framtida haverier.

Kritiska framgångsfaktorer för en proaktiv anläggningsövervakning är tillgången till specificerad och kvalitetssäkrad data, en analytisk kultur med kvalificerat expertstöd, intelligenta övervakningssystem och samverkande arbetssätt. Därtill är det viktigt att löpande kunna tillvarata nya möjligheter till utveckling med ett stort eget driv - att ha förmågan att utvärdera, testa och implementera nya digitala koncept tillsammans med externa aktörer – för att minska gapet mellan idé och praktisk nytta i trafiksystemet.

Kunskap om anläggningens status medför även att trafikanter och godstransportörer i förlängningen kan få tillgång till uppgifter i form av till exempel restider samt eventuella hastighets- och bärighetsnedsättningar. Möjligheterna att anpassa underhållet utifrån olika gruppers önskemål ökar då realtidsdata möjliggör en mycket mer lokal underhållsstandard baserad på lokala och tillfälliga behov.

### **3.8.1 Utvecklingsmål under planperioden**

- 2025 har tjänster som ur ett användarperspektiv beskriver vägars tillstånd i realtid etablerats.
- Standarder för informationsöverföring och klassificering av anläggningsobjekt finns implementerade och kravställda i Trafikverkets upphandlingar.
- Tillståndsbedömningar är beskrivna med informationsnivåer och aktuella leveranstidskrav till Trafikverkets anläggningsdatabaser, vilket sker digitalt.
- It-plattform och stödfunktioner för anläggningsövervakning med förmåga till kvalificerade analyser av stora datamängder samt för att systematiskt driva utvärdering, test och implementering av nya digitala övervakningskoncept, har etablerats.
- 2025 kontrolleras de flesta kontraktsvillkoren inom både väg- och järnvägsunderhållskontrakten via digitala lösningar.
- Standardiserat och gemensamt arbetssätt har utvecklats för hantering av den information som krävs för att vidmakthålla väg- och järnväg till lägsta möjliga kostnad. Detta inkluderar bland annat typ av information, begreppsomenklatur, kvalitetskrav på informationen, informationssäkerhet och tydligt ansvar för olika typer av information.

### **3.8.2 Åtgärder**

Insamlande av data från såväl fordon, tillståndsmätningar, genomförda åtgärder och infrastruktur i kombination med bearbetning och analys möjliggör bra kunskap om infrastrukturens historiska, nuvarande och predikterade tillstånd. Här behövs utveckling av metoder, framförallt mobila mätningar och data för insamling inom flera områden. De avvägningar och prioriteringar som görs ska främja de mål som är satta och bygga på relevanta bedömningar. I det pågående projektet GUS tas ett gemensamt systemstöd för underhåll fram. Genom att samla information om anläggningen och trafiknät (ANDA) och om underhållsåtgärder i systemstödet kommer Trafikverket att kunna planera, beställa och följa upp underhållsverksamheten på ett mer effektivt sätt.

#### **Åtgärder väg**

Det finns ett behov av kunna erbjuda information om vinterväglag, vägars status och vägarbeten. Ett önskat läge är att det finns ett antal kommersiella aktörer som kan kombinera flertalet indatakällor och generera information om vintervägars tillstånd i realtid samt prognostisera väglagsförändringar träffsäkert med hög upplösning i både tid och rum. Information om grusvägar till gagn för trafikanter,

entreprenörer och Trafikverket bör kunna erbjudas senast år 2025. Tjänsteföretag ska kunna erbjuda restidstjänster och alternativa färdvägar baserat på var, när och i vilken omfattning det är vägarbeten. För att kunna erbjuda tjänsten information om vägarbeten krävs att Trafikverket i sin upphandling krävställer och följer upp att entreprenören digitalt redogör för när de etablerar och avetablerar arbetsplatsen. Dagens möjlighet att via leveransuppföljning kontrollera till exempel åtgärdstider i vinterväghållningen ska utökas till att inkludera även andra kontraktskrav, exempelvis spårdjup, potthål och räckens status.

### **Åtgärder järnväg**

Insamlande och tillhandahållande av data från såväl fordon som infrastruktur, i kombination med bearbetning och analys, möjliggör förbättrad kunskap om infrastrukturens historiska, nuvarande och predikterade tillstånd.

