

Regeringsuppdrag om elektrifieringen av transporter

Digitaliseringens möjligheter att effektivisera och påskynda elektrifieringen av transporter – inklusive rättsliga förutsättningar

Lina Nordin

Jeanette Andersson

Författare: Lina Nordin (VTI), Jeanette Andersson (VTI)
Diarienummer: 2021/0420-1.1.
Publikation: VTI rapport 1109
Utgiven av VTI, 2022

Publikationsuppgifter – Publication Information

Titel/Title

Regeringsuppdrag om elektrifieringen av transporter. Digitaliseringens möjligheter att effektivisera och påskynda elektrifieringen av transporter – inklusive rättsliga förutsättningar / Government commission on the electrification of the transport sector. The possibilities of digitalisation for making the electrification of transport more efficient and accelerated – including legal conditions

Författare/Author

Lina Nordin (VTI, <http://orcid.org/0000-0001-9313-6238>)

Jeanette Andersson (VTI, <http://orcid.org/0000-0002-6544-7183>)

Utgivare/Publisher

VTI, Statens väg- och transportforskningsinstitut/
Swedish National Road and Transport Research Institute (VTI)
www.vti.se/

Serie och nr/Publication No.

VTI rapport 1109

Utgivningsår/Published

2022

VTI:s diarienum/Reg. No., VTI

2021/0420-1.1.

ISSN

0347-6030

Projektnamn/Project

Regeringsuppdrag om elektrifieringen av transporter / Government commission on the electrification of the transport sector

Uppdragsgivare/Commissioned by

Regeringen/The Government of Sweden

Språk/Language

Svenska/Swedish

Antal sidor inkl. bilagor/No. of pages incl. appendices

62

Kort sammanfattning

Regeringen har uppdragit åt Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI) att ”bidra till kunskapsuppbyggnaden kring en snabb, smart och samhällsekonomiskt effektiv elektrifiering av transportsektorn”. Den här rapporten redovisar den del av uppdraget som handlar om att beskriva hur digitalisering inklusive betydelsen av europeiska gemensamma dataområden, uppkoppling och innovativa lösningar ytterligare kan påskynda och effektivisera elektrifieringen inom transportområdet.

Det elektrifierade transportsystemet beskrivs i rapporten som en sammanlänkning av tre infrastrukturer, där den digitala infrastrukturen sammanlänkar transportinfrastrukturen med energiinfrastrukturen och det möjliggörs via uppkoppling. En fjärde infrastruktur, den legala, sätter de rättsliga förutsättningarna för datadelning, vilket är avgörande för vilka datadrivna innovativa lösningar som är rättsligt möjliga att genomföra.

För att förstå vilka barriärer som finns för att påskynda elektrifieringen av transportsektorn har samtal, dialoger och diskussioner förts med olika aktörer med kunskap inom transport-, energi- och digitalinfrastruktur, på myndighetsnivå, kommunalnivå och med aktörer inom näringslivet.

De flesta aktörer som tillfrågats har påpekat liknande svårigheter kring elektrifiering av transporter där det främst handlar om osäkerheter kopplat till investeringar, samt tid för laddning. Det framkommer också att det krävs samverkan mellan olika aktörer vilket främst berör delning av data. Digital information över sektorsgränser är en förutsättning för att skapa innovativa lösningar som kan bidra till att skapa och driva fram mervärden för elektrifierade transporter men att dela data är i sig en stor barriär.

Brist på digital- och teknisk kompetens, oro över IT-säkerhet och ansvarsfrågor gällande felaktiga data samt tids- och resursbrist är några av de barriärer som finns för att dela data. Legal ramverk, och standardiserade sätt för datadelning blir därför en viktig pusselbit. Rapporten beskriver också de gemensamma europeiska dataområdena som ses som en potentiell möjliggörare kring delning av data eftersom de är gränsöverskridande både mellan sektorer och EU:s gränser samt kan inkludera stora digitala system och många aktörer.

Nyckelord

Digitalisering, datadelning, elektrifierade transporter, gemensamma europeiska dataområden, innovativa lösningar.

Abstract

The Swedish National Road and Transport Research Institute (VTI) has been commissioned by the Swedish Government to “contribute to the creation of knowledge regarding a fast, smart and socioeconomically efficient electrification of the transport sector”. This report presents the part of the commission that describes how digitalization, including the importance of European Data Spaces, connectivity, and innovative solutions, can further accelerate and streamline electrification in the field of transport.

The electrified transport system can be described as an interconnection of three infrastructures, where the digital infrastructure interconnects the transport and energy infrastructures, via connectivity. In addition, there is a fourth infrastructure, the legal infrastructure, that sets the legal conditions for data sharing.

Dialogues and discussions have been held with various actors within government and municipality with knowledge in transport, energy and digital infrastructure as well as with the trade and industry, to understand the barriers that exist for accelerating the electrification of transports.

Most of the consulted actors have pointed out similar difficulties regarding electrification of transport, such as uncertainties linked to investments and time for charging. Collaboration between different actors is required, which in turn mainly concerns data sharing. Digital information across sector boundaries is a prerequisite for creating innovative solutions that can contribute to creating added value for electrified transport, but sharing data is a major barrier. The lack of digital and technical competence and resources as well as concerns about IT security and liability issues are some of the barriers that exist for sharing data. Legal frameworks, and standardized ways of data sharing will therefore be an important piece of the puzzle. The report also describes the European Data Spaces, which are potential enablers for data sharing as they are cross-border both between sectors and EU borders and include large digital systems as well as the involvement of many actors.

Keywords

Digitalization, data sharing, electrified transport, European Data Spaces, innovative solutions.

Förord

Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI) fick i september 2021 ett regeringsuppdrag om att *bidra till kunskapsuppbyggnaden kring en snabb, smart och samhällsekonomiskt effektiv elektrifiering av transportsektorn (I2021/02212)*. I uppdraget ingår att beskriva elektrifieringen av samtliga trafikslag, bland annat avseende hur digitalisering, uppkoppling, innovativa lösningar, affärsmodeller och styrmedel kan påskynda en samhällsekonomiskt effektiv elektrifiering inom transportområdet. Även samspelet mellan energisystemet och transportsystemet omfattas av uppdraget. Vidare ingår att genomföra pilotprojekt och ta fram modeller för hur data i praktiken kan tillgängliggöras, delas och nyttiggöras för att optimera planering, utveckling och drift av laddinfrastruktur. Arbetet ska leda fram till rekommendationer i syfte att underlätta för aktörer att samverka digitalt för att effektivisera planering, utveckling och drift av laddinfrastruktur. Uppdraget löper fram till den 31 december 2022 med delredovisningar den 1 februari och den 31 maj 2022.

I föreliggande rapport redovisas den del av uppdraget som handlar om *att beskriva hur digitalisering inklusive betydelsen av europeiska gemensamma dataområden, uppkoppling och innovativa lösningar ytterligare kan påskynda och effektivisera elektrifieringen inom transportområdet*.

Arbetet har genomförts av flera medarbetare vid VTI. I datainsamlingen har vi haft stor hjälp av myndigheter, universitet, företag och andra organisationer som öppenjärtigt delat med sig av sina kunskaper och erfarenheter kring elektrifiering av transporter. Stort tack till er!

Göteborg, januari 2022

Lina Nordin
Projektledare

Granskare/Examiner

Ellen Grumert, VTI.

De slutsatser och rekommendationer som uttrycks är författarens/författarnas egna och speglar inte nödvändigtvis myndigheten VTI:s uppfattning./The conclusions and recommendations in the report are those of the author(s) and do not necessarily reflect the views of VTI as a government agency.

Innehållsförteckning

Publikationsuppgifter – Publication Information	5
Kort sammanfattning.....	6
Abstract.....	7
Förord.....	8
Ordlista.....	11
1. Inledning	13
1.1. Avgränsning	14
1.2. Syfte	15
1.3. Metod	15
1.4. Rapportstruktur	16
2. Det elektrifierade transportsystemet.....	18
2.1. Aktörer i det elektrifierade transportsystemet.....	18
2.2. Barriärer för snabb elektrifiering av transportsektorn.....	20
Investering i elfordon	20
Planering	20
Samordning	21
Övriga behov, idéer och åtgärder som framkommit i dialoger under uppdraget	21
3. Digitalisering.....	22
3.1. Generella datainsamlingsmetoder	22
3.2. Digital infrastruktur och uppkoppling.....	23
Problematik med att dela data	24
Uppkoppling och 5G	25
3.3. Digitala data inom transportinfrastrukturen	26
3.4. Digitala data i energiinfrastrukturen	28
3.5. Den digitala infrastrukturens roll i sammankopplingen mellan transport- och energiinfrastrukturerna.....	30
3.6. Gemensamma europeiska dataområden.....	31
4. Rättsliga initiativ och förutsättningar för att främja datadelning – den legala infrastrukturen	34
4.1. EU:s digitala strategier	34
4.2. Den svenska digitaliseringsstrategin	35
4.3. EU:s datastrategi	35
4.4. Den svenska datastrategin	36
4.5. Dataskyddsförordningen (GDPR).....	36
4.6. Fria flödesförordningen.....	37
4.7. Direktivet om öppna data.....	38
4.8. Cybersäkerhetsakten	38
4.9. Plattformsförordningen	39
4.10. Förslag till förordning om dataförvaltning.....	39
4.11. E-privacyförordningen	40
4.12. Förslag på rättsakter om digitala marknader och tjänster	41
4.13. Förslag på en europeisk Data Act	41
4.14. Möjligheter och utmaningar mot bakgrund av de rättsliga förutsättningarna för datadelning ..	42
Partsförhållanden och tillvägagångssätt vid datadelning	42

Legala och andra utmaningar för datadelning	43
5. Digitala Innovativa lösningar	45
5.1. Olika EU-initiativ för främjande av datadelning	46
GAIA-X	46
Stödcentrum för datadelning och SWIPO	48
Regelbok och marknadsplats för molntjänster	49
5.2. Digitala tvillingar	49
5.3. Geostaket	50
6. Sammanfattande diskussion och slutsatser	52
6.1. Digitaliseringen som möjliggörare för elektrifieringen av transportsektorn	52
Investering i fordon	52
Planering	53
Samordning	53
Laddinfrastruktur	54
Elektrifieringen	54
Gemensamma europeiska dataområden	54
6.2. Slutsatser	55
Referenser	57

Ordlista

AI	Artificiell intelligens
API	Application Programming Interface
C-ITS	Kooperativa ITS-system baseras på trådlös kommunikation för utbyte av information mellan fordon (V2V), mellan fordon och infrastruktur (V2I) och mellan infrastrukturer (I2I)
CSR	Corporate Social Responsibility
DIGG	Myndigheten för digital förvaltning
DIGITAL	Programmet för ett digitalt Europa
DSBA	Data Spaces Business Alliance
DSO	Systemansvariga för (el)distributionssystem
DTLF	Digital Transport and Logistics Forum
Effekt (eleffekt)	Den mängd el som produceras och förbrukas i varje ögonblick.
Effektbalans	Skillnaden mellan produktion och förbrukad elektrisk effekt för ett visst område vid en viss tidpunkt. Ett underskott mellan egen produktion och förbrukning måste balanseras med import eller förbrukningsflexibilitet.
Elväg	Förser elfordon med el för framdrivning eller laddning av batterier under körning. Det finns olika tekniker, induktiva och induktiva, för att överföra energi till fordon genom elväg. Om fordon behöver eltilförsel utöver den som kan tillhandahållas av elvägen behövs även energilagring ombord, t.ex. i form av batteri.
ERTICO	European Road Transport Telematics Implementation Coordination. En intelligent transportsystemsorganisation i Europa som främjar forskning och definierar ITS-branschstandarder. Den förbinder offentliga myndigheter, industri, infrastrukturoperatörer, användare, nationella ITS-föreningar och andra organisationer.
European Data Portal	Europeiska unionens program för att främja återanvändning av sina institutioners och medlemsstaters öppna data bland medborgare, företag och organisationer.
iShare	System för identifiering, autentisering och auktorisering vid datadelning.
IDSA	International Data Space Association
ITS	Intelligenta transportsystem är ett samlingsnamn för informations- och kommunikationsteknik inom transportsektorn. ITS kan skapa tydliga fördelar när det gäller transporteffektivitet, hållbarhet, och säkerhet.
Laddeffekt	Den mängd energi per tidsenhet som överförs från elnätet till ett fordon vid laddning. Enheten för laddeffekt är kilowatt, kW.
Laddinfrastruktur	Infrastruktur som krävs för att framföra elektriska fordon. I begreppet ingår hela kedjan från elnät till laddpunkt. Ofta används dock begreppet synonymt med enbart laddpunkten. I denna rapport diskuteras stationär laddning, elväg och batteribyte med fokus på vägsektorn.

Laddoperatör	En laddoperatör är ett företag som har hand om drift och underhåll av laddinfrastruktur samt mäter elförbrukningen och debiterar användaren.
Laddstation	Är en plats med en eller flera laddningspunkter för laddning.
NAPCORE	National Access Point Coordination Organisation för Europa. Organisation som koordinerar och harmoniserar dataplattformar över hela Europa.
NVDB	Nationell vägdatabas
OEM	Original Equipment Manufacturer
Prosument	Ett hushåll som både producerar egen el och köper (konsumerar) el från nätet.
SME	Small to medium-sized enterprises
TEN-E	Transeuropeisk energiinfrastruktur
TEN-T	Trans-European Transport Network (TEN-T) reglerat genom EU-förordning (EU No 1315/2013) och inkluderar utveckling av järnväg, vägar, inre vattenvägar, sjöfart, hamnar, flygplatser och järnvägsterminaler i Europa.
TSO	Systemansvariga för (el)överföringssystem, transmissionsnät.
RFID	Radio Frequency Identification möjliggör trådlösöverföring via radiovågor
UI	Unika identifierare

1. Inledning

Inom Regeringsuppdraget *att bidra till ökad kunskap om elektrifieringen av transporter* (beslutsnummer I2021/02212) handlar en del om att beskriva hur digitalisering inklusive betydelsen av europeiska gemensamma dataområden, uppkoppling och innovativa lösningar ytterligare kan påskynda och effektivisera elektrifieringen inom transportområdet. Det här är den del av rapporteringen av uppdraget som fokuserar kring just denna frågeställning.

Begreppet digitalisering har av digitaliseringskommissionen beskrivits ha två olika betydelser. Dels handlar det om att beskriva en analog signal med en digital representation, (eng. digitization), dvs. att gå från analogt till digitalt, dels om betydelsen av de förändringar i processer, organisation och system som en användning av digital teknik kan bidra till (eng. digitalization) (Digitaliseringskommissionen, 2016). Vidare skulle den digitala världen kunna beskrivas bestå i tre grundelement; *data* som ger digital information, *analyser* som använder data för att skapa användbar information och insikter och *uppkoppling* som ett utbyte av data mellan människor, enheter och maskiner även inkluderat kopplingen maskiner emellan vilket tillhandahålls genom digitala kommunikationsnätverk (International Energy Agency, 2017). I den här rapporten handlar digitalisering främst om att beskriva hur digital information bättre kan nyttjas för att bidra till att effektivisera och påskynda elektrifieringen inom transportområdet. Befintliga data och datainsamlingsmetoder kommer att lyftas, liksom vilken typ av analyser av dessa som skulle behövas och den kommunikation och uppkoppling som krävs för att möjliggöra för innovativa sätt att använda och dela digital information.

För att förstå digitaliseringens roll för att öka och påskynda elektrifieringen av transportsektorn behöver det elektrifierade transportsystemet beskrivas. I huvudsak skulle det kunna beskrivas genom sammanlänknings av tre infrastrukturer, dvs. transportinfrastrukturen och energiinfrastrukturen som sammanlänkas av den digitala infrastrukturen och möjliggörs via uppkoppling. Därutöver är det av vikt att belysa de rättsliga förutsättningarna, den legala infrastrukturen, för datadelning. Dessa lägger grunden och är avgörande för vilka datadrivna innovativa lösningar som är rättsligt möjliga att genomföra i syfte att effektivisera och påskynda elektrifieringen av transportsektorn.

Transportsektorn och energisektorn kan beskrivas som enskilda stuprör, där transporter sker när något behöver flyttas, en vara eller en person. Enkelt beskrivet består transportsystemet av varor som flyttas från en plats till en annan via någon typ av transportinfrastruktur som exempelvis en väg eller järnväg. För att transporterna ska ske krävs energi. Traditionellt sett sker energitillförsel via tankstationer längs vägarna och dessa skulle därför kunna beskrivas som sammankopplingen mellan transportinfrastrukturen och energiinfrastrukturen. Kopplat till varan finns ofta en digital order och det går att följa paketet på dess väg från tillverkare via postterminaler och vidare till köparen via diverse olika mellanhänder. Digitaliseringen möjliggör därmed en horisontell sammanlänkning mellan varor och transportinfrastruktur.

Vid elektrifiering av transportsektorn behöver energi kunna förmedlas som el, antingen via elvägar där elen används direkt från ledningen och därmed kan driva fordonet genom antingen konduktiv laddning eller induktiv laddning både under färd och vid stillastående, eller genom uppladdning av batterier. Gränssnittet mellan energi och transport blir därmed laddinfrastrukturen som möjliggör överföring av energi till fordonet där digitaliseringen möjliggör för de affärs- och betalningsmodeller som krävs för att kunna betala laddningen.

Elektrifieringskommissionen har i sin handlingsplan för elektrifiering av de större vägarna beskrivit att det måste finnas ladd- och tankinfrastruktur för att kunna elektrifiera vägtransporter (Infrastrukturdepartementet, 2021). Laddning sker enligt Elektrifieringskommissionen främst i hem eller vid depå, men snabbladdning och destinationsladdning för längre dagliga körsträckor behöver också finnas.

Längs vägarna sker redan nu etablering av laddinfrastruktur hos bränslestationsföretag som Circle K, OKQ8 och Preem. Enligt elektrifieringskommissionens handlingsplan (Infrastrukturdepartementet, 2021) planerar OKQ8 att 2026 ha minst 800 laddningspunkter för personbil och lastbil vid 300 stationer. Circle K planerar 500 laddningspunkter till 2025 och mer än 1000 laddningspunkter till 2030, medan Preem planerar för upp till 800 laddningspunkter till 2025. Utbyggnaden av laddstationer är i full gång men för att en snabb omställning till elektrifiering ska kunna realiserats kommer samverkan mellan olika aktörer att krävas, på olika nivåer.

För installering av laddinfrastruktur krävs till exempel samverkan mellan elnätsbolag, laddoperatörer och fastighetsägare. Eftersom utbyggnad av elnäten kräver flera års planering och genomförande kommer ett flexibelt elnät vara nödvändigt för att på kort sikt kunna balansera de effektoppar på energiuttag som väntas vid fullskalig elektrifiering. Flexibilitet i elnätet innebär att elnätet kan svara på förändringar som påverkar effektbalansen, vilket möjliggör för att kunna ändra användningen av elnätet utifrån den energi som matas in i och tas ut ur elnätet (Energimarknadsinspektionen, 2022). Flexibilitetstjänsterna som beskrivs mer utförligt i Kapitel 3.4, möjliggör för fler att dela energi som exempelvis finns i uppladdade batterilager, eller elbilar samt att kunna ställa in så att elbilen laddar när belastningen på elnätet är lägre.

Laddinfrastrukturens etablering behöver också ske i samverkan mellan etableringsföretagen för laddinfrastruktur, där det kommer bli viktigt för kommuner att veta var olika aktörer planerar att etablera laddinfrastruktur. Det här samplaneras inte idag. För att kunna täcka in behoven i alla delar av en region är det viktigt att kunna dela information med varandra vilket exempelvis kan möjliggöras via diverse molntjänster.

I den här rapporten kommer de infrastrukturerna som ingår i ett elektrifierat transportsystem att beskrivas lite mer ingående var för sig och sedan beskrivs hur sammanlänkningen mellan dessa kan göras med hjälp av digitalisering samt hur den skulle kunna bidra till att påskynda elektrifieringen av transportsektorn. Därutöver behöver förutsättningar och befintliga eller initierade främjandeåtgärder för ökad tillgång till data och datadelning beskrivas.

1.1. Avgränsning

Uppdraget som helhet ska titta på alla transportslag och alla typer av elektrifiering. När det kommer till digitaliseringens roll har vi därför gjort en del avgränsningar utifrån vad som kan anses vara information som påverkar regeringens arbete framåt. Vad gäller tågtrafik är mycket redan elektrifierat och digitaliseringens roll för att snabba på elektrifieringen inom tågtrafik kommer snarare handla om att effektivisera flöden mellan olika varukedjor. Att få fler att ta tåg eller spårvagn i val av transportslag inom kollektivtrafiken ligger mer under persontransport där tåg skulle kunna ingå som en variabel men tåg och spårtrafiken kommer inte att behandlas på en mer detaljerad nivå än så.

Båtar, fartygselektrifiering och flyg kommer heller inte att belysas i den här rapporten eftersom omställningen till elektrisk drift handlar mer om tillgänglig teknik för elektrifiering och ekonomiska incitament och styrmedel än om digitalisering. Digitalisering kan bli intressant i och med samordning av laddning i hamnar, färjelägen eller kajplatser för laddning av fordon, men mest intressant blir nog digitaliseringen när färjetrafiken kommer att automatiseras. För den här rapporten har elektrifierade fartyg och flyg prioriterats bort eftersom den stora nyttan med digitalisering kan ses på ett mer övergripande plan. Cykelgodstrafik, elcyklar och elsparcyklar ökar hela tiden och det kan bli intressant med flertalet digitala lösningar för uppföljning av cykeltrafik och för samordning och beställning av varutransporter via elflakcyklar. Dessa finns som möjligheter till omställning och handlar snarare om beteendeförändringar som måste ske parallellt men som inte specifikt är avgörande för det här uppdraget. Denna typ av transportlösning behöver dock ses som en integrerad part i de analyser som städer, organisationer och företag gör för att lokalisera behov av elektrifierade fordonsflottor.