Funktioner för utforskande och prediktiv analys samt utveckling av data och informationstjänster för anläggningsövervakning ska etableras. För att dra nytta av digitaliseringens möjligheter krävs kompetens, resurser och systemstöd för hantering och analys av stora datamängder som stöd för befintliga funktioner inom anläggningsövervakningen. Vidare krävs ändamålsenliga resurser för ett systematiskt och sammanhållet arbete med test, utvärdering och implementering av nya digitala koncept.

### **Åtgärder för kustsjöfart**

Det finns ytterligare potential till att utveckla sjöfarten som transportsystem även för kustsjöfart och som kollektivtrafik. Dock hämmas idag denna utveckling av att modern sjömätning inte är genomförd för närsjöfartens behov. Ett EU-finansierat sjömätningsprogram som Sjöfartsverket genomför tillsammans med Stockholms läns landsting och Ålands landsskapsregering för Waxholmsbolagets räkning visar att det finns stor potential att optimera rutter om havsbotten blir digitaliserad. Detta gäller även för kustsjöfart. Digitalisering genom modern sjömätning bör intensifieras för att effektivisera och möjliggöra kustsjöfart.

En grov uppskattning av kostnaderna för åtgärder inom detta område är 1,35 miljarder kronor.

### 3.9 Digitalisering som verktyg för att bygga infrastruktur

Digitalisering i anläggningsbranschen innebär dels en teknisk förändring men också ett möte mellan olika bransch kulturer. För att detta ska lyckas krävs förändringar av traditionella affärsmodeller och byggprocesser både när det gäller Trafikverkets upphandlingsformer, projektstyrningsmodeller och uppföljningsrutiner samt leverantörernas arbetsformer.

BIM (ByggnadsInformationsModellering) avser dels digitalisering av anläggningar och dels användandet av digitala modeller av anläggningen i ett sammanhängande informationsflöde. BIM ger övergripande förutsättningar för en effektiv informationshantering i anläggningens livscykel från planering via byggande till vidmakthållande och säkerställer en gemensam digital anläggning. Information om anläggningen som skapas i dessa processer kan användas för ett antal olika ändamål av både beställare och leverantör, exempelvis samgranskning, kollisionsskontroll, analys av lösningsalternativ, kostnadsberäkningar och tidsplanering. Den digitala modellen kan också med hjälp av BIM kopplas till anläggningskrav och regelverk för att automatisera och underlätta uppföljning och kontroll.

Informationen i en BIM-modell kommer att behöva kompletteras, detaljeras och vidareutvecklas genom de olika skedena från koncept till produktion. Utvecklingen av denna process i form av ett digitalt informationsflöde skapar en effektivitet i hela vårt arbetssätt genom att informationen i modellen successivt förändras och förädlas. Exempel på detta är användande av projekteringsresultat som underlag för maskinstyrning eller tillverkningsunderlag av prefabricerade konstruktionsdelar som stålkonstruktioner.

Automatiserade anläggningsmaskiner används idag endast i väl avgränsade och kontrollerade miljöer som gruvor. I investeringsprojekt för väg och järnväg används visst digitalt stöd för till exempel maskinstyrning och maskinguidning. På sikt antas automatiseringen öka och anläggningsmaskiner som övervakas via driftcentraler bli vanligare. Anläggningsmaskiner med sensorer för datainsamling kommer också att mäta in och dokumentera anläggningen i takt med att den byggs. Trafikverket ska skapa förutsättningar för entreprenadbranschens utveckling av automatiserade anläggningsmaskiner.

#### 3.9.1 Utvecklingsmål under planperioden

- Trafikverket har en digitaliserad process för upphandling samt uppföljning av förfrågningsunderlag/kravställning, genomförande och levererad produkt/produktionsresultat.
- BIM används i en sammanhållen informationshantering av anläggningsdata genom anläggningens hela livscykel.
  - Standarder för informationsöverföring och klassificering av anläggningsobjekt har implementerats och krävs i Trafikverkets upphandlingar.
  - Leveranser för investeringsprojekt är beskrivna med informationsnivåer för varje livscykelskede (objekt, nivå, struktur, och egenskaper på data) och aktuella leveranstidskrav till Trafikverkets anläggningsdatabaser.
  - Krav på anläggningen har med BIM kopplats till den digitala anläggningen, vilket gör det möjligt att automatisera uppföljning och verifiering av krav.

- Metoder för kvalitetssäkring av digitala modeller (BIM) och digital information har tagits fram, där olika parter som beställare, leverantörer med flera bidrar med information i en gemensam modell.
- En gemensam modell för att klarlägga ansvarsförhållande har utvecklats, med kodifiering och märkning av "informationspaket" tillhandahållna av olika parter.
- Anläggningskrav hanteras strukturerat från upphandling till uppföljning och ger ett statistiskt underlag för uppföljning, trend och analys.
- Trafikverket skapar förutsättningar för entreprenadbranschens utveckling av automatiserade anläggningsmaskiner.
  - Algoritmer har utvecklats för att automatisera framtagande av data för maskinstyrning och tillverkningsunderlag för att underlätta för entreprenörer.
  - Anläggningsmaskiner har utvecklats, som kan mäta in och dokumentera anläggningen i takt med att den byggs.

### **3.9.2 Åtgärder**

Trafikverket inför BIM-metodik i hanteringen av anläggningsinformation i hela anläggningens livscykel. Informationen klassificeras enligt det branschgemensamma klassificeringssystemet CoClass, som en del i det nationella införandet av CoClass. Hela BIM-arbetet bedrivs i enlighet med internationella standarder där Trafikverket tar del i utvecklingen och införande av standarder och datautbytesformat.

I Trafikverkets handlingsplan för BIM ingår bland annat att ta fram en långsiktig plan och inriktning för de standarder och format som ska användas för informationsutbyte av anläggningsinformation i livscykeln. Metodik och grundläggande teknisk infrastruktur ska tas fram för tillämpning av CoClass för Trafikverket över hela livscykeln. Anpassningar ska göras för att säkerställa förutsättningar för implementering av en effektiv informationshantering i livscykeln. Nuvarande standardavtal, som inte är anpassade till digital informationshantering och digitala modeller, ska ses över.

En grov uppskattning av kostnaderna för åtgärder inom detta område är 0,25 miljarder kronor.

## 4 Hantering av datasäkerhet och integritetsaspekter

### 4.1 Säkerhet

Teknikutvecklingen ger möjlighet till mer automatiserad datafångst och informationsspridning. Informationen blir en allt viktigare resurs, som ska kunna användas effektivt samtidigt som kraven på säkerhet, offentlighet och bevarande beaktas. Behovet av att tillgängliggöra data måste balanseras mot behovet av att skydda data.

Digitaliserade system måste vara säkra och skyddade från otillbörliga åtkomster av information och funktion. Risk och sårbarhetsanalyser av systemen samt utveckling av skyddsmekanismer inklusive processer och rutiner ökar i betydelse i takt med att digitaliseringen fortskrider. Därför är området Cyber Security avgörande för transportsystemets möjlighet att ta del av digitaliseringens potentiella nyttor.

Den snabba teknikutvecklingen medför att information om och i transportsystemet används av en mängd olika tjänster och system. Exempel är system för självkörande fordon och signalsystem för tågtrafik, ERTMS, där information kommer att finnas i utrustning ombord i stället för i optiska signaler vid spåret. En annan del av teknikutvecklingen är IoT (internet of things) där själva anläggningen med både styrutrustning och sensorer i allt snabbare takt blir nätverksansluten.

På samhällsnivå behöver systemen vara säkra, både för att samhället ska fungera och för att människor ska känna tillit och trygghet. En god informations- och it-säkerhet är helt nödvändig i det digitaliserade samhället. På såväl internationell som nationell nivå kommer därför ny lagstiftning som medför skärpta krav på myndigheter och företag som tillhandahåller samhällsviktiga tjänster.

Europaparlamentet och Europeiska rådet antog den 6 juli 2016 Europaparlamentets och rådets direktiv, (EU) 2016/1148, om åtgärder för en hög gemensam nivå på säkerhet i nätverks- och informationssystem i hela unionen (NIS-direktivet). Direktivet ska vara genomfört i svensk rätt den 9 maj 2018. Direktivet ställer krav på att leverantörer av samhällsviktiga tjänster bedriver ett systematiskt och riskbaserat informationssäkerhetsarbete samt att de utan onödigt dröjsmål rapporterar incidenter som har en betydande inverkan på kontinuiteten i den samhällsviktiga tjänst de tillhandahåller.

Trafikverket bedriver idag ett systematiskt informationssäkerhetsarbete i enlighet med Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter. Trafikverket omfattas också sedan den 1 april 2016 av kravet på obligatorisk it-incidentrapportering.