Transportköpare och varuägare har ett behov av att transportera varor, eller tjänster från en plats till en annan. En del har en fast sträckning med goda möjligheter till så kallad depåladdning där lastbil, buss eller taxi kan ladda på bestämda platser dit de hela tiden återkommer. Denna typ av laddning behöver ingen större digitalisering eftersom de kan sköta sin laddning privat. De konkurrerar enbart med andra inom samma koncern om laddinfrastrukturen. Exempel på det är stadsbussar där busstillverkaren erbjuder en helhetslösning inklusive laddinfrastruktur och den infrastrukturen används endast av de bussar som trafikerar sträckan. Däremot kan hanteringen av fordonsflottor och de individuella fordon som de flottorna består av, ske digitalt och underlättas via transportplattformar där optimering av laddsträckor och laddtider kan samordnas mellan fordonen i flottan. Digitaliseringen blir dock mer viktig om laddinfrastrukturen behöver delas med flera olika aktörer. Det talas ofta om semi-publika laddinfrastrukturer. I publika och semi-publika laddningslösningar kommer det behövas digital samordning.

När det kommer till alla elektriska bränslen ligger fokus i denna rapport på batteriladdning via laddare och elvägar. Elektrobränslen som vätgas kommer inte ha något större behov av digitala lösningar specifikt när det väl kommer till tankningen, det gäller bara att veta var en tankstation finns och det kan enkelt lösas i diverse olika kartapplikationer. Batteribyte handlar om att byta ut ett urladdat batteri mot ett fulladdat, vilket kan göras vid särskilda stationer, så kallade batteribytesstationer (battery swapping). Själva batteribytet sker automatiskt vid dessa stationer och enligt (Revankar & Kalkhambkar, 2021) ska det bara ta några minuter att få sitt batteri utbytt till ett nytt fulladdat. Det blir därmed inte lika viktigt att inkludera laddtid i sin planering eller att veta om någon annan laddar vid samma laddstation. Det viktiga blir att det finns fulladdade batterier att byta mot. Batteribytesstationer skulle dock kunna vara en viktig part i ett flexibelt elnät där laddningen av urladdade batterier kan styras så att den sker när det är låg belastning på elnätet och batterierna vid en sådan station skulle också kunna ses som ett batterilager i sig och hjälpa till att jämna ut effekttoppar. Djupare än så kommer inte batteribytetekniken att beskrivas i denna rapport. Däremot kommer vi att generellt titta på och försöka beskriva hur digitaliseringen kan vara ett verktyg för att förstå behov av elektrifiering, och att planera för investeringar i fordon. Digitalisering som rör olika styrmedel, kostnader och affärsmodeller kommer dock inte lyftas i den här rapporten, däremot görs en genomgång av just kostnader och affärsmodeller kopplat till påskyndandet av elektrifieringen i andra delar av regeringsuppdraget (Björk et al. 2022).

1.2. Syfte

Den här delen av regeringsuppdraget syftar till att beskriva de delar som ingår i ett elektrifierat transportsystem vilket lägger grunden för att kunna förstå hur digitaliseringen kan bidra till att snabba på elektrifieringen. Digitalisering och uppkoppling ses som möjliggörare för att knyta samman de tre infrastrukturerna som krävs för det elektrifierade transportsystemet, där det till slut är de legala aspekterna som kontrollerar och säkerställer trygg och säker delning av data vilket är en nödvändighet för att kunna skapa de digitala smarta innovationer som behövs för att påskynda elektrifieringen.

Denna rapport ligger sedan till grund för de analyser som kommer att göras i kommande leveranser av regeringsuppdraget, särskilt den leverans som avser samspelet mellan transportsystemet och energisystemet. En del av de frågor och beskrivningar som introduceras i denna leverans kommer därför att utvecklas vidare i andra delar av uppdraget.

1.3. Metod

Dialoger har förts med representanter från olika nivåer och inom olika enheter och program inom Trafikverket, bland annat Program elektrifiering av det statliga vägnätet, Program digitaliseringen av transportområdet och Uppkopplade och automatiserade fordon. Vidare har dialoger förts med Göteborgs kommun, Business Region Göteborg, Svenska kraftnät, Krafteringen i Lund, Ericsson, Power Circle, RISE, Energimyndigheten och Myndigheten för digitalförvaltning (DIGG). Utöver

dessa har diskussioner även förts inom olika workshops, rundabordssamtal och seminarier där näringslivet, åkerier och transportföretag varit involverade. Bland annat genomfördes en workshop med representanter från elektrifieringsutskottet.

Urvalet av dialoger har gjorts utifrån behovet att prata med företrädare för transportinfrastrukturen, energiinfrastrukturen, samt den sammankoppling som sker via digitalisering och uppkoppling. Representanter har lokaliserats via Program elektrifiering av det statliga vägnätet när det kommer till transportinfrastrukturen samt via Trafikverkets initiativ till intelligenta transportsystems (ITS). För att förstå energiinfrastrukturen har samtal förts med Energimyndigheten, Svenska kraftnät, Power Circle och energibolaget Kraftringen som är involverad i flera elektrifieringsinitiativ av transportsektorn, bland annat kopplat till en av de demonstrationer av elvägar som pågår i Sverige.

Ett elektrifierat transportsystem påverkar hela samhället där kommunen är en central aktör. Att ta del av och lära sig av kommuner som kommit långt fram i elektrifieringsomställningen kommer kunna påskynda omställningen genom att andra kan följa efter. Göteborgsregionen har kommit långt i den här omställningen och därför har extra fokus legat kring deras arbete för att förstå var svårigheter finns.

Digitaliseringens roll har tagits upp i alla samtal som förts och specifika frågor kopplat till datahantering har förts med DIGG. Digitalisering inom transportinfrastrukturen har särskilt diskuterats med representanter från flera områden inom Trafikverket, och med en representant från Ericsson med lång erfarenhet inom digitalisering och uppkoppling inom innovativa lösningar kopplat till transportinfrastrukturen.

Dessutom har arbetsgruppen tagit del av de intervjuer som gjorts inom den delleverans inom uppdraget som handlar om kunskapsuppbyggande, bland annat Eon, Bring, DHL, DB Schenker, Fastighetsägarna, Gröna bilister, Scania, Volvo och Sveriges Åkeriföretag, för att förstå vilka barriärer som finns idag för att ställa om till elektrifierade fordonsflottor.

Ytterligare workshops, rundabordssamtal och seminarier med företrädare för olika delar inom både transportnäring, forskning, industri, energibolag etc. har också bidragit till att förstå var digitaliseringen skulle kunna bidra till påskyndandet av elektrifieringen.

Därutöver gjordes riktade sökningar i sökanaler såsom Google Scholar och Scopus för att förstå begrepp och kopplingar mellan transportsystemet och energisystemet samt hur digitaliseringen används. Omvärldsbevakningar för att hitta innovativa lösningar kopplat till digitaliseringen och elektrifieringen av transportområdet gjordes också via hemsidor som Energiforsk, Smartcities, Energimyndigheten, GAIA-X, IDSA och via olika energibolag i Sverige och Europa.

Den rättsliga översikten har baserats på material hämtat bland annat från JUNO rättsdatabas, EUR-Lex och riksdagens respektive EU-kommissionens hemsida. Materialet innefattar information om EU-förordningar, direktiv, fakta-PM om EU-förslag, annan lagstiftning och betänkanden, EU- och nationella strategier, samt officiella dokument från EU-kommissionen, som rör digitalisering och delning av data. Därutöver har hänvisats till rapporter och arbetsdokument från EU-kommissionen, Europeiska dataportalen, Statskontoret och Svenskt Näringsliv.

1.4. Rapportstruktur

Rapporten delas in i fyra olika sektioner där den första delen beskriver det elektrifierade transportsystemet inklusive de aktörer som berörs samt vilka barriärer som finns för att påskynda elektrifieringen i Kapitel 2. Därefter beskrivs hur digitaliseringen redan används och möjliggör för effektiviseringar inom de olika infrastrukturerna som ingår i det elektrifierade systemet i Kapitel 3. För att ge ett rättsligt ramverk kring frågor som rör datadelning och digitalisering ges också, i Kapitel 4, en kortfattad sammanställning av de rättsliga initiativ och ramverk som påverkar och styr digitaliseringen. Eftersom förutsättningar för digitalisering och samverkan behöver ske med hjälp av innovativa lösningar ges

både exempel på befintliga innovativa lösningar och idéer och förslag på innovativa digitala lösningar som skulle behövas för att påskynda elektrifieringen i Kapitel 5 som rör digitala innovativa lösningar. I Kapitel 6 sammanfattas och diskuteras de slutsatser som den här delen av uppdraget kommit fram till.

2. Det elektrifierade transportsystemet

För att elektrifiera transportsektorn behövs el, fordon som kan framföras och laddas med el samt infrastruktur som möjliggör påfyllnad av energi vare sig det sker via laddning, direkt för framdrivning via elväg, genom batteribyte eller som omvandling i en bränslecell. Därutöver behöver också transportköpare och transportörer välja fordon som använder el.

2.1. Aktörer i det elektrifierade transportsystemet

Olika typer av transporter har olika aktörer. Här görs en uppdelning i persontransporter, varutransporter i fråga om distributionstransporter på lokal och regionalnivå, godstransporter över längre distanser och anläggningstransporter inklusive arbetsmaskiner för vägghållarens drift och underhållsarbeten samt jord- och skogsbrukstransporter. Kopplat till respektive transporttyp finns ett antal olika aktörer.

Persontransporter kan delas in i kollektivtrafik, olika typer av cykellösningar som elcykel eller elsparkcykel och bil, där bilen kan antingen ägas, vara förmånsbil via företag, delas med annan eller ingå i ett abonnemang för bilpool. De aktörer som berörs i valet av persontransporter är dels personen själv som behöver avgöra om den ska äga en egen bil eller dela den, eller fokusera på olika typer av mobilitetstjänster. Väljer personen att resa kollektivt är det upp till kommunen eller regionen att välja vilken typ av elektrifieringsalternativ som ska användas, hur de ska laddas och upphandlas. Vid val av elbilspool handlar det om att ingå hyresavtal med en redan etablerad elbilspool som då står för ägande och hantering av fordonet inklusive laddning, förutom vid användning av fordonet. Skulle personen välja att själv köpa en elbil blir det ett eget ansvar att hitta laddningsmöjligheter. Är personen själv fastighetsägare kan en laddbox installeras på fastigheten. Laddningen ingår i det avtal som fastighetsägare har med elleverantören, men genom att installera en smart laddbox möjliggörs smart laddning på tider när elnätet inte är så tungt belastat och elpriserna är lägre än vid effekttoppar. Med smart laddbox kan det också vara möjligt att låta andra ladda och att sedan ta betalt för den tiden. Eon har exempelvis sådana laddboxar som styrs via wifi där den som äger laddboxen kan lägga in upp till fem användare och via en mobilapp styra vem som laddar¹.

För företag med anställda som har förmånsbil kan det vara viktigt att se till att det finns laddinfrastruktur på arbetsplatsen. Hur avdrag och betalning för laddning ska ske behöver förmodligen regleras och det kan vara så att anställda som bor nära arbetet kanske klarar sig med att ladda hemma under natten för att köra till och från arbetet, medan det för anställda som använder bilen mer under dagen kan finnas ett större behov av laddning även under arbetstid. Hantverksfirmor, VA-tekniker och andra företag som har behov av olika typer av fordon i sina fordonsflottor behöver kanske se till ytterligare behov vid inköp och planering av fordonsflottor.

Varutransporter delas här in i distributionstransporter på lokal- eller regional nivå och långväga godstransporter. **Distributionstransporter** sker inom begränsade områden där fordonet också återvänder till centralt garage eller depå för omlastning eller skiftbyte, lunch osv. Sådana transporter kan vara varutransporter till skolor och äldreomsorg, sophämtning osv. inom kommuner men även distributionsfirmor som levererar varor och post till företag, butiker och privatpersoner. Eftersom affären för dessa firmor handlar om att leverera varor tjänar de mest när de är ute och levererar. Det gör att dessa transporter kommer behöva påfyllning av energi under arbetets gång. Eftersom varutransporter ofta innefattar någon typ av av- och pålastning skulle dessa kunna kombineras med laddning i depå, andra alternativ kan vara lokala elvägslösningar eller batteribytten. Aktörerna som berörs är de enskilda företagen som i samverkan med sina varuköpare skulle kunna tillhandahålla

¹ <https://www.eon.se/elbil/elmack>

laddinfrastruktur vid depå. De måste då själva investera i laddinfrastruktur och sköta inköp av el. En del fordonstillverkare kan då hjälpa till och erbjuda helhetslösningar inklusive laddinfrastruktur och el.

För **långväga godstransporter** kan också laddning ske i depå men det kommer krävas ytterligare laddning längs med vägen. De aktörer som berörs här är logistikföretagen och åkerierna. De behöver planera för och göra egna investeringar. Det innebär att de behöver ta risker. Om företaget har ett nät av depåer i nära anslutning till vägar eller ingår i ett nätverk med andra företag som kan tillhandahålla semi-publika laddinfrastrukturer så skulle laddningen kunna samordnas genom att lastbilarna kör till bäst lämpad depå för laddning eller byte till en fulladdad dragbil. Men för att det ska vara möjligt behöver företaget själv kunna planera och kanske få hjälp att tänka strategiskt. Investeringar behöver göras i egen laddinfrastruktur. I vissa fall kommer det också bli nödvändigt att ladda vid publika laddstationer. Väntetider för att få tillgång till laddare och ledtiden under laddning gör att transportererna blir svårare att optimera och planera för.

Anläggningstransporter är de transporter som exempelvis används vid byggnation och drift- och underhåll av vägar. Ofta handlar det om tunga lastbilar, traktorer, hjullastare eller andra typer av arbetsmaskiner. Dessa maskiner används också ofta under längre arbetspass. Hur ska en plogbil som under ett rejält snöoväder ibland går med endast kortare pauser i över 12 timmar åt gången, kunna laddas under några timmar mitt i värsta kaoset. Antingen kommer ytterligare fordon behöva sättas in vilket kan innebära dubbla resurser till väldigt få tillfällen, eller så behöver nya typer av aktörskonstellationer tas fram, som kan innebära säsongskontrakt på fordon eller så kan batteribyte vara ett alternativ för dessa typer av transporter.

Nästa steg i det elektriska vägtransportsystemet handlar om vem som tillhandahåller laddinfrastrukturen. Några är redan nämnda som privatpersoner som installerar laddare på den egna fastigheten, fastighetsägare som installerar på sin hyresrättsfastighet, eller företag som ser till att laddning finns i depå, garage eller parkeringsplatser. I kommunerna finns också ett ansvar att se till så att det finns laddningsmöjligheter inte enbart för den publika massan i staden utan även för egna anställda och för de tjänster som utförs. Utöver det finns det flera andra initiativ som detaljhandel, snabbmatskedjor, drivmedelsstationer, Ikea med flera som tillhandahåller laddning vid sina parkeringsplatser.

När nu fordonen finns och laddinfrastrukturen är installerad behövs också el till rätt effekt vid rätt tidpunkt (bl.a. avseende att kunna snabbadda vid en laddpunkt trots att andra laddar samtidigt). Vanliga personbilar som laddar under längre tidsperioder med så kallad hemmaladdning laddas ofta med effekter på 3–11 kW. Vid snabbaddare erbjuds istället högre laddeffekt om 50–175 kW medan det vid så kallade XCF (extremt snabba laddare) går att ladda med 350 kW. Men det är fordonet och batteriets förutsättningar som bestämmer vilken effekt som bilen laddas med. Mycket beror av hur fullt batteriet är vid laddning och hur bra bilen är på att kyla ner batteriet. Blir batteriet för varmt, vilket kan hända vid hög effekt och ganska fullt batteri, så ökar värmen i batteriet och då begränsas den effekt som bilen kan ta emot. Det går därmed långsammare att ladda. Samma gäller om batteriet är kallt, då tar det längre tid att föra över energi (Blomhäll, 2020; Larsson, 2021; Vi Bilägare, 2021). För lastbilar ligger laddeffekterna mellan 300 kW och upp mot 1MW (PowerCircle, 2021).

Det är alltså här som bryggningen mellan transportsystemet och energisystemet och de aktörer som finns på den sidan om de elektrifierade transportererna sker. Här kommer olika aktörer in i ett komplicerat system av balansräkning och marknadsansvariga som ska prognostisera den el som behöver produceras från den ena dagen till nästa. Den stora frågan handlar om tillgång till el och vilka möjligheter som finns att kapa effekttoppar. Genom att införa flexibilitetsmarknader kan besparingar göras eftersom behovet av utbyggnad av elnätet kan minska genom att öka flexibiliteten i systemet, där inkopplade enheter i ett smart elnät kan ge tillbaka spillvärme eller dela på batteri när fordonet inte ska användas för att sedan ladda tillbaka den elen under natten när elpriset är lägre (Brand et al., 2015; Löfblad et al., 2018). Allt detta kommer att diskuteras mer ingående senare i rapporten.

Det som möjliggör denna brygging mellan transportsystemet och elsystemet är **det digitala systemet** och uppkopplingen. Längs vägarna finns idag redan mycket el och även digital information. Data från sensorer längs med vägarna samlas kontinuerligt in. Men för att samordna informationen och skicka den information som krävs mellan olika enheter i systemet krävs uppkoppling som tillhandahålls via mobilnät eller via kabel-/fibernät.

2.2. Barriärer för snabb elektrifiering av transportsektorn

För att förstå hur digitaliseringen kan bidra till att öka elektrifieringsgraden i transportsystemet behöver behov och barriärer beskrivas. De flesta aktörer som tillfrågats inom ramen för projektet har påpekat liknande svårigheter och funderingar kring elektrifiering av transporter och vilka behov och hinder som finns. Nedan sammanfattas de områden som ofta nämnts och där digitaliseringen kan anses vara en möjliggörare för att lösa upp barriären.

Investering i elfordon

För att en omställning ska ske krävs investeringar i fordon och i vissa fall även investeringar i laddinfrastruktur. Flera större aktörer inom transportnäringen har själva tagit initiativ till att delta i projekt eller själva installera laddinfrastruktur vid sina depåer. Men det finns en tvekan kring att göra större satsningar och investeringar eftersom det finns ovisshet kring hur framtiden kommer att se ut särskilt gällande vilken typ av elektrifiering som väntas bli dominerande. Ska man satsa på vätgas eller elvägar, eller kommer batterierna att bli så snabba och lätta att snabbaddning slår ut allt? Dessutom finns en ovisshet i åt vilket håll regeringen kommer att gå, vilka satsningar som kommer att göras, och ovissheten kring det politiska styret där inriktningar snabbt kan ändras. Många eftersöker tydliga och långsiktiga riktlinjer att luta sig mot för att kunna fatta informerade beslut.

Vidare finns flera specifika funderingar, en del har ett behov av att transportera ut till andra länder i Europa och då behövs fordon som fungerar även där, medan andra kan klara sig med laddning i egna depåer.

Planering

Det finns också en oro och osäkerhet gällande den laddning som behöver ske på publika laddstationer längs vägarna. De flesta åkerier har pressade tidsscheman där det är viktigt att kunna leverera i tid och där uttrycks en oro över att få vänta länge i kö medan andra laddar eller att den laddeffekt som uppges vid en specifik laddpunkt påverkas av att någon annan laddar vid laddpunkten brevid vilket gör att den tid det tar att ladda fordonet kommer att förlängas i och med att effekten halveras. Den typen av problem skulle kunna åtgärdas genom att ha rätt avtal med elleverantören, så att avtalet säkerställer en viss effekt vid respektive laddpunkt. Men den typen av information saknas idag bland aktörer vilket skapar en osäkerhet. Flera transportörer nämner ett behov av att kunna planera sina rutter och att däri kunna inkludera möjligheten att boka in sig en viss tid vid en viss laddpunkt.

För att det ska fungera på ett effektivt sätt behövs en digital infrastruktur som möjliggör kommunikation mellan fordon och laddinfrastruktur. Fordonen behöver kunna kommunicera med laddstationen om hur mycket effekt som krävs när de anländer och att på så sätt ställa sig i en slags virtuell kö. Laddinfrastrukturen behöver i sin tur kunna delge information till fordonen om hur många fordon som står i virtuell kö, i kö på plats inklusive prognoser kopplat till vilka som bara svänger in utan att i förväg ha kommunicerat sin planerade ankomst (dvs. de som inte utnyttjat digitaliseringsinfrastrukturen).

En annan typ av behov som framkommit är att få hjälp att veta var de ska börja för att kunna ställa om. Kommunen vill ha hjälp att översiktsplanera både i fråga om laddinfrastruktur, hur de olika infrastrukturerna ska designas och omstruktureras för att möjliggöra effektivt utnyttjande av elektrifieringen och även i fråga om upphandling av egna fordonsflottor för kommunens verksamhet. Det saknas rätt kunskap om att ens veta vilken kunskap som krävs.

Samordning

På flera håll inom olika branscher som berör det elektrifierade transportsystemet efterfrågas samordning. Fastighetsägarna vill till exempel kunna ta del av samlad information om installationer av laddstolpar i en region. Eftersom det är fritt fram för olika aktörer både privata och offentliga att installera laddinfrastruktur så kan det bli en överrepresentation i attraktiva delar centralt i städer medan det inte finns tillräckligt med laddinfrastruktur i andra områden. Samtidigt behöver energibolagen liknande information för att kunna planera för tillräcklig kapacitet i elnäten.

Vidare lyfts de långa tidshorisonter som krävs för utbyggnad av elnäten och behoven av att kunna balansera effekttoppar som en viktig fråga för energibolagen. Dels handlar det om den omställning som sker mot förnyelsebara energikällor som inte är lika stabila och kontrollerbara som vattenkraft, kärnkraft eller fossila energikällor, vilket skapar ett behov av att anpassa elanvändningen och kapa de effekttoppar som skapas när många använder elen samtidigt. Dels handlar det om den möjlighet som kan skapa den flexibiliteten i elnäten, där exempelvis laddningen av elbilar kan styras så att den sker under lågintensiva perioder när användningen på elnätet är lägre, vanligtvis nattetid.