Förslaget till ny säkerhetsskyddslag (SOU 2015:25) innehåller nya krav. Förslaget innebär att lagen inte bara omfattar hemliga uppgifter utan även säkerhetskänslig verksamhet som av tillgänglighets- och riktighetsaspekter är viktiga att skydda. På detta sätt vidgas tillämpningsområdet till att ge ett skydd för informationstillgångar och funktionalitet i samhällsviktig verksamhet. Det innebär att it-system som idag innehåller öppna data kan komma att omfattas av säkerhetsskydd.

Den föreslagna säkerhetsskyddslagen kommer att ställa krav på Trafikverket som innebär en utmaning när det gäller samtidiga krav på att tillgängliggöra data för att främja digitaliseringen av transportsystemet. Det blir därför mycket viktigt att hitta den rätta balansen mellan att tillgängliggöra data och att skydda densamma vad gäller konfidentialitet, tillgänglighet och riktighet. Detta kommer att medföra kostnader men också att innebära utmaningar för användarvänligheten.

## 4.2 Integritet

Dataskyddsförordningen<sup>2</sup> (GDPR) är en ny generell reglering för personuppgiftsbehandling inom EU. Det huvudsakliga syftet med förordningen är att harmonisera och effektivisera skyddet för personuppgifter och öka enskildas kontroll över sina personuppgifter. Kort uttryckt innebär det en förstärkning av enskildas rättigheter och tydligare skyldigheter för dem som behandlar personuppgifter.

Personuppgift är enligt definitionen i nya dataskyddsförordningen varje upplysning som direkt eller indirekt kan kopplas till en identifierbar fysisk person. En viktig fråga är att systematiskt definiera vilka personuppgifter som finns i och behandlas i Trafikverket enligt definitionen i den nya dataskyddsförordningen.

Utgångspunkt för behandling av personuppgifter är laglighet, korrekthet och öppenhet.

- Behandling av personuppgifter får ske för uttryckligt angivna och berättigade ändamål och får inte senare behandlas på ett sätt som är oförenligt med dessa ändamål (ändamålsbegränsning).
- Behandlingen av personuppgifter får inte vara för omfattande i förhållande till de ändamål för vilka de behandlas (uppgiftsminimering).
- Personuppgifter får inte förvaras i en form som möjliggör identifiering av den registrerade under en längre tid än vad som är nödvändigt (lagringsminimering).
- Ökad rätt för den enskilde att bestämma över sina uppgifter vilka ska kunna tas bort ur register vid anmodan, särskild hänsyn tas till barns personuppgifter, samtycket ska vara tydligare och krävas oftare (öppenhet).

Interna regelverk, stöd- och styrdokument måste säkerställa en riktig hantering av data, information, informationsflöden, rutiner, processer, system, applikationer, sensorer, digital utrustning, med mera där personuppgifter identifierats. Ansvaret för personuppgifter är långtgående, det finns i alla led och sträcker sig även till externa aktörer såsom leverantörer och underleverantörer.

Sammantaget måste hänsyn tas till detta vid all informationshantering där verksamheter använder befintlig eller tar fram ny data och information som kan tänkas vara en personuppgift. Det oaktat om det avser befintliga register, öppna data eller insamling av stora data datamängder.

### Åtgärder

I syfte att höja säkerhet och tillgänglighet i transportsystemet och Trafikverkets verksamhet behöver det pågående arbetet med att separera it-infrastrukturen utifrån användning slutföras. En viktig del i detta arbete är att se över berörda it-lösningar så att dessa anpassas till önskad struktur.

All information i Trafikverket måste säkerhetsklassas, bland annat i syfte att förenkla arbetet med att avgöra om en datamängd kan vara öppen.

För att följa EU-förordningen GDPR krävs att ett samlat grepp görs inom Trafikverket, detta kan få stora konsekvenser på vissa av Trafikverkets it-lösningar.

Under planperioden kommer ett antal åtgärder att behöva startas för att uppfylla kommande säkerhetslagstiftning och försvarsuppgift.

En grov uppskattning av kostnaderna för åtgärder inom detta område är 0,5 – 0,7 miljarder kronor.

---

<sup>2</sup> Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2016/679 om skydd för fysiska personer med avseende på behandling av personuppgifter och om det fria flödet av sådana uppgifter – Även benämnd Allmän dataskyddsförordning.



**TRAFIKVERKET**

Trafikverket, 781 89 Borlänge. Besöksadress: Röda vägen 1.  
Telefon: 0771-921 921. Texttelefon: 010-123 99 97.

[www.trafikverket.se](http://www.trafikverket.se)