Övriga behov, idéer och åtgärder som framkommit i dialoger under uppdraget

Andra möjligheter och initiativ som nämnts i de dialoger och övriga diskussioner som förts inom uppdraget är bland annat att kunna ställa krav på omställning genom att ta fram miljözoner i vissa områden. Ett företag nämner exempelvis att de själva märkt upp en miljözon i angränsning till deras lager. Inom den så kallade miljözonen begränsas vilken typ av Euro-klass som får tillträde och på så sätt kan de påverka valet av fordon för sina transporter. Den här typen av miljözoner kan begränsas antingen via skyltning eller genom att testas i flera olika digitala initiativ, som till exempel geostaket (dessa beskrivs mer utförligt i Kapitel 5).

De stora lastbilstillverkarna menar att det är viktigt att få de stora systemen att fungera ihop, laddinfrastruktur, elnät, och ekonomi samt att det saknas data kring lastbilsrörelser för att kunna bygga ut laddinfrastrukturen. Vidare talar särskilt energisektorn om att de saknar digital kompetens, kunskap om digital trygghet (integritet, cybersäkerhet etc.) och att det krävs digital innovation som ger ett mervärde av digitaliseringen. Det talas om digitala tillgångar som innebär stora datamängder och hur det ska kunna processas och för det behövs prövning av digitala metoder.

Planeringsverktyg där ruttoptimering utifrån förväntat energiflöde och batteriladdningsnivå är inkluderade är något som diskuterats. Ruttoptimeringar för elbilar behöver inte bara inkludera vägens geografi utan även ta hänsyn till topografi, utetemperatur och batteristatus. Genom att erbjuda ruttoptimering och planeringsverktyg, där bilförare kan vara säkra på hur mycket batteri som finns kvar när de kommit fram till destinationen, skapas en trygghet för bilföraren.

De stora frågor som kräver digitalisering handlar om samverkan mellan olika aktörer, vilket kräver säker och kontrollerad delning av data. Det gör det extra viktigt att förstå hur de rättsliga initiativ som utreds i Europa och som i sig möjliggör för säkrare datadelning kan bidra till att ytterligare påskynda elektrifieringen. Här inkluderas även digitala betalningslösningar och affärsmodeller.

Digital information och digitala innovativa lösningar används redan i stor utsträckning i både transport- och energisystemen. I kommande kapitel redogörs för några sådana exempel.

3. Digitalisering

Digitalisering har olika betydelse inom olika organisationer. För en del handlar det om att gå från ett analogt system till ett digitalt, att hantera tillståndsansökningar digitalt eller att ha möten och konferenser digitalt. För andra kan det handla om att samla in mätdata och statistik digitalt eller att samordna, spara och dela data digitalt med hjälp av molntjänster.

Via de dialoger och diskussioner som förts med diverse intressenter för uppdraget har ett antal områden där digitala data potentiellt skulle kunna bidra, utkristalliserats. Det handlar ofta om att kunna bevaka och analysera trafikflöden för att analysera var laddinfrastruktur bör finnas. Vidare finns behov av att ha flexibilitetsmarknader, och för energibolag att veta var laddinfrastruktur med viss effekt kommer att behövas för att kunna ta fram sina nätutvecklingsplaner. För företag och privatpersoner kan det istället handla om att kunna planera för sina investeringar främst vid inköp av fordon. För att välja ett elfordon är det viktigt att veta fordonets räckvidd, att det kommer gå att ladda och gärna så snabbt som möjligt.

I det här kapitlet beskrivs generella datainsamlingsmetoder som skulle kunna nyttjas ytterligare för att utreda flödesmönster och behov för laddinfrastruktur, samt de lagrings- och delningsinfrastrukturer som behövs för att tillgängliggöra data. Därefter belyses problematik med delning av data. De data som redan delas inom transport- respektive energiområdet som sedan skulle behöva lagras och tillgängliggöras via molntjänster och delningsplattformar. Slutligen redogörs för gemensamma europeiska dataområden.

3.1. Generella datainsamlingsmetoder

Data kan samlas in manuellt, med sensorer av olika slag, eller på ett automatiserat sätt där information från enheter skickas digitalt. De flesta kommuner eller städer använder redan idag automatiserade tekniker i vägsidesområdet för att utföra flödesmätningar inom regionen. Genom att använda motorvägsstyrningssystemen i de större städerna kan hastighet, flöde och tidsluckor mellan fordon övervakas. Vägsidesutrustningen som används kan bland annat vara olika typer av radar, kameror, RFID (Radio Frequency Identification) - och bluetoothläsare eller induktiva slingor i asfalten. Informationen skickas sedan till molntjänster där de processas och i vissa fall läggs ut i webbaserade kartverktyg.

RFID och andra typer av logistiska hjälpmedel som UI, *Unika identifierare* och sträckkoder, som används för att följa varor i ett transportsystem kan också användas för att analysera flödesmönster. RFID-taggar används redan vid vissa laddstationer för att logga in och sköta betalning.

Tekniken med att använda RFID, **bluetooth** och **wifi** är likartade och handlar om att en avläsningsenhet kan känna av när en enhet som har en RFID-tagga eller som har bluetooth eller wifi mottagning aktiverat på enheten, passerar avläsningsenheten. Det finns också möjlighet att koppla ihop enheter via bluetooth och att på det sättet övervaka system i en stad genom att skicka information mellan de enheter som är sammankopplade med bluetooth. Enheterna sitter ihop i ett nät av bluetooth-enheter och kan på det sättet skicka information längre distanser utan att varje enhet behöver vara uppkopplad (Kraftringen, 2022).

Med de enorma mängder information som finns och som samlas in i samhället via mobiltelefoner och andra ”smarta” enheter som finns i fordon och hem, öppnas stora möjligheter att samla in stora mängder data över stora geografiska områden. Det här har öppnat för konceptet som kallas **crowdsourcing** som i princip handlar om att ta allmänheten till hjälp att samla in data via sina mobiltelefoner och andra uppkopplade enheter. Ibland ska användaren själv aktivt registrera något medan det andra gånger räcker med att godkänna att data kan samlas in via telefonen eller enheten genom en specifik app. En del appar använder sensorer i mobiltelefonerna och kan där fånga upp information från sensorer som tryckmätare, accelerometrar, temperaturmätare, bullersensorer etc. Det

finns exempelvis forskningsstudier där mobiltelefoner använts för att uppskatta stadens omgivande temperatur med hjälp av mobiltelefonbatteriets temperatur som registrerats via en android app (Overeem et al., 2013). Enligt Muller et al. (2015) är crowdsourcing ett väldigt värdefullt verktyg med stor potential att samla in data med både hög tids- och rumslig upplösning, särskilt i områden där få mätningar görs. Crowdsourcing skulle därför kunna vara ett användbart verktyg för att förstå hur människor färdas och var. Den här typen av teknik används redan i en del av de resvaneundersökningar som regelbundet genomförs för att analysera hur människor reser i Sverige (Trivector, 2019).

Samhällets digitalisering genom sociala medier kan också komma att bli en hjälp i elektrifieringen av transporter. Genom att följa inlägg från **sociala medier** och skapa algoritmer med hjälp av AI (*artificiell intelligens*) skulle områden där det finns behov av laddning eller där något krånglar, kunna lokaliseras. Även mjukvara som finns i fordonen kan användas för att se flödesmönster. I flera nya bilmodeller finns exempelvis Google mjukvara. Den data som samlas in när fordonen används kan analyseras för att se flödesmönster och var och hur länge trafikanter tenderar att stanna på olika platser.

3.2. Digital infrastruktur och uppkoppling

Det är väsentligt att det finns en fungerande digital infrastruktur som möjliggör för ett modernt samhällsbyggande med stabila mobila tjänster och digitalisering. Infrastrukturen består både av hård infrastruktur som ledningar, kablar, master och basstationer och av mjuk infrastruktur som istället handlar om lagar, standarder och internetprotokoll. DIGG arbetar tillsammans med flera andra myndigheter med att ta fram en nationell digital infrastruktur för att människor och organisationer ska kunna dela information på ett smidigt sätt över sektorer och gränser. Sveriges digitala infrastruktur består av ett antal delar som kallas byggblock som bland annat handlar om tekniska förmågor, tjänster, standardiserade modeller och ramverk. Byggblocken ska kunna användas av många för olika syften och är uppdelade i fyra huvudkategorier; digitala tjänster, informationsutbyte, informationshantering och slutligen tillit och säkerhet. Ett exempel på ett sådant byggblock är e-legitimation som redan används inom olika tjänster i samhället idag (DIGG, 2022b).

Enligt Digitaliseringsrådet (2019) består den hårda digitala infrastrukturen av en blandning av flera överlappande infrastrukturer baserat på hur utbyggnaden av bredband utvecklats genom åren. Allt från kopparbaserade telenät till fiberoptik och mobila bredband. Dessutom nämns skillnaderna mellan stad och landsbygd och vikten av att bredbandsutbyggnaden på landsbygden behöver prioriteras.

Inom den mjuka delen lyfts målsättningar om interoperabilitet i den meningen att olika system ska kunna kommunicera med varandra.

En av delarna i byggblockskategorin som handlar om informationsutbyte i den digitala infrastruktur som DIGG arbetar med hanterar API-hantering. **API** (*Application Program Interface*) används ofta för att komma åt den data som samlas in via sensorer. Det är ett gränssnitt som tillåter olika system, program och applikationer att kommunicera med varandra och används mycket inom kodning för att just komma åt data. Det kan förklaras som byggstenar som kan användas tillsammans för att underlätta användningen av viss funktionalitet och ju fler byggstenar som kan kopplas ihop desto fler projekt och lösningar kan byggas (Svensk e-identitet, 2022).

Genom att ha ett öppet API tillåter man andra att använda delar av sina data, som exempelvis när enskilda resebolag låter andra använda tidtabeller för att leverera reseinformation i mobila appar. Det finns också stängda API:er och de används mer internt i organisationer.

En **blockkedja** är en annan typ av dataöverföringsteknik som har många användningsområden. Alla inblandade aktörer i en varukedja ingår i ett peer-to-peer nätverk. Hela datakedjan blir decentraliserad och alla som är med i nätverket kan se alla transaktioner som gjorts. Det gör att det går att följa varan/data från ursprung till konsument utan att några justeringar, förfalskningar eller liknande kan göras. Exempel finns från vården där patienter kan bestämma vem i kedjan som får se vad. Samma

teknik kan bli aktuellt för handel med el. Varje gång en förändring sker i den digitala kopian så sparas data om den händelsen i ett block i databasen och alla kopior i nätverket uppdateras så att alla har samma information hela tiden. Informationen som skickas i kedjan läggs i block och varje block som kedjan består av krypteras och kopplar mot föregående block.

Inom energisektorn testas nu att skapa en gemensam marknad för produktion och distribution av distribuerad småskalig energi såsom solceller, vind och geotermisk energi, med hjälp av blockteknik. Målet med projektet som pågår med finansiering hos Energiforsk är att ny produktion och distribution kan integreras i elnätet på ett effektivt och säkert sätt (Energiforsk, 2021).

Molntjänster nämns ofta i den här rapporten och innebär flera olika typer av tjänster som tillhandahåller datahantering, lagring och mjukvaror via internet. Software as a service (SaaS) är exempelvis en molntjänst som tillhandahåller programvara över internet. Programvaran kan nås från alla enheter som är anslutna till internet, som exempelvis Google, Twitter, Spotify eller Fortnox. En annan typ av molntjänst är IaaS (Infrastructure as a Service) här sker istället databehandling för beräkningar eller lagringsmöjligheter, i princip handlar det om att slippa ha egna fysiska servrar eller infrastruktur för lokala datacenter.

Det är vanligt att använda **digitala plattformar** för att samla information från flera olika aktörer. Ofta handlar det om stora mängder data som samlats in via mobiltelefonnät eller appar och som samlat kan ge information om exempelvis kombinerade mobilitetstjänster där kollektivtrafik, bilpooler och låncyklar samspelar för att underlätta för användaren att resa på ett hållbart och fossilfritt sätt. Denna typ av tjänster kallas kombinerad mobilitet eller Mobility as a Service (MaaS)-tjänster (RISE, 2020; Utriainen & Pöllänen, 2018). Sådan information skulle också kunna användas av stads- och trafikplanerare för att förstå elektrifieringsbehov och planering för laddinfrastruktur.

Ett exempel på en internationell plattform är INRIX² som genom att samla in data från uppkopplade fordon och mobiltelefoner via appar, kameror och sensorer kan erbjuda flertalet ITS-tjänster (Intelligent Transport System) såsom restider och flödesmönster. Miljoner användare världen över bidrar till de stora datamängder som samlas på plattformen och som med hjälp av AI kan ta fram och förutspå mobilitetsmönster och flöden i både små och stora städer.

Andra liknande plattformar för trafikflöden är HERE³ men ofta används också data från GPS-företag som TomTom för att samla in data som sedan används av både trafikkontor för övervakning och trafikplanering och av beräkningsfirmor för att räkna på energiflödesbehov.

Olika plattformsiniciativ finns runt om i Europa och Sverige. Med gemensamma plattformar för att dela data skapas mervärden genom att medlemmar i plattformen kan få ta del av andra medlemmars data för att utveckla sin egen tjänst. Roccotelli et al. (2018) nämner exempelvis en Europa-gemensam plattform för elektromobilitet som samlar organisationer från olika branscher både inom energi och transport för att driva fram lösningar för att elektrifiera europeiska transporter.

Även i Sverige används plattformar för att skapa samarbete mellan olika system och aktörer i städerna. I projektet City as a plattform⁴, är syftet att ta fram och implementera ett gemensamt ramverk för sakernas internet (Internet of Things) IoT-plattformar. Tanken är också att här ta fram förslag på nationell förvaltningsmodell inklusive gemensamma standarder.

Problematik med att dela data

Det finns alltså otroliga mängder data och statistik som samlas in i städer och regioner idag, men det svåra är att veta vad som ska användas och till vad. I vissa fall kan det också vara svårt att få ta del av

² <https://inrix.com/>

³ <https://www.here.com/>

⁴ <https://cityasaplattform.se/>

den data som samlas in, trots att det finns ett EU-direktiv som införlivats i svensk rätt, genom den så kallade PSI-lagen, (Public Sector Information, se Avsnitt 4.7) som handlar om att handlingar inom offentliga förvaltningar exempelvis en kommun, ska tillgängliggöras. Enligt RISE (2019) följs inte den här lagen vilket gör att det finns mycket data som inte ens är tillgänglig och då kan vi tappa möjligheter att kunna förädla den informationen till andra nyttor, exempelvis den om att lokalisera eller samordna implementering av laddinfrastruktur.

För att data ska kunna förmedlas mellan olika system eller mellan olika städer eller regioner är det viktigt att systemen kan läsa data och känna igen den. För att hantera stora datamängder på ett automatiserat sätt blir det allt vanligare att använda maskinlärning och artificiell intelligens (AI). Där tränas modeller med hjälp av förklassificerade data. För att få tillämpningar med hjälp av AI att fungera optimalt är det bra att förenkla och normalisera data, vilket kan innebära att information såsom datum och tid skrivs på liknande sätt, eller att onödigt information tas bort ur ett dataset. AI innebär stora möjligheter men också utmaningar. Bland annat råder rättslig osäkerhet kring aspekter som ansvar och säkerhet. Det pågår arbete inom EU att ta fram regelverk för att råda bot på denna osäkerhet, vilket bland annat resulterat i ett förslag till förordning om harmoniserade regler för AI och en resolution med rekommendationer om en skadeståndsordning. Dessa kommer dock inte beröras närmare i rapporten (Europeiska kommissionen, 2021c) (Europaparlamentet, 2020).

Om de olika systemen i och mellan städer inte kan kommunicera blir det också svårare att skala upp datahantering och modellering till nationell nivå. Därför behövs nationella standarder och riktlinjer för att hantera data (RISE, 2019). Det fungerar inte om varje kommun ska ha sitt eget system. För att effektivisera och skapa förutsättningar krävs ett gemensamt synsätt som kommer från nationell nivå.

Men det här handlar bara om offentliga förvaltningars data. Mycket data som samlas in i samhället samlas in av vinstdrivande företag och organisationer. Där kan det finnas ett vinstintresse för att tillgängliggöra data. Men också ett intresse av att på grund av konkurrensskäl inte dela med sig av data. Det är därför viktigt att skapa förutsättningar och incitament för att främja viljan till datadelning. De som har data behöver kunna få ut något av att dela med sig. Dessutom måste det finnas strukturer för att dela data, och möjligtvis kan en branschneutral dataförmedlare bidra till att fler vågar dela med sig av data. Ett sådant exempel där det fungerat är inom skogsbruket där skogliga data samlas in på ett tillförlitligt och kontrollerat sätt via en neutral förening. När det kommer till digitalisering och data är det också viktigt att veta vad den data som samlas in ska användas till och hur den ska processas. Datadelningsplattformar blir viktiga verktyg i insamling, förmedling och samordning av data. Hit hör också de innovationer som kan samla in transportflödesdata som exempelvis skulle kunna användas för planering av laddinfrastruktur. En viktig fråga att förstå är vad som kan få nyckelaktörer att släppa ut sina data.

Uppkoppling och 5G

När det kommer till uppkopplingens roll för elektrifieringen handlar mycket om kommunikationen mellan förare och fordon, fordon emellan och mellan fordon och infrastruktur. I nuläget används uppkoppling bland annat för att visa hastighetsinformation, navigation och trafikvarningar i fordonet samt att få mjukvaruuppdateringar och kunna styra appar. I fordon kan uppkoppling ske via bluetooth eller wifi från mobiltelefoner eller via fordonets egna modem i de fall det erbjuds för fordonet (Volvocars, 2022).

Med den femte generationen, 5G, av trådlös mobil internetuppkoppling skapas ytterligare möjligheter att dela, hantera och samla in data i stora mängder från mängder av sensorer. 5G är en kommunikationsinfrastruktur som är mycket flexibel och programmerbar. Den ger ökad prestanda, högre tillförlitlighet med högre kapacitet även vid mobilitet i höga hastigheter som under tågresa (Campolo et al., 2017; Guevara & Cheein, 2020). 5G-enheter ska kunna hålla sig uppkopplade hela tiden överallt och med möjlighet att koppla ihop alla enheter i nätverket. Det kommer bli viktigt med molntjänster och teknologier för att hantera stora datamängder för att kunna skapa ytterligare värden.

Det här gör att det exempelvis kommer gå att övervaka all energiförbrukning i en hel stad, vilket kan vara nödvändigt för att kunna optimera energitillförsel.

Det finns dock en oro att 5G kan störa ut navigationsutrustning i exempelvis flygplan eftersom det band som används för 5G i en del länder såsom USA, ligger nära de frekvenser som styr planet (TV4.se, 2022). Det blir alltså viktigt att samordna utbyggnad av 5G med andra kritiska infrastrukturer för att säkerställa att användningen inte stör ut vissa säkerhetskritiska signaler.

Uppkoppling och kommunikation kommer vara en förutsättning för att kunna skapa mervärden och förenkla laddningen för elfordonsanvändare, vilket kan vara en viktig faktor i att få fler att välja elbil. Enligt (Ramer, 2021) är det just laddningen av fordonet som får bilköpare att tveka vid köp av elfordon. Det behöver bli enklare att hitta information om tillgängliga laddstationer, priser, laddeffekter och att betala laddningen, helst ska det ske automatiskt så att föraren bara får information om att det är dags att ladda och var. För att sådana typer av funktionalitet ska bli möjliga behövs digital information som kan förmedlas mellan fordonet och laddinfrastrukturen.

Digitalisering inom transportsektorn möjliggörs främst genom **Intelligent Transport Systems, ITS** (informations- och kommunikationsteknik inom transportsektorn) med tillhörande teknik och modeller och om sakernas internet, **IoT (Internet of Things)** där olika tekniska enheter i transportsystemet, som exempelvis ett fordon, är uppkopplade och kan skicka och ta emot information. Roccotelli et al. (2018) menar att IoT kan bidra till att skapa förutsättningar för ökad elektrifiering inom transportsektorn genom att möjliggöra för digitala tjänster som kan underlätta för bilförare. Data från uppkopplade fordon skulle exempelvis kunna samlas i en molntjänst där den kan samspela med insamlade data från laddinfrastruktur och sensorer i väginfrastrukturen för att exempelvis ta fram bästa pris för laddning utifrån batteriets status, fordonets mobilitetsbehov, vilken laddning som önskas och tillgänglig laddinfrastruktur.

EU-kommissionen har tagit fram en utbyggnadsplattform för att möjliggöra kommunikation mellan fordon, infrastruktur och människor inom konceptet cooperative ITS (C-ITS). Plattformen som går under namnet C-ITS Deployment Platform samlar fordonstillverkare, väginfrastrukturhållare, myndigheter och federala stater, industri och forskningspartners som arbetar för att öka trafiksäkerhet, och trafikflöden i Europa. Genom att använda ad-hoc teknologier för kommunikation som sker mellan enheter med korta avstånd från varandra tillsammans med kommunikationsteknologier som 3G, 4G och 5G för kommunikation på längre avstånd ska kommunikation mellan fordon, och mellan fordon och trafiksignaler, vägsidesinfrastruktur och andra väganvändare möjliggöras. Dessa kommunikationsvägar kan också kallas V2V (Vehicle-to-Vehicle), V2I (Vehicle-to-Infrastructure) och V2P (Vehicle-to-Person). Den här typen av kommunikationer brukar samlas inom namnet V2X (Vehicle-to-everything) (Car-2-car, 2022). Den trådlösa kommunikation som sker mellan olika aktörer och ITS-stationer med tillhörande funktioner kallas därmed cooperative V2X kommunikation.

Uppkoppling spelar alltså en viktig roll i transportsystemet. Framtidens förarlösa fordon kommer vara beroende av en säker uppkoppling, och uppkopplingen går hand i hand med energilösningar längs med vägarna. Uppkopplingen kommer att kunna spela en viktig roll när det exempelvis kommer till att ställa sig i virtuell kö för snabbaddning vid en specifik laddstation längs en planerad rutt.

3.3. Digitala data inom transportinfrastrukturen

Både på statlig och kommunal nivå inom transportsektorn mäts och samlas mycket information in om infrastrukturen och dess användare för att exempelvis kunna planera och följa upp behov för underhållsåtgärder, utbyggnader av väginfrastrukturen eller nyetableringar. Samtidigt kan information om trafikflöden också ge information om var många trafikanter tenderar att stanna eller samlas. Dessa punkter kan indikera behov av laddinfrastruktur när det kommer till att elektrifiera transportererna.

Givetvis finns flera olika sätt att samla in trafikinformation, allt från manuella mätningar till flödesmätningar med slangar och induktiva slingor. Samtidigt utvecklas och används alltmer

uppkopplade möjligheter för insamling av flödesdata. Information från fordonsflottornas fordonsdata (CAN-buss, Controller Area Network) används bland annat för samla upp indikationer om halka genom anti-slipp-signaler, men även friktion och vibrationsskillnader kan detekteras och användas för att övervaka och detektera skador i vägen eller områden med låg friktion med risk för halka. Information som kommer från uppkopplade fordon kallas för Floating Car Data (FCD) och används bland annat inom olika väghållningsprojekt finansierade av Trafikverket, men de kan också användas för att övervaka hastighet och position för att skatta restider, analysera framkomlighetsproblem och säkerhetsproblem.

Fordonen själva blir också alltmer digitaliserade. Fordonsflottor kan lätt hanteras och övervakas i Fleet Management System, som digitalt samlar in data om fordonen i flottan från fordonens egna databaser. I nya fordonsmodeller från exempelvis Polestar 2, och Volvo är Google mjukvara installerad. Mjukvaran underlättar hanteringen av de digitala systemen i fordonet inklusive information från sammankopplade enheter. Genom röststyrning kan personer svara i telefon, lyssna på ljudböcker, läsa in anteckningar, svara på mejl, ha möten etc. Dessutom kan förare få information om fordonets status och batteriets planerade förbrukning eller status vid planerad ankomst till destination samt via karta få rutförslag till närliggande eller tillgänglig laddinfrastruktur.

Genom ITS som handlar om informations- och kommunikationsteknik inom transportsektorn, kan exempelvis information från infrastrukturen visas i olika typer av elektroniska skyltar och trafiksignaler längs vägarna, vilka styrs av detektorer i vägområdet som gör att informationen kan ändras utifrån omgivande förutsättningar och på så sätt varna för olyckor eller sänka hastigheter.

Digitala mobilitetsplattformar används ofta för att organisera kollektivtrafiken, för att informera resenärer och för att sälja resor digitalt. Digitala mobilitetsplattformar kan också syfta till att tillhandahålla tjänster som rör någon typ av delad mobilitet, genom att möjliggöra för ett samutnyttjande av fordon. Bilpooler är ett sådant exempel där många kan dela fordonet, dock inte samtidigt, medan samåkning handlar om att dela samma fordon samtidigt, antingen genom att flera personer åker i samma fordon eller att någons paket åker med i någon annans fordon, dvs. delningstjänster för transporter av gods (Trafikanalys, 2016).

Andra delar av transportsystemet som i allt större utsträckning nyttjar digitala tekniker är parkeringar där antalet fordon som kommer in på en parkering kan räknas, registreringsnumret kan registreras via kameror och fordonsägaren faktureras utifrån hur länge fordonet stått parkerad. Dessutom räknas antalet tillgängliga platser vilket kan visas vid infarten till parkeringen. På en del parkeringsplatser finns också lampor som även på långt håll kan indikera om en plats är ledig eller inte. Digital information kan också förmedla information om förseningar och restider längs särskilda transportleder i städer. Via övervakningskameror över transportsystemet och digitala trafikflödesmätningar, kan trafikledningscentralerna i de större städerna ha full koll på de flesta större trafikleder, och snabbt skicka assistans om det sker något tillbud. Dessutom samlar Trafikverket in data om de statliga vägarna i en nationell vägdatabas (NVDB) med geografisk information, och de flesta kommuner har egna databaser över kommunala vägar. I flera fall används kameror där bilder processas i enheten med hjälp av artificiell intelligens. Med Viscandos⁵ kameror kan exempelvis fotgängare, cyklister och motorfordon urskiljas. Dessutom kan hastigheter tas fram och trafikkonflikter lokaliseras. Genom att koppla samman flera kameror eller flödesenheter går det också att följa objekt och rörelsemönster i större områden i en stad (Tavakoli et al., 2020). Vägarna finns alltså digitalt representerade och via flera plattformar kan vägtransportsystemet övervakas och planeras. Dessutom kan informationen förmedlas vidare till trafikanter via trafikstyrningssystem där information visas på digitala skyltar eller så kallade *variabla meddelande skyltar* och genom trafiksignaler.

⁵ <https://viscando.com/sv/application/traffic/>

Längs vägarna finns också ett utbrett nätverk av väderstationer. I anslutning till dessa finns på strategiska platser digitala informationsskyltar som visar aktuella temperaturer i luft och vägbanan. Denna information kan också knytas till prognoser och kunskap om vägarnas beskaffenhet samt benägenhet att frysa till och därmed ge information till väghållare om när vägar behöver saltas. Projektet *Digital Vinter*, var ett flerårigt program inom Trafikverket (Asp et al., 2021) som tittade på hur information direkt från fordonen om halka, friktion och position dessutom skulle kunna ge information om var det är och blir halt på vägen.

I ett elektrifierat transportsystem skulle sådan information kunna vara input i en ruttoptimeringsmodell som tar hänsyn till olika klimatologiska aspekter såsom temperatur, snömängd och vind, vilka påverkar hur länge batteriladdningen räcker.

3.4. Digitala data i energiinfrastrukturen

För att förstå behovet av digitalisering inom energisystemet är det viktigt att förstå hur energisystemet fungerar och vilka barriärer som kan minskas genom digitalisering och kommunikation.

Kraftsystemet i Sverige har flera olika nyckelaktörer med olika ansvarsområden. Svenska kraftnät har ansvaret för att hålla balans mellan produktion och användning i systemet. För att kunna sköta det behövs information om hur mycket el som kommer att produceras och användas i systemet. Den informationen kommer som prognoser från balansansvariga marknadsaktörer som antingen producerar egen el eller köper in el.

Det traditionella kraftsystemet överför el via elnätet. I Sverige är det uppdelat i tre nivåer: stamnät, regionnät och lokalnät. Ju längre sträcka elen ska färdas i stamnätet desto högre spänningsnivå har den. Elen överförs från kraftverk till transmissionsnätet, de ca 17 000 km kraftledningar som löper genom Sverige och levererar el till distributionsnätet som i sin tur levererar el till konsumenten. Denna typ av system levererar el i en riktning. Det är lätt att förutspå, kontrollera och centralisera och det har historiskt sett varit dimensionerat efter den högsta förväntade belastningen. Vilket fungerat när flödet av el varit relativt regelbundet.

Med ett större energibehov i samhället i och med de omställningar som sker, inklusive elektrifieringen av transportsektorn samt med den energiomställning som sker inom energisystemet, vilket innebär ett ökat utbud av variabel elproduktion som kommer från förnyelsebara energikällor såsom sol och vind blir det svårare att förutspå energitillgången och elsystemet behöver bli mer flexibelt. Det innebär i sin tur att energiflöden kan ske dubbelriktat. Med hjälp av så kallade flexibilitetsresurser, såsom distribuerad produktion av förnyelsebara energikällor, värmepumpar, elbilar eller olika typer av lager kan flexibilitet skapas i elnätet. En flexibilitetsresurs kan variera sitt energiuttag, inmatning eller effekt och kan på det sättet möjliggöra för en effektivare användning av elnätet, genom flexibilitetstjänster, som innebär omdirigering genom upp- och nedreglering av efterfrågefleksibilitet, produktion eller energilager. Efterfrågefleksibilitet skapas när slutkunden förändrar sin efterfrågan på el utifrån olika prissignaler (Energimarknadsinspektionen, 2022).

Energibolagen har därför påbörjat en omställning för att inkludera nya sensorer, smarta elmätare och möjligheter att lagra energi i så kallade energilager eller batterier, som exempelvis skulle kunna vara ett bilbatteri eller ett större energilager där flera batterier kopplas ihop, för att kunna hantera och optimera flödena. Genom att inkludera IT-lösningar kan sensorer och automatisering ge ökad möjlighet för kommunikation mellan olika aktörer och olika system. Denna typ av möjlighet kallas smarta elnät (smart grid) och det skapar möjligheter för de elnätägare som hanterar det distribuerade elnätet, så kallade Distribution System Operators (DSO), att aktivt hantera den varierande tillgången på och behoven av energi.

Smarta elnät använder informations- och styrteknik tillsammans med sensorer och ställdon för att kunna integrera användarnas beteenden och agerande i elnätet och att effektivt tillhandahålla en hållbar, ekonomisk och tillförlitlig elförsörjning (IEC, 2011).

Med smart elnätsteknik ökar möjligheten att styra och jämna ut effektuttaget över tid, som är en förutsättning för att det ska finnas tillräckligt med el för de ökade behov som kommer vid en omställning till förnyelsebar energi. Genom att skapa förutsättningar för effektutjämnning ökar också möjligheten att påskynda elektrifieringen av transporter.

E.DSO (European Distribution System Operators) som är en medlemsorganisation för Europeiska DSO, bestående av 39 ledande DSO i 24 olika länder, menar att digitaliseringen är en nyckel till att stödja övergången inom energisektorn mot fossilfrihet eftersom den kan möjliggöra för innovativa lösningar, stödja möjligheten till flexibilitetstjänster och hjälpa medborgare att bli en stor del i energisystemet. Det viktigaste är att data som rör generering av el, lagring, efterfrågan och flexibilitet hos kunder måste samlas in snabbt och processas på ett fullt automatiserat sätt. Därför behövs ett standardiserat ramverk för att dela och få tillgång till data

Forum för smarta elnät menar att digitaliseringen både är en möjlighet och en utmaning för energi-branschen. Digitala lösningar och processer kan bidra till att göra elsystemet mer robust och öka effektiviteten i systemet med hjälp av avancerad mätning, felövervakning och felavhjälpling (EDSO, 2021; Forum för smarta elnät, 2020). Men det är samtidigt viktigt att tänka på att digital information också ökar sårbarheten både i fråga om integritet, informationssäkerhet och cybersäkerhet.

I ett projekt om digitaliseringens påverkan på energisektorn framkommer att digitaliseringen inte bara kan möjliggöra för flexibel elmarknad och möjligheter att balansera produktion och användning utan digitaliseringen kan också bidra till minskad och optimerad energianvändning samt ge ökad kundnytta bland annat genom beteendeanalyser och enklare betalningsmöjligheter (Löfblad et al., 2018). De lyfter bland annat prediktivt underhåll, avancerad optimering och olika möjligheter med blockkedjeteknik. Projektet involverade intervjuer med flera olika företag där det framkom att de som arbetar aktivt med digitaliseringen och som kommit längre i denna omställning ser vikten av att dela data och samverka med andra. Däremot är många tveksamma till att våga koppla upp sina system mot molntjänster och olika plattformar. Det saknas kunskap om IT-säkerhet och det finns osäkerheter kring integritetsaspekter.

Det här märks även hos aktörer internationellt som Iberdrola (Iberdrola, 2022) som är ett energibolag med verksamhet i bland annat Spanien, vilka kommit långt med digitaliseringen men som trots att de kopplat upp några system mot molntjänster ändå avvaktar med vad de vill lägga ut där. Ändå anser de att molntjänster är en av nyckelpunkterna i att digitalisera företaget.

På elsidan handlar digitaliseringen främst om att skapa möjligheter till smart efterfrågefleksibilitet så att kunder kan reagera på prissignaler i realtid, att kunna integrera variabla, förnybara energikällor genom att balansera elnätet utifrån när det blåser eller solen skiner. Samtidigt kan smart laddning för elfordon innebära att laddningen sker när belastningen på elnätet är låg vilken medför besparingar i och med minskat behov av nätutbyggnad (Brand et al., 2015). IEA nämner också digitaliseringen som möjliggörare för att kunna styra ett distribuerat energisystem där konsumenter också kan producera egen el och leverera till elnätet via egna källor som solceller etc., så kallade prosumenter (International Energy Agency, 2017; Löfblad et al., 2019).

För att kunna möjliggöra och hantera en decentraliserad energiproduktion kan energiföretag komma att fungera som aggregatorer för oberoende elproducenter. Där kan digitala plattformar och DERMS (Distributed Energy Resource Management Systems) bli viktiga för att koppla samman och optimera mikronät av distribuerade energikällor och för att automatisera och balansera utbud och efterfrågan. En del skulle beskriva DERMS som liknande ett virtuellt kraftverk (Next Kraftwerke, 2022) medan DSO modell använder data från smarta elmätare för att mäta och hantera energiflöden, både till och från användare inklusive lokalt producerad förnyelsebar energi. Modellen ger möjlighet att integrera förnyelsebar energi och öka tillgängligheten samt ge realtidsinformation till användare.

Enligt Baringa (2015) kan den här omställningen av energisektorn skapa en del problem. I och med det distribuerade elnätet blir det svårare för TSO att förutspå det framtida energibehovet. Mycket göms

bakom konsumenternas mätare. Det här återges också i samtal med Svenska kraftnät. Om en villaägare t.ex. har solpaneler syns inte det eftersom de ligger på ett lokalt nät ”bakom” mätaren. Det blir då svårt att prognostisera behovet av produktion från transmissionsnätet. Om produktionen bakom mätaren överträffar det behov som finns så kan det skapa obalans i systemet eftersom ökningen kan leda till att det ser ut som ett minskat behov från transmissionsnätet. Samverkan och planering blir därför viktigt särskilt när det kommer till större distribuerade energikällor som vind och solkraft.

Enligt Energimyndigheten (2021) kommer det framtida elsystemet vara beroende av digitala lösningar och automatisering som i sin tur kommer skapa effektiviseringar genom att skapa förutsättningar för att integrera decentraliserad och varierande elproduktion från de så kallade distribuerade fossilfria energikällorna från vind och sol. Till detta inkluderas också efterfrågefleksibiliteten. En förutsättning är smarta elnät. Energimyndigheten trycker också på vikten av väl designade IT-skydd, där IT-säkerhetsfrågor måste vara ett prioriterat område för att skapa hållbar elektrifiering och minska sårbarheten i samhället.

Energimyndigheten menar vidare att flexibiliteten i elsystemet kan ge ökad elektrifiering samtidigt som det leder till minskat behov av nätinvesteringar och jämnare prisbild. För att nå ett hållbart elsystem behöver elproduktion, överföringskapacitet och balansering matcha behovet för elanvändning. Digitaliseringens roll i elsystemet är också nära kopplat till ökad flexibilitet i systemet, när elnät, elmarknad och flexibilitetsresurser kommunicerar via digitalisering och uppkoppling i mängder av digitala anslutningspunkter. Det möjliggör också att flera mindre anläggningar kan kopplas ihop och ge ett större bidrag.

Ett exempel på digitalisering inom energisektorn är demonstrationsprojektet EnDaSpace vid Fraunhofer IEE. EnDaSpace står för Energy DataSpace och möjliggör för grön vätgasproduktion genom att använda vindkraft 400 km från vätgasproduktionen men endast när det är som mest lönsamt och det finns tillräckligt med vind. Utöver att förmedla nödvändig information inkluderar datautrymmet också toppmoderna tekniska standarder som säkerställer datasäkerhet, där produktionsdata från vindkraftverket blir tillgängligt för alla inblandade system (IDSA, 2021). Projektet visar den stora potential som datautrymmen kan ha för energisektorn, där alla inblandade parter kan dela information om mängden energi som produceras och tillgängliggörs i elnätet. Alla parter som deltar följer samma juridiska, tekniska och operativa standarder gällande datasäkerhet och datasuveränitet, vilket i sin tur möjliggör för nya affärsmodeller baserade på de data de delar.

3.5. Den digitala infrastrukturens roll i sammankopplingen mellan transport- och energiinfrastrukturerna

Det elektrifierade transportsystemet kan ses som sammanlänkningslinjen av transportinfrastrukturen och energiinfrastrukturen, som båda kan ses som parallella stuprör. För att de ska samverka behövs en tvärgående infrastruktur där digitalisering och molntjänster behövs för att överbrygga luckorna mellan de två infrastrukturerna.

För att detta ska kunna göras möjligt behöver den hårda digitala infrastrukturen byggas ut med bredband, fiber eller mobilt bredband i alla delar av landet även i de glest befolkade områdena där marknaden inte ser någon större vinst med utbyggnad (Digitaliseringsrådet, 2019). Vidare kommer arbetet med att ta fram den mjuka infrastrukturen som omfattar, ramverk, standarder och internetprotokoll för säker delning av data att bli extra viktigt för att kunna möjliggöra den tvärande kopplingen mellan infrastrukturerna, så att de kan samspela på ett säkert sätt.

Den överbryggningslinje som krävs kan uppfattas genom de dialoger som förts inom uppdraget där det ofta talas om behovet av samverkan och samorganisation mellan olika företag, organisationer, myndigheter och privatpersoner för att kunna möjliggöra en snabbare elektrifiering av transportsektorn.

Fordonen kan idag ses som egna datorer, eller som en sensorplattform som samlar in information om omgivningen, vilken sedan kan användas för att navigera, styra olika applikationer i fordonet,

kommunicera med andra fordon osv. Genom att ladda upp den informationen till olika molntjänster skulle fordonen exempelvis kunna bidra med värdefull information till trafikledningscentraler eller ge information till andra sammankopplade fordon. Att samla in data från fordonens sensorer och kameror bidrar också till att skapa möjligheter till att utveckla fjärrstyrda eller självkörande fordon. Med all denna data kommer också behoven av att säkerställa hög trafiksäkerhet, integritet och IT-säkerhet.

När det nu kommer till att integrera elfordonen med elsystemet finns ett samlingsbegrepp som går under förkortningen **V2X** och som står för vehicle-to-everything. I det begreppet ingår kommunikation mellan fordonen och elnätet i V2G (vehicle-to-grid) och mellan fordonet och fastighetens elnät i V2H (vehicle-to-home). Den integrationen mellan fordon och elnät medför också att el kan styras om både från elnätet till fordonet och från fordonet till elnätet i de fall fordonet själv inte behöver elen. Det här kan vara ett sätt för energibolag att minska effekttoppar och balansera elnätet. Men det kan också skapa förutsättningar för villaägare att använda bilens el för att elektrifiera delar av hushållet vid behov.

Enligt Olin (2021) har forskningen kring V2X blivit alltmer intressant i takt med den ökade användningen av variabel förnyelsebar el från sol och vind. Däremot har användningen av den här typen av teknik inte kommit så långt ännu. På Chalmers tekniska högskola pågår projekt för att påskynda utvecklingen genom att ta fram tekniska lösningar och analysera möjliga affärsmodeller och undersöka barriärer. Genom att använda den europeiska laddstandarden CCS tror de att möjligheterna ökar att få fler att använda tekniken. Ett hinder för att använda tekniken handlar dock om det slitaget på batterier som denna typ av överföring kan medföra. Därför ingår att undersöka hur stort slitaget blir samt att försöka utforma affärsmodeller som skulle kunna kompensera bilägare för det.

Att hantera data på ett säkert sätt kommer därför att bli en stor utmaning, där behov av nya kommunikationskanaler kommer att behövas för interaktionen mellan objekt, fordon, maskiner och infrastruktur när vi enligt Camacho et al (2018) kommer att vara hyperuppkopplade i framtiden.

Data och information som är säkerhetsklassad kan behöva delas mellan olika organisationer för att kunna skapa elnätleveranskartor, och den delningen måste kunna ske på ett tryggt och säkert sätt där informationsägaren har kontroll över vilken data som delas och till vem. Det är därför viktigt att förstå innebörden av gemensamma dataområden och hur dessa kan bidra till att möjliggöra för en säker delning av data.

3.6. Gemensamma europeiska dataområden

Data betraktas idag som en resurs och handelsvara och datadelning mellan olika aktörer är central för utvecklingen av dataekonomin (Regeringen, 2017). Data kan användas till att skapa eller förbättra produkter och tjänster inom samtliga sektorer i samhället men också för att öka produktiviteten, effektivisera resursutnyttjandet och möjliggöra mer informerade beslut bland privata och offentliga aktörer. Tillgång till data och förmågan att kunna använda den på optimalt sätt är en betydelsefull förutsättning för innovativa lösningar som kan bidra till utveckling och tillväxt. Tillgång till data och datadelning är därmed också centrala aspekter för att med hjälp av digitalisering kunna effektivisera och driva på elektrifieringen.

Digital transformation är beroende av förekomst, tillgänglighet och utbyte av data, vilket många gånger hindras av faktorer som osäkerhet kring de legala aspekterna, frånvaron av en europeisk datamarknad, frånvaro av förpliktelser att samla och dela data, inkompatibla verktyg och system, samt olika standarder. Det finns utifrån dessa faktorer ett behov att möjliggöra tillgång, poolning och delning av data och databaser och plattformar.

EU-kommissionen vill skapa en inre marknad för data, där data från myndigheter, företag och invånare kan delas och användas på ett säkert och rättvist sätt för det allmännas bästa. I detta syfte har man tagit fram en EU-strategi för data (se mer om strategin i Kapitel 4) (Europeiska kommissionen, 2020c). Ett av de centrala initiativen i EU-strategin för data är att skapa gemensamma europeiska

dataområden. Ett dataområde kan beskrivas som en säker och integritetssäkrad IT-infrastruktur för att samla, få tillgång till, processa, använda och dela data, med tillhörande regelverk för att säkerställa dessa. På så sätt utgör det ett slags datarum som tillhandahåller ett ekosystem där dataleverantörer kan definiera och kontrollera villkoren för om och hur deras data kan användas av andra deltagare i systemet. På detta sätt skapas datasuveränitet och förtroende liksom säkerhet avseende ursprung och kvalitet på data för andra deltagare. Genom att länka data från offentlig och privat sektor via regionala och nationella dataplattformar blir ett dataområde en digital distributionskanal för datadrivna affärsmodeller och skapar nya möjligheter för tillgång till, länkning och användning av data. Inom dataområdet kan samtliga deltagare, oavsett om de är dataleverantörer, användare, utvecklare eller slutanvändare beaktas och erbjudas datasuveränitet och säkerhet längs värdekedjan, enhetlig tillgång till data från offentlig och privat sektor, samt utökad tillgång till innovativa tjänster och applikationer (Edward Curry, 2020).

EU-kommissionen har också framhållit att det är nödvändigt att förbättra villkoren för datadelning på den inre marknaden för data genom att skapa en harmoniserad ram för att främja utbyte av data och har i det syftet presenterat ett förslag på en förordning om dataförvaltning (se mer om förordningen i Kapitel 4) (Europeiska kommissionen, 2020a).

Enligt datastrategin ska gemensamma europeiska dataområden skapas inom strategiska sektorer och domäner av allmänt intresse, och utgöra de konkreta system inom vilka datapoolning och datadelning kan ske. Detta ska öka möjligheten för offentliga myndigheter och företag att få tillgång till högkvalitativa data, öka tillväxten och generera värde. Två sådana av EU-kommissionen utpekade gemensamma europeiska dataområden avser sektorerna rörlighet och energi. Etablering av dessa dataområden ska säkerställa att data kan flöda mellan sektorerna inom EU. Syftet med dessa områden är att komma över rättsliga och tekniska hinder för datadelning mellan organisationer genom att kombinera de nödvändiga verktygen och infrastrukturerna samt att beakta frågor kring förtroende med hjälp av gemensamma regler. Områdena ska omfatta lansering av verktyg och plattformar för datadelning, skapandet av datastyrningsramar, förbättrad tillgång till data samt bättre kvalitet och interoperabilitet. EU-stödet för dataområden omfattar också databehandlings- och datorkapacitet som uppfyller väsentliga krav på miljöprestanda, säkerhet, dataskydd, interoperabilitet och skalbarhet. Genom att föra samman data, digital infrastruktur och styrning för att underlätta säker datadelning kan de gemensamma europeiska dataområdena vara en möjliggörare för sammankoppling av transport- och energisektorerna och därmed i sig ses som en innovativ lösning för att effektivisera och påskynda elektrifieringen av transportområdet. Dessutom kan dataområdena, som redan nämnts, erbjuda tillgång till eller möjliggöra nya innovativa lösningar.

Det gemensamma europeiska dataområdet för rörlighet avser att främja utvecklingen av ett intelligent transportsystem innefattande både uppkopplade fordon och andra typer av transportmedel. Tanken är att dataområdet ska underlätta tillgång till och poolning och delning av data från befintliga liksom framtida transport- och rörlighetsdatabaser. Det gemensamma europeiska dataområdet för energi ska främja större tillgång till och mer gränsöverskridande delning av data. Utgångspunkten är att sådan delning ska ske på ett kundcentrerat, säkert och tillförlitligt sätt så att det gynnar innovativa lösningar och stödjer utfasningen av fossila bränslen i energisystemet.

Avseende ett gemensamt europeiskt dataområde för rörlighet framhålls att digitalisering och data inom alla transportsätt kommer att bli en viktig del av det fortsatta arbetet med det europeiska transportsystemet och i synnerhet i strategin för smart och hållbar mobilitet. Avseende ett gemensamt europeiskt dataområde för energi framhålls att flera direktiv inom energisektorn föreskriver konsumenternas tillgång till och rätt till överföring av sina mätar- och energiförbrukningsdata på ett öppet och icke-diskriminerande sätt och i överensstämmelse med dataskyddsförordningen (GDPR). Betydelsen av cybersäkerhet tas också upp och det pekas på dess betydelse för att ta itu med energispecifika utmaningar såsom realtidskrav, kaskadeffekter och mixen av äldre teknik med smart toppmodern

teknik. Därutöver betonas att tillgång till och gränsöverskridande delning av data på ett säkert och tillförlitligt sätt kan gynna innovativa lösningar.

I uppbyggandet av gemensamma europeiska dataområden spelar finansieringsprogrammet för ett digitalt Europa (DIGITAL) en central roll och ska understödja den europeiska digitaliseringsstrategin (Europaparlamentet och Europeiska unionens råd, 2021). Programmet syftar till storskalig uppbyggnad av digital kapacitet i Europa och finansierar projekt på fem områden: superdatorer, AI, cybersäkerhet och förtroende, digital kompetens, bred användning av digitala teknologier i hela ekonomin och samhället. Programmet, som sträcker sig fram till 2027, ska stödja och forma den digitala omvandlingen av samhället och är tänkt att överbrygga klyftan mellan forskning om digital teknik och lansering på marknaden. För att uppnå målen i arbetsprogrammet för digitala Europa har EU-kommissionen föreslagit att investeringar ska göras i gemensamma dataområden som underlättar datautbyte över gränserna för företag och offentliga sektorn.

Det finns en rad olika pågående initiativ i syfte att skapa gemensamma europeiska dataområden, bland vilka kan nämnas GAIA-X, ERTICO, NAPCORE, IDSA, iShare, DSBA och DTLF (Europeiska kommissionen, 2021d). International Data Spaces Association (IDSA), som är en internationell icke-vinstdrivande organisation med över 130 medlemmar i 22 länder är ett initiativ som stödjer arbetet med implementeringen av EU:s datastrategi. Initiativet tar sikte på sektorsöverskridande datasuveränitet och datainteroperabilitet och tillhandahåller och utvecklar en referensarkitektur och öppen källkod komponenter för dataområden. IDSA deltar tillsammans med sina medlemsorganisationer i över 20 europeiska forskningsprojekt, huvudsakligen inom ramen för EU-programmet Horizon. IDSA utgör också en integrerad del av GAIA-X som är ett gemensamt europeiskt samarbetsprojekt för molninfrastruktur (se mer om GAIA-X i Avsnitt 5.1). IDSA framhåller att företag innehar omfattande mängder av värdefulla data som de har varit oförmögna att skydda, dela, monetarisera och kommersialisera. De europeiska dataområdena utgör i det avseendet enligt IDSA en möjlighet och grunden för gränsöverskridande digitalt framtida samarbete både inom och mellan olika sektorer. IDSA betonar betydelsen av tillit, säkerhet, ekosystem av data, standardiserad interoperabilitet, appar för mervärde, samt datamarknader som komponenter i byggandet av dataområden (IDSA, 2022).

4. Rättsliga initiativ och förutsättningar för att främja datadelning – den legala infrastrukturen

I syfte att främja och underlätta datadelning har strategier och initiativ om reglering tagits fram både på EU- och nationell nivå. I detta kapitel ges en översikt över en rad sådana strategier och regleringsinitiativ som tar sikte på digitalisering och datadelning. Översikten syftar till att belysa de rättsliga förutsättningar som kan utgöra möjligheter för eller begränsningar i förhållande till ambitionen att påskynda och effektivisera elektrifieringen genom digitalisering. Till sin karaktär är de i stor utsträckning sektorsövergripande och därmed aktualiseras de och har relevans i förhållande till en diskussion kring möjliga sektorsspecifika respektive sektoröverskridande initiativ och åtgärder för att påskynda och effektivisera elektrifieringen av transportsektorn.

Översikten innefattar befintliga regleringar men också vissa aviserade förslag på regelverk som kan komma att aktualiseras vid datadelning. Regleringsinitiativen utgör på så sätt en del av den legala infrastrukturen för datadelning och har därmed relevans för frågan om digitaliseringens betydelse för elektrifieringen av transportområdet. Datadelning är också en grundläggande förutsättning för digitala innovativa lösningar. Det ska dock påpekas att översikten inte är uttömmande utan består i ett exemplifierande urval av regleringar med stark relevans för datadelning. Det finns fler befintliga och aviserade förslag på kommande regleringar kopplade till datadelning, bland annat ovan nämnda förslag på reglering av AI (Europaparlamentet, 2020; Europeiska kommissionen, 2021c). Dessa innefattar dock inte några direkta krav avseende delning av data och kommer inte att beskrivas närmare i denna översikt.

4.1. EU:s digitala strategier

År 2015 presenterade EU-kommissionen sin strategi för EU:s digitala inre marknad (Europeiska kommissionen, 2015). Strategin syftade till att få EU:s inre marknad att fungera väl i en alltmer uppkopplad och digital ekonomi. Strategin innehöll tre huvudområden: (1) förbättra tillgången till digitala varor och tjänster för konsumenter och företag, genom att ta bort hinder för gränsöverskridande verksamhet (2) skapa goda förutsättningar för framväxten av digitala nätverk och innovativa tjänster samt (3) maximera tillväxtpotentialen för EU:s digitala ekonomi. Strategin innehöll 16 nyckelåtgärder. Bland dem kan nämnas en översyn av direktivet om integritet och elektronisk kommunikation, initiativ om ägande och fritt flöde av uppgifter mellan till exempel leverantörer av molntjänster och ett europeiskt moln, samt ett lagstiftningsförslag för en reform av upphovsrätten.

I februari 2020 presenterades en ny digital strategi, ”Att forma EU:s digitala framtid” (Europeiska kommissionen, 2020b), med insatser för en digital omställning. I ett efterföljande meddelande, ”Digital kompass 2030: den europeiska vägen in i det digitala decenniet”(Europeiska kommissionen, 2021b), pekade EU-kommissionen den 9 mars 2021 ut visionen för EU:s väg mot en digital omställning fram till 2030. I meddelandet, som bygger på den digitala strategin presenteras fyra huvudområden som tillsammans utgör vad EU-kommissionen valt att kalla för en ”Digital kompass”:

- En digitalt kompetent befolkning och en högkvalificerad digital yrkeskår
- Säker, högpresterande och hållbar digital infrastruktur
- Digital omställning av företag
- Digitalisering av offentliga tjänster

Programmet Digitala Europa (DIGITAL)(Europaparlamentet och Europeiska unionens råd, 2021) är centralt i och ska understödja genomförandet av strategin. Myndigheten för digital förvaltning (DIGG) har fått regeringens uppdrag att ansvara för samordningen av programmet i Sverige (DIGG, 2022a).

4.2. Den svenska digitaliseringsstrategin

Den svenska regeringen har framhållit att EU-kommissionens digitala strategi är en av regeringens EU-prioriteringar (Regeringen, 2017). Regeringen har också tagit fram en nationell digitaliseringsstrategi för att peka ut riktningen för den svenska digitaliseringspolitiken. I "För ett hållbart digitaliserat Sverige – en digitaliseringsstrategi" (Regeringen, 2017) anges att visionen är ett hållbart digitaliserat Sverige. Det framgår också att strategin syftar till att tydliggöra och stärka arbetet med att uppnå målet att "Sverige ska vara bäst i världen på att använda digitaliseringens möjligheter", ett mål beslutat av riksdagen. Utöver detta övergripande mål presenteras i strategin fem delmål: digital kompetens, digital trygghet, digital innovation, digital ledning och digital infrastruktur. Digitaliseringskommissionens betänkande "Digitaliseringens transformerande kraft – vägval för framtiden" (2015:91) (Digitaliseringskommissionen, 2015) ligger till grund för de olika delmålen, vars syfte är att tydliggöra politikens inriktning på områden av stor betydelse för samhällets digitalisering.

4.3. EU:s datastrategi

EU:s datastrategi är en del av EU:s digitala strategi (Europeiska kommissionen, 2020d). Målet med datastrategin är att skapa ett gemensamt europeiskt dataområde – en inre marknad för data. I strategin identifieras ett antal problem som man behöver komma till rätta med för att kunna förverkliga potentialen i dataekonomin och därutöver en rad lagstiftningsåtgärder i syfte att kunna åstadkomma en inre datamarknad. Bland de problem som listas av kommissionen kan till exempel nämnas:

- Bristande tillgång på data;
- Bristande datakvalitet och interoperabilitet mellan data;
- Obalanserat marknadsinflytande som innebär att tillgång till och användning av data är koncentrerat till ett fåtal aktörer, vilket kan förhindra spridning till andra aktörer;
- Bristande reglering på området och därutöver skillnader i reglering i de olika medlemsländerna, vilket försvårar överföring av data mellan EU-länder;
- Kompetensbrist;
- Cyberhot och dataintrång; samt
- Bristande respekt för enskilda individers rättigheter.

I strategin framhålls att det europeiska dataområdets funktion kommer att vara beroende av förmågan att investera i nästa generations teknik och infrastruktur samt i digitala färdigheter och datakompetens. Det framgår också att infrastrukturen bör stödja skapandet av europeiska datapooler som kan organiseras centralt eller decentraliserat. Det betonas att data är viktiga för alla samhällssektorer men att sektorerna har sina olika särdrag och utvecklas i olika takt, varför sektorsövergripande åtgärder för ett europeiskt dataområde måste åtföljas av sektorsvisa dataområden på strategiska områden. De europeiska dataområdena ska säkerställa ökad tillgång till data samtidigt som företag eller enskilda behåller kontrollen över sin data.

En utgångspunkt för de nyckelåtgärder som beskrivs i strategin är att de ska bidra till en övergripande hållning i dataekonomin med målsättningen att öka användning och efterfrågan av data samt databaserade produkter och tjänster på den inre marknaden. Åtgärderna bygger på fyra pelare.

Den första pelaren avser en sektorsövergripande styrningsram för tillgång och användning av data. Den innefattar bland annat nyckelåtgärder om förslag till en rättslig ram för styrning av gemensamma europeiska dataområden och därutöver ett förslag om en datalag.

Den andra pelaren avser drivkrafter som investeringar i data och stärkande av EU:s kapacitet och infrastruktur för att hysa, behandla och använda data samt interoperabilitet. Som nyckelåtgärder nämns till exempel att investera i ett projekt med stort genomslag för europeiska dataområden och att lansera

en EU-marknadsplats för molntjänster och integrera hela spektrumet av molnutbudet, samt att skapa en regelbok för självreglering av EU-molntjänster.

Den tredje pelaren tar sikte på kompetenser och innefattar att ge enskilda personer mer inflytande, investera i kompetens och i små och medelstora företag. Som nyckelåtgärd nämns att utreda möjligheterna att utöka enskilda personers rätt till dataportabilitet enligt dataskyddsförordningen så att de får större kontroll över vem som kan få åtkomst till att använda maskingenererade data.

Avslutningsvis avser den fjärde pelaren att främja gemensamma europeiska dataområden inom strategiska sektorer och domäner av allmänt intresse. Främjandet berör utvalda domäner och sektorer där användningen av data kommer att få systemeffekter på hela ekosystemet och därutöver på medborgarna. Inom ramen för denna pelare framhålls också EU-kommissionens stöd för inrättandet av nio gemensamma europeiska dataområden: industri, gröna given, rörlighet, hälsa, finans, energi, jordbruk, offentlig förvaltning och kompetens.

4.4. Den svenska datastrategin

Den 22 oktober 2021 fattade regeringen beslut om en nationell datastrategi: "Data – en underutnyttjad resurs för Sverige: En strategi för ökad tillgång av data för bl.a. artificiell intelligens och digital innovation" (Regeringen, 2021). I strategin framhålls att ambitionen är att aktivt bidra till genomförandet av EU:s datastrategi och därutöver OECD:s rekommendation om ökad datadelning. Målet är att Sverige ska vara en ledande datadelningsnation inom AI och digital innovation med syftet att stärka välfärden, konkurrenskraften och ett hållbart samhälle. Det beskrivs också hur data blivit en strategisk resurs för utveckling och digital innovation och därmed kommit att kallas för "bränslet för den digitala ekonomin".

Strategin, som har fokus på datadelning mellan organisationer, är indelad i sex insatsområden: (1) Ökad tillgång till data, (2) Öppen och kontrollerad datadelning, (3) Samverkan och kultur, (4) Styrning, reglering och uppföljning, (5) Forskning, utveckling och kompetens, (6) EU och internationellt samarbete. Insatserna tjänar flera olika syften: att öka mängden data, utveckla nya förmågor och marknader för ökade dataflöden, främja tjänstefiering av dataflöden, stimulera en datadriven kultur samt möjliggöra en långsiktig policyutveckling. Det framhålls också särskilt att ett viktigt fokus är att främja datadelning med olika grader av kontroll inom dataområden.

4.5. Dataskyddsförordningen (GDPR)

Dataskyddsförordningen (GDPR)(Europaparlamentet och Europeiska unionens råd, 2016a) trädde i kraft den 25 maj 2018 och kompletteras i Sverige av dataskyddslagen (Riksdagen, 2018).

Förordningen har sin grund i EU-kommissionens strategi för en inre digital marknad. Ett av dess huvudsyften är att stärka individers rätt till personlig integritet och värna deras grundläggande fri- och rättigheter. Ett annat syfte är att skapa en enhetlig och likvärdig nivå inom EU när det gäller skyddet av personuppgifter och att främja det fria flödet av uppgifter inom unionen. I princip tillämpas förordningen på all behandling av personuppgifter. En personuppgift avser varje uppgift som direkt eller indirekt kan kopplas till en levande person och alla typer av hantering av personuppgifter, såsom insamling, registrering, organisering, lagring, bearbetning, läsning, användning, spridning, radering eller förstöring, utgör personuppgiftsbehandling.

Av förordningen följer en rad principer för behandling av personuppgifter:

- Uppgifterna ska behandlas på ett lagligt, korrekt och öppet sätt i förhållande till den registrerade (*laglighet, korrekthet, öppenhet*)
- De får bara samlas in för specifika, särskilt angivna och berättigade ändamål (*ändamålsbegränsning*)

- De ska vara adekvata, relevanta och inte för omfattande i förhållande till de ändamål för vilka de behandlas (*uppgiftsminimering*)
- De ska vara korrekta och uppdaterade (*korrekthet*)
- De ska raderas när det inte längre finns ett behov av dessa (*lagringsminimering*)
- De ska skyddas mot obehörig och otillåten behandling (*integritet och konfidentialitet*)
- Den personuppgiftsansvarige ska kunna visa att förordningen efterlevs (*ansvarsskyldighet*)

För att få behandla personuppgifter måste det finnas en rättslig grund. Förordningen listar följande rättsliga grunder:

- a) samtycke,
- b) att behandlingen är nödvändig för att fullgöra ett avtal,
- c) att behandlingen är nödvändig för att fullgöra en rättslig förpliktelse,
- d) att behandlingen är nödvändig för att skydda intressen som är av grundläggande betydelse,
- e) att behandlingen är nödvändig för att utföra en uppgift av allmänt intresse eller som ett led i den personuppgiftsansvariges myndighetsutövning, eller
- f) att behandlingen är nödvändig för ändamål som rör den personuppgiftsansvariges eller en tredje parts berättigande intresse, om inte den registrerades intresse eller grundläggande rättigheter och friheter väger tyngre och kräver skydd av personuppgifter.

Känsliga personuppgifter, såsom till exempel uppgifter om etniskt ursprung, politiska åsikter, hälsa, religiös eller filosofisk övertygelse eller sexuell läggning, anses mer skyddsvärda. Det är därför som huvudregel förbjudet att behandla sådana personuppgifter.

Förordningen innehåller också regler om enskildas rätt till dataportabilitet som är relevanta vid datadelning. Det innebär att den som lämnat sina personuppgifter till en personuppgiftsansvarig har rätt att själv få ut uppgifterna och därutöver påkalla direkt överföring av dessa från den personuppgiftsansvariga till en annan ansvarig när det är tekniskt möjligt. Detta under förutsättning att uppgifterna tillhandahållits av och rör den registrerade. Dessutom ska behandlingen grunda sig på samtycke eller avtal och ske automatiserat.

4.6. Fria flödesförordningen

I slutet av 2018 utfärdades Europaparlamentets och rådets förordning (2018/1807) om en ram för det fria flödet av andra data än personuppgifter i Europeiska unionen (Europaparlamentet och Europeiska unionens råd, 2018). Förordningen syftar till att säkra principen om fritt flöde av sådan data inom EU och på så sätt reducera hindren för en konkurrenskraftig datadriven europeisk ekonomi. Förordningen fastställer regler avseende datalokaliseringskrav, tillgång till data för behöriga myndigheter och dataportering, överföring av data, för professionella användare. Med datalokaliseringskrav avses varje skyldighet, förbud, villkor, begränsning eller annat krav som föreskrivs enligt vilket databehandling ska äga rum på en viss medlemsstats territorium eller hindrar behandling av data i någon annan medlemsstat.

Reglerna i förordningen har utformats för att göra det lättare att bedriva handel över gränserna i EU och inrätta en inre marknad för datalagrings- och databehandlingstjänster, t.ex. molntjänster. Datalokaliseringskrav är enligt förordningen förbjudna såvida de inte är motiverade med hänsyn till allmän säkerhet i överensstämmelse med proportionalitetsprincipen. Datalokaliseringskrav kan utgöras av förbud, villkor eller begränsningar som innebär att databehandling ska äga rum på en specifik medlemsstats territorium. Förbudet för sådana krav syftar till att etablera ett enhetligt förhållningssätt

till datarörlighet och lokaliseringskrav inom unionen, bättre förutsättningar till fri rörlighet av data och till minskad rättslig osäkerhet på området. Med allmän säkerhet avses både den inre och yttre nationella säkerheten, samt andra frågor av allmän säkerhet såsom lagföring av brott.

Förordningen påverkar inte behöriga myndigheters befogenheter att begära eller få tillgång till data för utförande av sina uppdrag i enlighet med unionsrätten eller nationell rätt. Behöriga myndigheter får inte nekats tillgång till data på grundval av att en viss data behandlas i en annan medlemsstat.

Av förordningen framgår därutöver att kommissionen ska uppmuntra och underlätta utarbetandet av självreglerande uppförandekoder på unionsnivå i syfte att bidra till en konkurrenskraftig datadriven ekonomi baserad på principerna om öppenhet och interoperabilitet. Bestämmelserna tar sikte på att främja dataportering för att göra det enklare för användare av lagrings- och behandlingstjänster att flytta data och byta tjänsteleverantör, utan att betungande krav ställs på tjänsteleverantörerna.

4.7. Direktivet om öppna data

Den 20 juni 2019 antogs direktivet (2019/1024) om öppna data och vidareutnyttjande av information från den offentliga sektorn (Europaparlamentet och Europeiska unionens råd, 2019). Direktivet är en omarbetning av det tidigare så kallade PSI-direktivet (eng. Public Sector Information) (Europaparlamentet och Europeiska unionens råd, 2003) som syftade till att tillgängliggöra offentlig information i större utsträckning för att olika aktörer med hjälp av sådan information skulle kunna utveckla och skapa nya produkter och tjänster. Direktivet införlivades i svensk rätt genom lagen (2010:566) om vidareutnyttjande av handlingar från den offentliga förvaltningen (Riksdagen, 2010), den så kallade PSI-lagen. Det öppna datadirektivets övergripande syfte är att främja utvecklingen av EU:s dataekonomi genom att öka mängden tillgängliga data från det offentliga och därutöver garantera rättvis konkurrens och förbättra gränsöverskridande innovation.

Enligt det öppna datadirektivet utvidgas tillämpningsområdet att, utöver data från offentliga myndigheter, också avse data hos offentliga företag inom vissa sektorer, bland annat inom energi-, kollektivtrafik- och transportsektorn. Utvidgningen syftar till att öka utbudet av data från den offentliga sektorn. Direktivet innehåller dock inget tvingande krav på att offentliga företag ska tillgängliggöra sina handlingar för vidareutnyttjande. Utgångspunkten är i stället att det ska ske när företaget själv valt att tillgängliggöra dessa. En annan förändring är att det ställs strängare krav på exklusiva avtal. Som huvudregel får avtal mellan det offentliga och tredje man inte innehålla ensamrätter till data. Undantag gäller dock om ensamrätten bedöms nödvändig för att tillhandahålla en tjänst av allmänt intresse. Sådana avtal om ensamrätt ska göras öppna för insyn och tillgängliggöras för allmänheten.

Direktivet introducerar bestämmelser avseende värdefulla respektive dynamiska data. Värdefulla datamängder avser data som anses värdefulla med beaktande av bland annat potentialen att skapa socioekonomiska eller miljömässiga fördelar, gynna ett stort antal användare eller skapa ekonomiskt värde. Dessa ska göras tillgängliga avgiftsfritt enligt direktivet och därutöver vara maskinläsbara och åtkomliga via API:er samt kunna laddas ner i stora volymer. Dynamiska data exemplifieras i direktivet av trafikuppgifter, miljödata, satellitdata, meteorologiska data och data som genereras av sensorer vars ekonomiska värde är beroende av att innehållet omedelbart finns tillgängligt och uppdateras med jämna mellanrum. Som utgångspunkt ska också dynamiska data omedelbart efter insamlingen tillgängliggöras av offentliga myndigheter för vidareutnyttjande via lämpliga API:er och, i förekommande fall, bulknedladdningar.

4.8. Cybersäkerhetsakten

2019 antogs förordningen (2019/881) om Enisa och om cybersäkerhetscertifiering av informations- och kommunikationsteknik, den så kallade cybersäkerhetsakten (Europaparlamentet och Europeiska unionens råd, 2019a). Förordningen syftar till att säkerställa en väl fungerande inre marknad och

samtidigt sträva efter att uppnå en hög nivå i fråga om cybersäkerhet, cyberresiliens och förtroende inom EU. Förordningen fastställer EU:s cybersäkerhetsmyndighets, Enisa:s funktion och organisation och därutöver ett nytt ramverk för cybersäkerhetscertifieringar inom EU. Syftet med ett system för cybersäkerhetscertifiering är att säkerställa att produkter, tjänster och processer som säljs inom EU uppfyller tillämpliga standarder för cybersäkerhet. Cybersäkerhetscertifieringen ska som utgångspunkt vara frivillig och utformad för att uppnå vissa listade säkerhetsmålsättningar, såsom att skydda data som lagras, överförs eller på andra sätt behandlas, mot oavsiktlig eller otillåten lagring, behandling eller åtkomst eller oavsiktligt eller otillåtet offentliggörande under hela produktens, tjänstens eller processens livscykel. Enligt förordningen ska EU-kommissionen senast i december 2023 bedöma om någon specifik europeisk ordning för cybersäkerhetscertifiering ska göras obligatoriskt. I Sverige har kompletterande nationella bestämmelser avseende certifiering införts genom lagen (2021:553) med kompletterande bestämmelser till EU:s cybersäkerhetsakt. Lagen innehåller bland annat bestämmelser om tillsynsbefogenheter och administrativa sanktionsavgifter (Riksdagen, 2021).

4.9. Plattformsförordningen

Den 12 juli 2020 började EU:s plattformsförordning att tillämpas (Europaparlamentet och Europeiska unionens råd, 2019b). Förordningen behandlar förhållandet mellan företag som äger plattformar och sökmotorer och deras företagsanvändare som använder dessa tjänster för att erbjuda varor eller tjänster till konsumenterna inom EU. Syftet med förordningen är att främja rättvisa villkor och ändamålsenlig transparens samt effektiva möjligheter till prövning av klagomål för företag som använder plattformar och sökmotorer.

Plattformsförordningen ställer ett antal krav på företag som äger plattformar. Ett sådant krav är att de måste utforma sina användarvillkor på ett enkelt och begripligt språk. Ett annat är att villkoren ska vara lättillgängliga. Därutöver ställs krav på att företaget motiverar sina beslut att avbryta eller avsluta sina tjänster, att information ska ges om de faktorer som bestämmer rangordningen av erbjudanden, att användare ska informeras om ägaren av plattformens egna varor behandlas mer förmånligt än övriga användares, samt om vilken data företagsanvändare får tillgång till. Ett internt system för hanteringen av klagomål ska också inrättas enligt förordningen.

För företag som äger sökmotorer ställer förordningen krav på enkel och begriplig information om de parametrar som bestämmer rangordningen på sökmotorn och information om sökmotorns egna varor och tjänster behandlas mer förmånligt än andra företags varor och tjänster som erbjuds.

Några uttryckliga bestämmelser om datadelning återfinns inte i förordningen. Däremot anges att leverantörer av onlinebaserade förmedlingstjänster i sina allmänna villkor ska informera om vilka data företagsanvändare får tillgång till. Leverantörerna ska ge företagsanvändarna en beskrivning som på ett tillfredsställande sätt informerar om räckvidd, art och villkor avseende tillgången till och användningen av vissa kategorier av data som tillhandahålls av företagsanvändare eller konsumenterna. Leverantören av plattformen ska också informera användarna om de i någon mån delar data som inte är nödvändiga för att förmedlingstjänsten ska fungera till tredje part, samt därutöver informera om syftet med datadelningen och möjliggöra för användarna att motsätta sig sådan delning till tredje part.

4.10. Förslag till förordning om dataförvaltning

Den 25 november 2020 presenterades kommissionens förslag till förordning om europeisk dataförvaltning (Europeiska kommissionen, 2020a) som den första av de i den europeiska datastrategin listade åtgärderna för att skapa en inre datamarknad. Syftet med förordningen om dataförvaltning är att främja tillgängligheten och användbarheten för data genom att öka förtroendet mellan aktörer som hanterar data samt att stärka mekanismer för datadelning inom EU. Förslaget har tagit sin utgångspunkt i Fairdataprinciperna, vilket innebär att data ska vara sökbara, tillgängliga, kompatibla och möjliga att vidareutnyttja.

I förslaget anger kommissionen ett antal situationer som förordningen är tänkt att främja och underlätta. För det första ska data från den offentliga sektorn tillgängliggöras för vidareutnyttjande där sådan data omfattas av andras rättigheter. Det kan avse data som täcks av dataskyddslagstiftning, immateriella rättigheter eller innehåller affärshemligheter eller andra kommersiellt känsliga uppgifter. Bestämmelserna innebär inte att någon rättighet att vidareutnyttja sådan data skapas utan reglerar grundläggande villkor på vilka vidareutnyttjande kan tillåtas. Förbud mot exklusiva avtal som rör vidareutnyttjande av data som innehas av offentliga myndigheter införs. Offentliga myndigheter behöver enligt förordningen vara tekniskt rustade för att säkerställa skydd av data, integritet och sekretess. Medlemsstaterna ska enligt förslaget behöva inrätta en enda kontaktpunkt i syfte att hjälpa forskare och innovativa företag att identifiera lämpliga data och ha strukturer för att kunna stödja offentliga organ med tekniska medel och rättsligt bistånd.

För det andra ska datadelning mellan företag och mellan företag och privatpersoner mot ersättning främjas.

Den tredje situationen avser möjliggörande av användning av personuppgifter via en dataförmedlare mot ersättning. Regleringen tar sikte på att öka förtroendet att dela data och minska transaktionskostnader i samband med delning genom ett införande av ett anmälningssystem för leverantörer av datadelning. Dessa leverantörer ska uppfylla flera krav, bland annat ett krav på att vara neutrala när det gäller data som utbyts och de får inte använda data för andra ändamål. Medlemsstaterna ska utse en myndighet som ska ansvara för övervakning av att bestämmelserna efterlevs.

För det fjärde är förordningen tänkt att underlätta för enskilda och företag att tillåta att personuppgifter och annan data behandlas för ändamål av allmänt intresse och därmed möjliggöra användning av data av altruistiska skäl. Organisationer som sysslar med dataaltruism, får enligt förslaget möjlighet att registrera sig som "dataaltruismorganisation som är erkänd i EU". Tanken är att det ska leda till ett ökat förtroende. Ett gemensamt europeiskt samtyckesformulär för dataaltruism ska utarbetas i syfte att sänka kostnaderna för att samla in samtycke och för att underlätta dataportabilitet.

4.11. E-privacyförordningen

Diskussioner och förhandlingar om en uppdatering av lagstiftningen om kakor och annan teknik har pågått sedan tillkomsten av GDPR. Nuvarande regler tillkom 2002 genom direktivet (2002/58) om integritet och elektronisk kommunikation (Europaparlamentet och Europeiska unionens råd, 2002) som implementerades i svensk rätt genom lagen (2003:389) om elektronisk kommunikation (Riksdagen, 2003). I början av 2021 lades ett nytt förslag till e-privacyförordning fram som antagits av Europeiska rådet. Samtal med EU-parlamentet om förordningens slutliga utformning kvarstår och det kan därför komma att dröja innan förordningen träder i kraft. Syftet med den nya förordningen är att uppdatera reglerna och stärka skyddet av den personliga integriteten inom elektronisk kommunikation. Avsikten är också att tydliggöra att förordningen är en speciallag som kompletterar GDPR (Europeiska kommissionen, 2017).

En betydelsefull förändring i förhållande till nuvarande regler är införandet av sanktionsavgifter upp till 10 miljoner Euro eller 2 procent av företagets totala omsättning globalt för brott mot förordningens bestämmelser. I övrigt innebär förslaget på den nya förordningen att man fortsättningsvis kan använda kakor utan samtycke om det är *nödvändigt* för att tillhandahålla en elektronisk kommunikationstjänst. Kakor ska kunna användas utan samtycke för mätning av nätpublik som möjliggör analys av besökare på en hemsida eller en app. Europeiska dataskyddsstyrelsen har dock önskat att mätning av nätpublik endast ska vara tillåtet utan samtycke i de fall det inte riskerar enskildas integritet. För användning av mer avancerade tjänster kan det därför ändå komma att behöva inhämtas samtycke från användarna. Därutöver kommer det enligt förslaget inte vara möjligt att använda den rättsliga grunden intresseavvägning för användning av kakor utan samtycke. Kraven på samtycke är dock höga. Det ska vara frivilligt, specifikt, informerat och utgöra en otvetydig viljeyttring. Det innebär till exempel att samtycke inte kan inkluderas i allmänna villkor för en tjänst och att det inte får ställas krav på att

besökaren trycker ja, ok eller på annat sätt accepterar användning av kakor för att få besöka en hemsida eller app. Dessutom måste besökaren kunna återkalla sitt samtycke och radera kakor som redan placerats (Europeiska kommissionen, 2017).

4.12. Förslag på rättsakter om digitala marknader och tjänster

I december 2020 presenterade EU-kommissionen ett paketförslag om två rättsakter med nya regler för dataplattformar: dels en förordning om digitala marknader, dels en förordning om digitala tjänster. I slutet av 2021 enades ministerrådet om en allmän inriktning avseende förslagen och förhandlingar i Europaparlamentet planeras starta 2022 (Europeiska kommissionen, 2020e, 2020f).

Syftet med rättsakten om digitala marknader är att främja konkurrens på den inre marknaden genom lika villkor i den digitala sektorn med tydliga rättigheter och skyldigheter för stora online-plattformar. Förhoppningen är att det ska leda till en mer konkurrenskraftig digital miljö. EU-kommissionen anser att det faktum att vissa stora plattformar har en mycket stark ställning och betydande kontroll över den digitala marknaden skapar problem ur ett konkurrensperspektiv. Förslaget är att förordningen ska tillämpas på centrala plattformstjänster som tillhandahålls eller erbjuds av så kallade grindvakter. Grindvakter är enligt förordningen internetplattformar som har en stor inverkan på den digitala inre marknaden, har en stark ställning som nätport, det vill säga kopplar samman en stor bas av användare och företag, och även har eller är på väg att få en fast förankrad och varaktig ställning på marknaden. Det införs i rättsakten en rad olika förpliktelser respektive förbud som grindvakterna måste förhålla sig till. Det finns bland annat ett krav på tvingande datadelning för plattformsleverantören att tillgängliggöra data som företagsanvändarna och deras kunder skapat på plattformen till företagsanvändaren. Vid brott mot reglerna kan plattformsleverantören åläggas att betala böter på upp till 10 procent av företagets totala årsomsättning (Europeiska kommissionen, 2020f).

Syftet med rättsakten om digitala tjänster är att skapa en inre marknad för digitala tjänster och att harmonisera regler för förmedlingstjänster. Avsikten är att bekämpa olagligt innehåll, olagliga varor och tjänster, men också att skydda användares grundläggande rättigheter online. Förslaget ställer upp ett antal krav på tillhandahållare av digitala plattformar. Olagliga varor ska till exempel avlägsnas från plattformar, tjänster och innehåll på internet och enskilda ska till exempel ha rätt att överklaga beslut att ta bort användargenererat innehåll. Vid brott mot förordningen kan sanktionsavgifter upp till 6 procent av plattformens globala omsättning dömas ut. Förslaget innehåller inga tvingande datadelningskrav till andra företag men mycket stora plattformar har enligt förslaget en skyldighet att på en myndighets begäran ge tillgång till den data som krävs för att kunna säkerställa efterlevnaden av förordningen och data som kan användas för forskningsändamål (Europeiska kommissionen, 2020e).

4.13. Förslag på en europeisk Data Act

Med utgångspunkt i datastrategin ser EU-kommissionen över lagstiftningsåtgärder avseende samverkan mellan olika aktörer i dataekonomin. En kommande Data Act som ska komplettera övriga europeiska regleringsinitiativ tar, i syftet att uppmuntra datadelning i relationer mellan företag (B2B), bland annat sikte på att skapa en rättslig ram för digitalt förtroende, öka tillgång till offentliga data, avlägsna digitala gränser och uppmuntra datahandel (Europeiska kommissionen, 2020d). Regleringen är tänkt att adressera ett antal problem som för närvarande begränsar datadelning i B2B-relationer:

- Brist på ekonomiska incitament för datadelning för innehavare av data
- Brist på förtroende mellan företag avseende efterlevnad av avtalsvillkor
- Obalans i förhandlingsstyrka
- Rädsla för otillåtet tillägnande och användande av data av tredje man
- Rättslig osäkerhet avseende användningsrättigheter till data som genererats gemensamt

Av datastrategin framgår vidare att framför allt fyra olika frågor kan bli föremål för reglering. För det första föreslås åtgärder för att främja datadelning mellan aktörer inom privat och offentlig sektor ifall när det är påkallat av allmänhetens intresse. För det andra föreslås reglering avseende underlättande av datadelning mellan aktörer inom privat sektor, särskilt för att skapa rättslig klarhet rörande användningsrättigheter till data som genererats gemensamt. En tredje fråga rör tvingande tillgång till data, när omständigheterna kräver det, på rättvisa, transparenta, proportionerliga, rimliga och icke-diskriminerande villkor. För det fjärde föreslås en utvärdering av det immaterialrättsliga skyddet till data. En sådan utvärdering ska också inkludera potentiella ändringar av databasdirektivet (Europaparlamentet och Europeiska unionens råd, 1996) och förtydligande av företagshemlighetsdirektivet (Europaparlamentet och Europeiska unionens råd, 2016b).

4.14. Möjligheter och utmaningar mot bakgrund av de rättsliga förutsättningarna för datadelning

De olika regleringsinitiativen från EU kan påverka möjligheterna att effektivisera elektrifieringen utifrån dess potential att driva på datadelningen men kan också innebära vissa hinder för datadelning. I det här avsnittet beskrivs olika möjligheter och utmaningar med datadelning utifrån de rättsliga förutsättningarna. Redogörelsen tar avstamp i en beskrivning av hur partsförhållandena vid datadelning kan se ut och vilka tillvägagångssätt eller modeller som kan användas för datadelning. Därefter belyses olika legala och vissa andra utmaningar som kan hindra, begränsa eller ha en hämmande effekt på datadelning.

Partsförhållanden och tillvägagångssätt vid datadelning

Det är viktigt att inledningsvis peka på att partsförhållandena vid datadelning kan se olika ut, vilket kan motivera olika typer av incitament, styrning och reglering. Datadelning kan till exempel ske B2B (Business to Business), P2B (Platform to Business), G2B (Government to Business), B2G (Business to Government) och B2C (Business to Consumer). Utifrån dessa förhållanden förekommer olika typer av utmaningar och möjligheter med datadelning, varav vissa kommer att beskrivas nedan.

När det gäller datadelning mellan företag (B2B) råder idag i princip avtalsfrihet till följd av avsaknad av tvingande datadelningskrav. Datadelning mellan företag sker därför på olika sätt och kan bero på användning av bakomliggande teknisk lösning, typen av data som är föremål för delning, parternas affärsmodeller eller vilka regelverk som är tillämpliga i det enskilda fallet. EU-kommissionen har identifierat ett antal olika modeller och strategier för datadelning mellan företag. En första sådan strategi är att använda öppna data, att tillgängliggöra data för en öppen grupp men mot en begränsad ersättning eller ingen ersättning alls. En annan modell kan utgöras av handel med data på en datamarknad. Marknaden agerar mellanhand, på grundval av avtal mot ersättning, mellan den som tillgängliggör data och den som vidareutnyttjar data. En tredje strategi är utbyte av data på en sluten plattform som tillhandahålls av en central aktör i datadelningsmiljö eller en oberoende mellanhand. I förslaget till dataförvaltningsförordning främjas framför allt två specifika metoder för datadelning: användandet av dataförmedlare som mellanhand respektive frivillig datadelning för ändamål i allmänt intresse, ”dataaltruism”. I ett meddelande från EU-kommissionen framgår också att privata aktörer i vissa avseenden förordar andra åtgärder än lagstiftning för att främja och underlätta datadelning, såsom främjande av användningen av API:er, framtagande av standardiserade avtalsvillkor, samt vägledningar från EU (Europeiska kommissionen, 2018c, 2018b).

Även datadelning från privata aktörer till offentliga (B2G) kan ske på flera olika sätt. I en rapport från 2020 redogör European Data Portal för ett antal olika modeller och listar fördelar och utmaningar kopplade till respektive modell. För det första framhålls en traditionell modell där företag och myndigheter ingår datadelningsavtal i syfte att dela en viss specificerad datamängd. En andra modell avser datadonering, vilket innebär att ett företag levererar data av allmänt intresse till det offentliga som en form av CSR (Corporate Social Responsibility). En tredje modell tar sikte på datapartnerskap

som karaktäriseras av att man ingår långsiktiga avtal i syfte att dela data kontinuerligt utifrån ömsesidiga intressen. Företag och myndigheter kan också välja att använda sig av en mellanhand i form av en förmedlare eller tredje part. Data delas utifrån denna modell med förmedlaren eller tredje part och inte med de inblandade parterna. Som en sista modell nämns lagstiftning med tydliga och tvingande datadelningskrav (European Data Portal, 2020).

EU-kommissionen har i ett arbetsdokument också pekat på olika modeller för B2G datadelning. Utöver datadonering, partnerskap och användande av förmedlare tar man också upp strategin att erbjuda belöningar i syfte att uppmuntra privata aktörer som är specialiserade på dataanalys att hitta lösningar på ett specifikt problem som angår allmänintresset (Europeiska kommissionen, 2018b).

Legala och andra utmaningar för datadelning

EU-kommissionen har i en studie om datadelning mellan företag i Europa identifierat olika hinder och utmaningar. Studien omfattade stora, mediumstora, små och mikroföretag från 31 länder och inom sex sektorer, bland annat transport-, telekom- och elnätsföretag. Av studien framgår att ett stort praktiskt hinder utgörs av tekniska utmaningar såsom bristande interoperabilitet och säkerhet. Det är hinder som nya säkerhetsstandarder och certifieringar enligt cybersäkerhetsakten syftar till att råda bot på. Även möjlig tillgång till stora och uppdaterade datamängder anges vara en utmaning, liksom bristen på teknisk kompetens inom företagen. Det framgår också att företag i stor utsträckning upplever en osäkerhet kring legala aspekter, såsom oklarheter avseende äganderätten till data och hur man kan använda data på ett lagligt sätt. Studien visar också att företag upplever det svårt att kontrollera hur deras data används av andra. Andra hinder som beskrivs är svårigheter vid licensiering avseende delning av data, risken för dåligt anseende till följd av bristande datakvalitet eller att data använts på ett felaktigt sätt, samt osäkerhet kring ansvars- och ersättningsfrågan i det fall data leder till skada. Lagstiftningen kring hantering av och äganderätt till data anses i många verksamheter vara alltför komplex och oviss, vilket har en hämmande effekt på datadelning. Dataskyddsförordningen och upphovsrättsregleringen ges som exempel på sådan lagstiftning (Europeiska kommissionen, 2018a).

I situationen när offentliga organ, såsom myndigheter och kommuner, tillgängliggör sina data för allmänheten (G2B) förekommer också en del rättsliga utmaningar. Rättsliga ramverk kan innehålla hinder för delning av öppna data, såsom dataskyddsförordningen, upphovsrättslagstiftningen, sekretessbestämmelser och säkerhetsskyddsreglering. Något som måste beaktas vid delning av offentliga data är om de innehåller personuppgifter. Såsom redogjorts för tidigare är det ofta förbjudet att tillgängliggöra sådana uppgifter, vilket innebär att det utgör ett hinder för delning. När det gäller upphovsrätt är det centralt att klargöra vem som innehar sådana rättigheter till den specifika datamängden eftersom delning av en skyddad datamängd kan innebära intrång i ensamrätten. Delning av en sådan skyddad datamängd kan utgöra intrång i en innehavares ensamrätt, vilket kan leda till höga ersättningskrav. Därutöver kan hinder föreligga för delning av data i en situation där de är sekretessbelagda enligt offentlighets- och sekretesslagen (2009:400) eller säkerhetsskyddsklassade enligt säkerhetsskyddslagen (2018:585). Det kan utgöra ett brott att röja sådana uppgifter. Som nämnts tidigare avseende den föreslagna dataförvaltningsförordningen så möjliggör den delning av uppgifter som är skyddade av ovan berörda regleringar under förutsättning att vissa villkor är uppfyllda (Europeiska kommissionen, 2020a; Svenskt Näringsliv, 2021).

Av en rapport från EU-kommissionens expertgrupp för datadelning i B2G-relationer framgår att datadelning från privata till offentliga aktörer sker i relativt låg utsträckning, och att det många gånger avser isolerade samarbeten. Expertgruppen sorterar in olika hinder med datadelning B2G i områden kopplade till organisatoriska, legala, tekniska och operationella utmaningar samt frånvaron av en datadelningskultur. Som exempel på hinder som redovisas inom dessa områden kan nämnas bristande kunskaper inom det offentliga för att kunna identifiera relevanta och värdefulla datamängder, bristande incitament för privata aktörer att dela data med det offentliga, bristfällig interoperabilitet, osäkerhet kring konsumenternas reaktion till delningen, legal osäkerhet avseende konkurrensrättsliga aspekter

med datadelning och immateriella rättigheter, samt kostnadsaspekter kopplade till investeringar i datainfrastruktur och att söka efter och förhandla fram avtal med lämplig datadelningspartner. En rad åtgärder listas i rapporten, bland annat framhålls att medlemsstaterna bör införa nationella strukturer för att stötta datadelning B2G. Dessutom betonas vikten av att skapa och främja användningen av dataförvaltare i både privat och offentlig verksamhet. En annan viktig åtgärd som nämns är möjligheten att införa ett nytt EU-rättsligt regelverk som reglerar den offentliga sektorns vidareutnyttjande av data i allmänhetens intresse som innehas av privata aktörer. Som nämnts tidigare finns det nu ett sådant förslag till dataförvaltningsförordning. Det föreslås också att etiska vägledningar utarbetas och att investeringar görs i utbildning om datadelning (Europeiska kommissionen, 2021a).

När det gäller datadelning G2B har Statskontoret, i en rapport från 2018, redovisat resultaten från en undersökning om de hinder som de offentliga organen upplever avseende frågan om tillgängliggörande av data. Undersökningen visar att den offentliga sektorns arbete utvecklas långsamt när det gäller att tillgängliggöra handlingar för att andra ska kunna vidareutnyttja dem. Som bakomliggande orsak pekas bland annat på resursbrist som en orsak till låg grad av tillgängliggörande av data. En annan aspekt man framhåller är avsaknad av verksamhetssystem som möjliggör ett enkelt tillgängliggörande och därutöver att tillgängliggörandet har låg prioritet, samt svårigheter att identifiera och sortera ut relevant information för delning. Det förekommer också svaga incitament för delning av data, en oro för att dela eventuella bristfälliga data och avsaknad av sanktioner. Därtill visar undersökningen på att kunskapen om relevant lagstiftning inom kommuner och landsting (numer regioner) är låg. Varje organ bestämmer själva om de ska publicera offentliga data eller inte. Det saknas sanktioner, vilket kan jämföras med dataskyddsförordningens sanktionsbestämmelser, där brott mot förordningen kan leda till miljonbelopp i böter för såväl myndigheter som privata aktörer (Statskontoret, 2018).

5. Digitala Innovativa lösningar

Genom att kombinera olika typer av data på nya och innovativa sätt kan digitala innovativa lösningar skapas. En del av den här rapportens syfte handlar om att beskriva hur innovativa lösningar kan påskynda och effektivisera elektrifieringen av transportsektorn. I detta avsnitt beskrivs ett urval av innovativa lösningar, varav vissa lite mer ingående, som kan möjliggöra för snabbare elektrifiering. En del exempel på innovativa lösningar har redan kort omnämnts i avsnitten ovan.

När det kommer till de barriärer som identifierats tidigare i rapporten så lyfts ofta samverkan som en förutsättning för att lyckas. Samverkan sker ofta genom att flera nyckelaktörer delar data. Innovationer som rör **digitala delningsplattformar** för att skapa möjligheter för aktörer inom både transport och energisektorn att dela data om energi och energibehov i systemet blir därför viktiga. Olika enheters uppkoppling kan där bidra ytterligare till att styra och kontrollera flöden både gällande transport- och trafikflöden och el och energiflöden i olika delar av systemen.

Inom projektet Flexigrid har en IoT-plattform tagits fram för att på ett säkert, intelligent och intuitivt sätt hantera data. Plattformen ska bidra till att undvika flaskhalsar i elnätet och att därmed minska behovet av nyinvesteringar i elnätet (Flexigrid, 2021). Även inom SOM-projektet, Smarta offentliga miljöer som drivs inom innovationsprogrammet IoT Sverige med finansiering från Vinnova, testas IoT och olika sensornättekniker för att dels kunna övervaka samhällskritisk infrastruktur och effektivisera drift och underhåll av sådan infrastruktur och dels för att koppla ihop sensorer i staden med hjälp av bluetooth mesh-teknik som bygger på bluetooth noder som kopplas samman i ett nät genom att de skickar vidare information mellan andra bluetooth noder i området och därefter vidare till en IoT plattform. Tanken är att även koppla upp sensorer från elbilsaddare till elnätet.

Smart Energy Europe har tagit fram en arkitektur för ett digitalt ekosystem för energisystemet. Det inkluderar systemoperatörer, TSO och DSO, flexibilitetstjänsteleverantörer, balansansvariga aktörer och prosumerare. Mellan dessa sker olika typer av dataflöden. TSO och DSO har digitala plattformar som behöver kommunicera med energimarknads plattformar som i sin tur behöver kommunicera med digitala plattformar som används av prosumerare via IoT sensorer. Dessa system inkluderar data access, interoperabilitet och cybersecurity (Smart Energy Europe, 2021).

En annan barriär är att kunna **planera för sin investering**, att veta var det finns laddinfrastruktur och om den är tillgänglig. Här kommer det bli viktigt med olika typer av planerings- och uppföljningsverktyg. Appar som visar information om laddinfrastruktur finns redan, exempelvis Charge Finder som inkluderar alla publika laddnoder. I appen går det också att få vägbeskrivning till de laddare som är tillgängliga men det går inte att köpa laddning via den. Men att inkludera ruttoptimering utifrån energianvändning och batteriets laddnivåer, samt att inkludera ett sömlöst sätt att ladda, betala och köra skulle kunna skapa mervärden för elbilsförare.

Det nämns ofta en vilja att kunna boka in en tid för att vara säker på att kunna ladda vid en viss tid på en viss plats. Den typen av innovativ lösning skulle vara möjlig med rätt typ av data, rätt delningsplattform och rätt ramverk, standarder och uppkoppling. Vermesan et al. (2013), nämner exempelvis att just intelligenta energihanteringssystem kommer att använda information från fordon och infrastruktur genom uppkoppling för att optimera energianvändningen hos fordonet och därmed skapa uppskattningar om fordonets energiförbrukning. Det kan i förlängningen skapa möjlighet för bilförare att planera resan, hantera batteriet och i vissa fall även leverera el till elnätet.

Elvägsutredningens *Regelverk för statliga elvägar* föreslår att elvägsanvändare ska ingå avtal med Trafikverket via en digital plattform för att få använda statliga elvägar. Genom att kontinuerligt uppdatera den data som finns om användarna kan användares behörigheter att ladda från elvägen övervakas. Vidare beskriver elvägsutredningen den lösning som demonstreras i Lund där trådlös kommunikation mellan fordon och elväg ska möjliggöra automatiserad betalning.

I Tyskland testas istället något som kallas snack-charging vilket handlar om att ladda personbilar induktivt vid trafikljus eller andra tillfälliga stopp i transportsystemet. Det möjliggörs genom att personbilar endast behöver 11 kW för att kunna ladda batteriet, vilket gör att induktiva slingor i vägbanan kan överföra elektromagnetisk laddning till fordonen när de står i kö vid trafikljusen (Volkswagen Sverige, 2020). Det skulle kunna förenkla för personbilstrafiken att enkelt ladda och dessutom skulle fordon med korta räckvidder kunna förlänga sin körsträcka genom denna typ av laddning som innebär korta men mer frekventa laddningsstopp. Kommunikation mellan fordon och laddinfrastrukturen i vägbanan sker i detta fall via wifi.

De flesta av de innovativa lösningar som hittills har föreslagits och implementerats handlar i slutändan om tillgång till data och att data genom att delas på olika sätt skapar ett mervärde.

5.1. Olika EU-initiativ för främjande av datadelning

I det här avsnittet presenteras vissa initiativ på aktiviteter som EU-kommissionen initierat för att främja datadelning inom regionen. Dessa har stark koppling till EU:s strategier om digitalisering och datadelning men kan också ses som respons på de utmaningar och hinder för datadelning som identifierats och diskuterats ovan i Kapitel 4.1.

GAIA-X

I EU pågår en rad olika initiativ om gemensamma dataområden. Ett sådant initiativ som är finansierat med EU-medel är satsningen på det gemensamma europeiska samarbetsprojektet för molninfrastruktur som syftar till att öka regionens självförsörjning inom digital infrastruktur. Projektet benämns GAIA-X och är bildat av Tysklands och Frankrikes respektive regeringar som ett direkt svar på efterfrågan från ett antal industriföretag av alternativ till utomeuropeiska molntjänster för sin digitalisering. Europeiska företag, myndigheter och privatpersoner är idag i hög grad beroende av utomeuropeiska molntjänster, som inte alltid är förenliga med GDPR och projektet syftar därför också till att minska beroendet av vissa enskilda privata aktörer och att göra molntjänster mer attraktiva för mindre företag och skapa ett europeiskt ekosystem för datadriven innovation. GAIA-X baseras på idén om att hitta en modell där flera olika molntjänster ska kunna kopplas samman med hjälp av gemensamma gränssnitt, regelverk och informationsmodeller. Detta för att bilda ett homogent och användarvänligt system. Det ställs krav på certifiering, informationssäkerhet och överensstämmelse med GDPR för att få delta i infrastrukturen. Systemet har tydliga kopplingar till de initiativ kring molntjänster som föreslås i EU:s datastrategi (Gaia-X EU, 2022b).

I april 2021 etablerade GAIA-X en organisation för samarbete i Sverige. Initiativtagarna till den svenska organisationen var Ericsson, Netnod och City Network. Regeringen har uppdragit åt Skatteverket att bevaka arbetet kring projektet GAIA-X och att lämna rekommendationer för fortsatt svenskt deltagande. Projektets centrala del består av en digital marknadsplats där privat och offentlig sektor i Europa kan komma åt digitala tjänster inom åtta definierade delområden för innovation; industri 4.0/SME, smarta städer, finans, hälsa, offentlig sektor, mobilitet, lantbruk och energi. Samtliga tjänster inom respektive delområde utvecklas för att kunna användas över de nationella gränserna inom hela unionen. Därmed utgör öppenhet och transparens viktiga utgångspunkter för delprojekten inom GAIA-X. Projektet bidrar till att uppnå målen i den europeiska datastrategin, särskilt avseende utvecklingen av europeiska gemensamma dataområden och ekosystem (Gaia-X SE, 2022).

GAIA-X dataområde för energi (Gaia-X EU, 2022a) har tre uttalade syften: att stödja och påskynda energiomställningen i Europa, att utveckla europeiska och globala affärsverksamheter, samt att tillhandahålla nya tjänster till Europas medborgare genom utnyttjande av GAIA-X infrastruktur, datasäkerhetstjänster och andra värden som möjliggörs av dessa tjänster. Det finns en bred representation av energiföretag i dataområdet för energi från hela Europa, som företräder samtliga segment i energivärdekedjan. Genom datadelning mellan intressenter i dataområdet har GAIA-X

identifierat och inriktat sig på en rad olika användningsfall som man adresserar (renewables, nuclear, low-carbon hydrogen, energy efficiency, energy network, local energy communities, compliance and traceability). Det finns också tre use cases som kopplas till laddning av elbilar; a) energi-roaming, b) nya tjänster och c) investeringar och planering för operatörer av laddpunkter och distributionssystem (Gaia-X EU, 2021). Dessa use cases beskrivs i korthet i följande stycken för att exemplifiera hur europeiska gemensamma dataområden kan få betydelse och spela en roll för att effektivisera elektrifieringen av transportsektorn.

a) Energi-roaming

I detta användningsfall adresseras frågan om hur man kan lösa problemet med att elbilsägare kan uppleva det förvirrande och besvärligt att ladda sin elbil. Det kan till exempel behövas flera olika smartphone-appar för att få åtkomst till olika publika laddnätverk. Priser och prisstrukturer varierar vilket försvårar jämförelser. Det kan också handla om att elbilsägare endast vill betala för elen, men laddoperatören kan också lägga till en avgift för att den som vill ladda ska få utnyttja laddpunkten. Det förekommer också att laddoperatören lägger på en avgift för den tid som laddpunkten utnyttjas. Elbilsägare kan dessutom uppleva svårigheter att planera längre resor och att veta vilka laddstationer som är mer tillförlitliga när det gäller kvalitet och service. Elbilsanvändare kan också erfara att laddpunkter inte fungerar eller är ur bruk. Andra svårigheter kan avse begränsad interoperabilitet i realtid och att elbilsanvändare måste planera sina resor på ett mer tidskrävande och ingående sätt. Situationen kan försvåras av att föraren inte har någon laddmöjlighet hemma eller bor i ett lägenhetsområde utan tillgång till laddfaciliteter.

GAIA-X beskriver att det finns många separata datakällor som, om de var aggregerade och centraliserade för analys och användning, kan skapa möjligheter och mervärden. Lösningen är att skapa en plattform som tillåter kunder att fritt flytta mellan hemmaladdning och publik laddning. Plattformen har som mål att använda online-kartor för att lokalisera laddpunkter, ge en status över tillgängligheten och också tillåta access för att boka en laddpunkt, starta, stanna och betala för en laddning. Plattformen syftar också till att tillhandahålla rapportering och data. Det innebär att det kommer krävas åtkomst till data från diverse leverantörer av e-mobilitetstjänster, laddpunktsoperatörer och OEMs.

Målsättningen för detta användningsfall är att skapa en ny tjänst kring elbilsägarens upplevelser. Detta genom att producera en uppsättning standarder med inriktning på att möjliggöra en sammanhållen centraliserad data ägd av relevanta inblandade partners (Gaia-X EU, 2021).

b) Nya tjänster

I detta användningsfall inriktar man sig på utveckling av nya tjänster med avseende på elsystemet. Ett exempel är skapande av flexibilitet genom belastningshantering, jämvikt i elnätet, utjämning av effekttoppar, samt stödtjänster. En annan tjänst tar sikte på att reducera elbilsägarens totala kostnad genom att erbjuda denne en möjlighet att generera intäkter från el som förs över eller tas ut från elnätet via fordonet. För elleverantörer utvecklas en tjänst som avser realtidshantering av deras portfölj i syfte att balansera konsumtion och elproduktion. I det fall produktion av förnybar el är hög vid ett tillfälle under dagen när det saknas en hög efterfrågan så är det till exempel bättre att ladda elbilen än att sälja el till ett oförmånligt pris.

Tanken i detta användningsfall är att skapa en plattform och ett ekosystem där en elbilsägare kan reducera sin totala kostnad genom att tillgängliggöra elbilens lagringskapacitet under en period på tydliga villkor. Dessutom är tanken att en operatör ska kunna koppla ihop lagringskapaciteten från tillgängliga elbilar och skapa ett slags virtuellt kraftverk.

En annan idé är att en operatör ska kunna agera som en aktiv förmedlare på elmarknaden och utnyttja prisskillnader genom att köpa el till ett förmånligt pris och sälja den när priset stiger eller optimera laddpriset.

För att kunna åstadkomma en sådan plattform behöver stora datamängder delas mellan olika intressenter. Det kan avse data kopplat till laddning av fordonet, funktioner och status för olika laddpunkter, elnätet, elproduktionen, marknadsvillkor och prognoser, samt elbilsägarens köpbeteende. Det måste också finnas tillgänglig datakapacitet för realtidsberäkningar av smarta ladd-algoritmer.

De fördelar som förväntas kunna uppnås är möjligheten att dela och aggregera data från olika intressenter i värdekedjan för elbilar. Dessa tekniska data och personuppgifter ses som bränslet till tjänsterna. Genom att erbjuda denna möjlighet kan det gemensamma dataområdet göra det möjligt att skapa nya tjänster kring smart laddning, flexibilitet, och V2G genom att erbjuda en enhetlig, säker tillgång i realtid till kritiska datapunkter. På så sätt skulle dataområdet för energi kunna spela en betydelsefull roll i utvecklingen av ekosystemet för elbilar i Europa, samtidigt som man bidrar till optimeringen av hela elektrifieringsprocessen från produktion till konsumtion (Gaia-X EU, 2021).

c) Investeringar och planering för operatörer av laddpunkter och distributionssystem

Målsättningen med detta användningsfall är att effektivisera utnyttjandet av laddstationer i Europa genom datakonvergens mellan olika operatörer. För att hitta den optimala platsen för en laddstation krävs kunskap om flera aspekter. Det kan avse kommunernas stadsbyggnadsplan och elnätsbolagens nätutvecklingsplaner för att kunna ta reda på om en laddstation enkelt kan placeras på ett område utan att behöva genomföra tids- och kostnadskrävande elnätsarbeten. Det kan också avse en kommuns utvecklingsplan för att få kunskap om vilken utbyggnad som planeras och därmed kommande elbehov. Kunskap kan också behöva inhämtas från kommunens flödesmätningar av fordon, men även från bland annat parkeringsbolag och väghållare. Det kan också vara av intresse med kunskap om var fordonen stannar och var yrkestrafikförare parkerar. Fordonsflöde kan också fångas upp genom data från telefonoperatörer, fordonstillverkare och specifika aktörer som till exempel Waze.

De fördelar som man tänker sig kan skapas med samlad kunskap om samtliga aktörers data är möjliggörande för laddpunktsoperatörer att installera de mest lönsamma laddstationerna, lokala myndigheter att använda laddstationer där det finns behov och till ett effektivt pris, samt för operatörer av distributionssystem att på lång och kort sikt planera utbyggnaden av elnätet.

Man anger att lösningen består av två delar; en teknisk del med skapandet av en plattform som kan analysera och förmedla data och en affärsmässig del som består av försäljning av studier som använder plattformens data och individualiserar resultatet för beställaren.

Sammanfattningsvis kan sägas att de tre användningsfallen tydligt och på ett konkret sätt visar hur man kan koppla samman energi- och transportinfrastrukturen med hjälp av den digitala infrastrukturen och därutöver vilken betydelse datadelning har i skapandet av nya innovativa lösningar som, genom att underlätta för olika aktörer, kan bidra till ett påskyndande och en effektivisering av elektrifieringen av transportsektorn (Gaia-X EU, 2021).

Stödcentrum för datadelning och SWIPO

EU-kommissionen har också initierat och bidragit med finansiering av olika initiativ som kan sägas ha en stödjande funktion vid datadelning inom regionen. Initiativen vänder sig till samtliga aktörer i datadelningskedjan och kan avse legal, teknisk, administrativ support kopplat till datadelning. Dessa initiativ tar sikte på att råda bot på de hinder för datadelning som olika aktörer kan uppleva, såsom kompetensbrist, rättslig osäkerhet, tekniska utmaningar kopplade till interoperabilitet och säkerhet m.m. Initiativen kan också bidra med stöd vid skapande och utveckling av gemensamma europeiska dataområden. De kan därför i olika avseenden vara av betydelse i främjandet av elektrifieringen av transportområdet genom digitalisering.

Ett sådant av EU-kommissionen finansierat initiativ för att främja ökad datadelning mellan företag är det stödcentrum för datadelning, "Support Centre for Data Sharing" som, i syfte att främja och underlätta datadelning inom unionen, erbjuder sakkunskap i datadelningsrelaterade frågor. Bland annat

kan man tillhandahålla information kring API:er, standarder och andra praktiska, rättsliga eller tekniska frågor vid datadelning mellan företag. Dessutom samlar, utvecklar och sprider man datadelningsförfaranden som kan innebära nya förbättrade modeller för datadelning (SCDS, 2022).

EU-kommissionen har också initierat föreningen om switching och porting, SWIPO, som är ett kortnamn för ”switching from provider and porting non-personal data”. Föreningen arbetar med att ta fram självreglerande uppförandekoder i syfte att säkerställa korrekt tillämpning och implementering av artikel 6 i EU:s fria flödesförordning som avser portering av data och kring fritt flöde av icke-personuppgifter. Förordningen lägger på kommissionen att uppmuntra och underlätta utarbetandet av självreglerande uppförandekoder på unionsnivå i syfte att bidra till en konkurrenskraftig datadriven ekonomi baserad på principerna om öppenhet och interoperabilitet. SWIPO:s uppförandekoder behandlar bland annat tekniska aspekter, övervägande om styrning, molnkontrakt, utträdesprocesser och regulatoriska aspekter (SWIPO, 2020, 2022).

Regelbok och marknadsplats för molntjänster

Av EU:s datastrategi framgår att EU-kommissionen har för avsikt att särskilt uppmärksamma om de molntjänster som verkar på EU-marknaden följer EU-reglering såsom dataskyddsförordningen, förordningen om det fria flödet av andra data än personuppgifter och cybersäkerhetsakten. Dessutom framhålls att molntjänstleverantörernas system för själv- eller samreglering är av intresse. EU-kommissionen har därför för avsikt att senast andra kvartalet 2022 rama in de olika reglerna för molntjänster, inklusive självreglering, i en regelbok för molntjänster. Initialt kommer regelboken att bestå av ett kompendium av befintliga uppförandekoder och certifieringar avseende säkerhet, energieffektivitet, tjänstekvalitet, dataskydd och dataportabilitet.

EU-kommissionen avser också att under 2022 underlätta inrättandet av en marknadsplats för molntjänster för EU-användare både från den privata och den offentliga sektorn. Tanken är att marknadsplatsen ska göra det möjligt för användare att välja molntjänster programvara och plattformstjänster som uppfyller krav på dataskydd, säkerhet, dataportabilitet, energieffektivitet och marknadspraxis. För att som tjänsteleverantör få delta på marknadsplatsen förutsätts användning av transparenta och rättvisa avtalsvillkor (Europeiska kommissionen, 2020c).

5.2. Digitala tvillingar

En digital tvilling är kort beskrivet en digital kopia av ett verkligt objekt, eller fysisk modell där det finns en koppling mellan den digitala modellen med den fysiska. Sensorer som installeras i det verkliga objektet kan sedan användas i tvillingen för att få en digital modell av verkligheten. Det gör också att det går att simulera ändrade förutsättningar och hur de påverkar objektet utan att fysiska tester behöver göras på det verkliga objektet. Det kan exempelvis användas för att se hur elförbrukningen i en byggnad kan optimeras genom att simulera olika åtgärder.

De fysiska sensorer som vanligtvis används, mäter fysikaliska effekter som temperatur och tryck m.m. De är i många fall dyra och i vissa fall svåra att installera, därför används alltmer ofta även virtuella sensorer. En virtuell sensor är en mjukvarusensor som autonomt producerar signaler genom att kombinera och aggregera signaler från både fysiska sensorer och andra virtuella sensorer (Martin et al., 2021).

Digitala tvillingar används inom energisektorn blanda annat för att kunna långsiktplanera investeringar i elnätet eller att optimera systemet (Löfblad et al., 2018). Tekniska verken i Linköping testar Aware som är en analystjänsteplattform som tagits fram i EU-projektet EPR (European Pattern Recognition Project), där självlärande digital mönsterigenkänningsteknik använder stora datamängder för att övervaka elnätets aktuella tillstånd och även förutse kommande händelser.

5.3. Geostaket

Digitaliseringen skapar också förutsättningar för digitala verktyg i form av geostakettillämpningar som bland annat kan främja klimat- och transportpolitiska mål. Begreppet geostaket (eng. geofencing) avser typiskt sett en digital avgränsning av ett geografiskt område med villkor för fordon som använder geostakettillämpningar, men det finns ingen etablerad definition på nationell eller internationell nivå. Med geostakettillämpningar avses fordonssystem för anpassning av fordonet i förhållande till ett geostaket. Geostaket kan ha många användningsområden inom transportområdet och kan innebära att det upprättas en digital, geografisk zon inom vilken fordon som är anslutna har tilldelats specifika villkor. Det är på så sätt möjligt att till exempel styra vilken drivlina, bränsle eller el, fordonen som kör in i ett visst område får använda. Genom att möjliggöra eller ställa krav på denna typ av geostakettillämpningar kan elektrifiering av transportsektorn i viss utsträckning främjas.

I slutet av 2021 presenterades promemorian ”Ansvarsfrågan vid automatiserad körning samt nya regler i syfte att främja en ökad användning av geostaket” (Ds 2021:28). I promemorian undersöks legala möjligheter och hinder för privata respektive offentliga aktörer att använda sig av geostaket och om nya regler kan främja en utökad användning. Det konstaterades att det inte finns några direkta legala hinder för kommersiella aktörer att på frivillig väg använda geostakettillämpningar i verksamheten eller ingå avtal med andra parter om att använda sådana tillämpningar. Som exempel framhålls att det är vanligt i transportbranschen att använda geostakettillämpningar för att hålla reda på gods och fordon. Geostaket kan också användas i den egna verksamheten för att förebygga skador och olyckor mellan fordon eller mellan fordon och personal på olika arbetsplatsområden. Miljöskäl anges därutöver motivera företag att i hållbarhetshänseende använda geostakettillämpningar, till exempel genom användning av hybridfordon som går över på eldrift för att minska luftutsläpp och buller (Infrastrukturdepartementet, 2021a; Regeringskansliet, 2021).

När det gäller offentliga aktörer angavs i promemorian att det inte finns något hinder för att dessa ställer funktionskrav i upphandlingar på användning av geostakettillämpningar. Detta under förutsättning att upphandlingen görs i enlighet med principerna om icke-diskriminering, öppenhet, proportionalitet och ömsesidigt erkännande. Det finns till exempel fall på upphandlad kollektivtrafik med bussar som använder geostakettillämpningar. I dessa fall har dock användning av geostakettillämpningar inte förekommit som ett upphandlingskrav utan det har skett på initiativ av den aktör vars tjänster har upphandlats. Det nämns också i promemorian att EU-kommissionen pekat på offentlig upphandling som en möjlighet för att påskynda upptaget av ny säkerhetsteknik i fordon som bör uppmuntras. Det konstateras också att det inte finns något legalt hinder för kommuner att ingå frivilliga överenskommelser med företag om att använda geostakettillämpningar för fordon. Som exempel pekas på att flera kommuner ingått överenskommelser med företag som hyr ut elsparkcyklar i städerna som syftar till att försöka reglera hur elsparkcyklarna parkeras och framförs.

I promemorian redogörs också för att kommuner och länsstyrelser får införa vissa lokala trafikregler för att göra lokala anpassningar till de generella reglerna för trafiken. Under vissa förutsättningar kan dock kommuner och andra väghållare medge dispenser. Vissa sådana möjligheter till dispens är intressanta i förhållande till användning av geostakettillämpningar, såsom dispens för tung transport, nattleveranser, samt användning av körfält för kollektivtrafik. Särskilda skäl kan i vissa fall komma att behövas för medgivande av sådana dispenser.

Det har framhållits att geostaket på vägtrafikområdet har stor potential att bland annat kunna bidra till att effektivisera transportsystemet och minska människors exponering för luftföroreningar och buller, men att ett brett genomförande med tvingande krav på geostaket för vägfordon ligger långt fram i tiden. Promemorian redovisar en rad utmaningar som identifierats för ett utökat användande av geostaket. För det första nämns att en storskalig implementering kräver att fordonen har relevant teknik ombord. Majoriteten av fordonsflottan saknar fortfarande sådan teknik och utrustning men en successiv förnyring av fordonsparken kan förändra detta. Ett annat problem är kostnadsaspekten för

att installera tekniken. En annan aspekt som rör tekniken är frågan om standardisering. Krav på utformning och utrustning i fordon regleras främst av internationell rätt och nya krav på fordon och fordonsutrustning behöver därför utarbetas på internationell nivå, vilket kan ta längre tid i anspråk. Tvingande krav på fordonsutrustning för att få köra på svenska vägar kan också komma att stå i strid med EU:s fria rörlighet. I en situation där det inte finns EU-gemensamma krav, skulle enligt utredningen svenska tvingande krav på att använda geostakettillämpningar innebära att utländska fordon skulle behöva undantas. En annan fråga avser kvalitativa data. Om geostaket ska kunna användas i stor skala behöver fordonen tillgång till digital kartinformation och information om tillämpliga regler. I promemorian pekas på att det finns trafikstödjande IT-system och navigeringstjänster som kan förse fordonen med detta och som hämtar sin information från NVDB. Då viss manuell hantering och komplettering av data krävs vid införande av nya trafikföreskrifter i NVDB, vilket bidrar till felkällor och varierande kvalitet, har det framhållits att en utveckling av processer och rutiner för produktion, förvaltning och utbyte av data skulle kunna minska risken för avvikelser i NVDB.

I promemorian har regelförändringar i syfte att ge kommuner och andra väghållare förutsättningar att prioritera eller på annat sätt särbehandla fordon som använder geostakettillämpningar övervägts. Enligt utredningen bedöms ett brett genomförande av geostaket i dagsläget inte vara genomförbart men en ökad användning kan främjas där det är möjligt. Det föreslås därför att det införs ett bemyndigande som innebär att kommuner i sina lokala trafikföreskrifter får medge avvikelse från förbud mot trafik med fordon för fordon som använder automatiska geostakettillämpningar. I utredningen föreslås också att definitioner för geostaket och geostakettillämpningar införs i förordningen (2001:651) om vägtrafikdefinitioner.

6. Sammanfattande diskussion och slutsatser

I innevarande rapport har det beskrivits hur digital information bättre kan nyttjas för att bidra till att effektivisera elektrifieringen inom transportområdet, hur digitaliseringen används idag inom transportsektorn, vilka möjligheter som uppkopplingen har samt hur det knyter an till elektrifieringen. Rapporten har också översiktligt beskrivit befintliga eller initierade främjandeåtgärder för ökad tillgång till data och datadelning. Nedan följer en sammanfattande diskussion inklusive slutsatser.

6.1. Digitaliseringen som möjliggörare för elektrifieringen av transportsektorn

Genom att förstå var barriärer för elektrifiering kan uppstå är det möjligt att föra en diskussion om hur digitala lösningar kan underlätta och möjliggöra snabbare elektrifiering av transportsektorn. Här beskrivs barriärer som framkommit i de samtal och dialoger som förts inom ramen för detta uppdrag samt hur digitalisering och innovativa lösningar skulle kunna underlätta för elektrifiering. För enkelhetens skull används samma typer av transportval som i tidigare beskrivning av aktörer. **Persontransporter** kan för enkelhetens skull delas in egen bil, multimodala lösningar och kollektivtrafik.

Digitaliseringens roll för att öka elektrifieringen inom persontransporter handlar till stor del om betalningsmöjligheter både för kollektivresor, multimodala resor med flera olika transportslag och för laddning vid stationär laddinfrastruktur. Skulle det bli aktuellt med elvägar för personbil kommer digitaliseringen bidra genom att använda betalningslösningar som bygger på uppkoppling och genom digital avtalshandling mot Transportstyrelsen och Trafikverket. Men åtminstone två av de elvägstekniker som demonstreras i Sverige har också potential att kunna möjliggöra för snabbbladdning i köbildande situationer i städer som exempelvis vid trafikljus eller i taxiköer. Den typ av laddning som efterfrågas här behöver vara snabb och kunna ske automatiskt och kommunikationen mellan fordonet och laddinfrastrukturen behöver skötas trådlöst. Mycket av den typ av digitalisering som krävs för detta finns redan och skulle inte innebära så stora förändringar för den enskilda personen. Men genom att kunna snabbbladda ofta och sömlöst kan alternativet att använda elbil bli mer attraktivt.

Ruttoptimeringar som inkluderar omgivande förutsättningar såsom topografi, temperatur, rullmotstånd och nederbörd skulle kunna inkludera information om batteriets status vid destinationen för att skapa en trygghet hos föraren om hur långt bilens aktuella räckvidd är.

Investering i fordon

Skulle personen själv vara intresserad av att investera i elbil eller vilja veta vad som är bästa valet kan det bli aktuellt med bättre planeringssystem och loggningssystem för att få strategisk hjälp med att veta vilket val som blir bäst.

Om personen köper egen elbil eller har förmånsbil via arbetsgivare och på så sätt kan installera en elbilsladdare på fastigheten så kan det bli aktuellt att också installera en smart elmätare på laddinfrastrukturen för att kunna använda flexibla elnätstjänster och även dela med sig av sin egen laddning tillbaka till elnätet. Den typen av digital tjänst skulle kunna bidra till att minska energikostnader för fastigheten beroende på hur avtalen och affärsmodellerna för denna typ av smartladdning kommer att se ut. Digitaliseringen skulle också kunna möjliggöra för samordning av elbilsladdare i villaområden för att få fler att kunna nyttja de laddare som finns i området.

För företag med anställda som har förmånsbil, hantverksfirmor som har firmabilar och bilflottor och organisationer som också behöver fordon för persontransporter kan det finnas behov av digitala hjälpmedel för att förstå hur en sådan investering ska se ut. Kanske behöver dagligt arbete loggas under en längre period för att kunna reda ut vilken elektrifieringslösning som passar bäst. Kanske kan

flera anställda inom organisationen dela på en bil och där kan digitaliseringen bidra till att planera var, när och hur fordonet ska användas och laddas och av vem.

Planering

För inköpsansvariga på kommuner kan det finnas behov av hjälp med att tänka strategiskt i fråga om hur staden ska upphandla. Var behövs laddinfrastruktur och hur ska den samspela med andra laddningsalternativ? Vad är en bra nyttjandegrad och vilka funktioner ska finnas? Ska laddstolpen exempelvis kunna bokas? Hur matchar vi tillgång och efterfrågan?

För att underlätta för stora organisationer att våga ta steget och satsa på helelektriska fordonsflottor för persontransporter kan det vara viktigt att det finns omfattande digitala hjälpmedel som förutom planering och uppföljning av befintlig fordonsflotta även kan ge förslag på vilka typer av investeringar som skulle behöva göras. Så att organisationen på ett visuellt sätt kan förstå hur deras planerade lösning kommer fungera.

Först kan analyser och loggning av befintliga fordonsflottor behövas för att ta reda på var fordonen rör sig och vilka fordon som går att byta ut 1 mot 1, dvs. det blir ingen större skillnad i drifttid eller stopptid med elbil jämfört med hur ett fordon med fossilt bränsle skulle ha använts. Om ett fordon används ofta och behöver ladda längre perioder under dagen kan det finnas behov av ett extra fordon för att byta mot ett fulladdat. Genom att inkludera modelleringar och simuleringar av trafikflöden, energianvändning och laddningstider i sådana verktyg skulle fordonsflottor med olika typer av fordon som optimerats utifrån företagets enskilda behov kunna tas fram. Dessutom skulle specifika fordons lastkapacitet, effektbehov och räckvidd kunna inkluderas i modelleringen för att även kunna planera in var och när laddning behövs.

Detsamma gäller givetvis när det kommer till **distributionstransporter** på lokal- och regional nivå. Eftersom varutransporter ofta innefattar någon typ av av- och pålastning skulle dessa kunna kombineras med laddning i depå, andra alternativ kan vara lokala elvägslösningar eller batteribyten. Digitaliseringens roll för att påskynda denna typ av transport handlar troligtvis främst om investeringsfasen och planeringsverktyg liknande sådana som beskrivits tidigare skulle vara intressanta även här. För kommuner skulle en kombination av olika typer av fordon i fordonsflottorna kunna vara aktuellt. Men kommunen behöver också ta hänsyn till övriga kommuninvånare och kunna tillhandahålla laddinfrastruktur även för dem.

Loggning och trafikflödesinformation från flera olika fordonsflottor i en stad kan ge bra information till kommuners planering av laddinfrastruktur. Det finns stora mängder data i staden och det är viktigt att ta tillvara på den men att samtidigt veta vilket syfte data har. För att ta reda på var det finns behov av laddinfrastruktur kan det exempelvis räcka med en aggregerad form av data i fråga om koordinater och effektbehov.

Samtidigt skulle det också kunna ingå i planeringsverktygen att få tillgång till alla typer av laddinfrastrukturer som finns tillgängliga, inklusive planerade investeringar i laddinfrastruktur och möjligheter att ladda hos arbetsgivare eller grannfastigheter för att få en så bra och heltäckande spridning på laddinfrastrukturen som möjligt. All sådan data behöver samordnas och göras tillgänglig på aggregerad nivå för att underlätta både för infrastrukturägare och för de som är i behov av laddinfrastruktur. Även framtida investeringar och ombyggnationer i transportinfrastrukturen är viktiga att beakta.

Samordning

I övrigt kan det också vara nödvändigt att samordna sina resurser. Laddningsmöjligheter som en del företag kan erbjuda vid av- och pålastning i garage eller depå skulle kunna nyttjas av andra när de inte används av egna leverantörer. Den typen av samordning kräver digitala resurser och digital kommunikation mellan leverantörer och någon typ av digital plattform.

Digitaliseringen blir särskilt intressant när det kommer till **långväga transporter**. Laddning kan ske vid depå hos egen filial eller hos kund längs vägen eller vid publika laddningsplatser. Även här kan det alltså bli intressant att använda digitala plattformar för att samordna laddningsmöjligheter med lastbilarnas laddningsbehov längs vägsträckningar. I de samtal som förts inom regeringsuppdraget har också framkommit från flera håll att det vore intressant att kunna boka in sig på en laddare för att vara säker på att få tillgång till laddare vid en viss tidpunkt och med viss effekt. Här skulle behövas digitala lösningar och kommunikation mellan fordon och laddinfrastruktur för att räkna på ankomsttid samt vilket laddningsbehov som kommer att behövas vid det tillfället.

Skulle laddningen ske via elväg kan det också vara bra att kunna sköta sådan kommunikation mellan laddinfrastrukturen och fordonet på ett digitalt sätt.

När det kommer till anläggningstransporter kan elektrifiering ske med snabbbladdning eller batteribyte. Eftersom anläggningstransporter sker inom begränsade områden finns ofta möjlighet att lösa laddning vid depå eller på anläggningsområdet. För att öka elektrifieringen krävs mer elektrifieringsmöjligheter snarare än digitalisering. Data från fordon om energibehov vid olika arbetsmoment skulle kunna underlätta för vidare utvecklingsarbeten, men tekniken behöver komma först.

Laddinfrastruktur

I kommunerna finns också ett ansvar att se till så att det finns laddningsmöjligheter inte enbart för den publika massan i staden utan även för egna anställda och för de tjänster som utförs. Kommuner är själva ansvariga för inköp och upphandling av sina egna fordonsflottor, men det finns också osäkerheter kring vad som är bäst att göra och hur de strategiskt ska tänka samt var de ska börja. Samtidigt önskas en samlad bild över var laddare finns och var de planeras att sättas upp.

Laddare finns idag på allt fler offentliga platser, de flesta parkeringsplatser, i anslutning till drivmedelsstationer, McDonalds, Ikea och matvarukedjor. Men kommunen har inte full koll och har dessutom svårt att veta vilka villor och fastigheter som har laddare som eventuellt skulle kunna användas för kommersiellt bruk i framtiden. Det kan också vara svårt att veta var laddare behövs, och en övergripande helhetssyn för att få en överblick vore bra, så att inte alla laddare hamnar i ett visst område.

Elektrifieringen

För att öka och snabba på elektrifieringen krävs att det finns tillräcklig kapacitet i näten för att kunna ta ut el till den effekt som efterfrågas inom transportbranschen.

Vi har försökt beskriva systemet som det ser ut och den digitala information som finns, vilka behov som aktörer efterfrågar och försökt beskriva vilka digitala hjälpmedel som kan bidra till detta.

För att elektrifieringen ska ske snabbt så går det inte att vänta på en storskalig utbyggnad av elnätet och elproduktionen. Istället handlar det om att jämna ut effekttoppar och att balansera elnätet med hjälp av de flexibilitetstjänster som finns idag. En förutsättning för att lösa flexibiliteten är digitaliseringen, men det måste också finnas incitament både för att dela sin el och för att dela sin data.

Det blir viktigt att fundera på hur det ska ske och att ta fram standardiserade sätt att dela information på. Och det krävs tydliga direktiv om vem som äger ansvaret. I detta sammanhang är skapandet och användandet av gemensamma europeiska dataområden av betydelse som möjliggörare för sektorsövergripande datadelning.

Gemensamma europeiska dataområden

De gemensamma europeiska dataområdenas särdrag, såsom att de är öppna för ett obegränsat antal organisationer och att datainnehavarna har möjlighet att behålla kontroll över vilka som kan få tillgång till deras data, i vilket syfte och under vilka villkor som de kan användas är betydelsefulla aspekter för

att öka viljan till datadelning. Därutöver utgör de gemensamma dataområdena en integritetsbevarande IT-infrastruktur för att tillgängliggöra, processa, använda, samla och dela data. Dessutom utgör de en datastyrningsmekanism med administrativa och avtalsrättsliga regler som exempelvis rätten att få tillgång till, processa, använda och dela data på ett förtroendefullt och transparent sätt. Den tillgång till ofantligt stora datamängder som kan tillgängliggöras på frivillig basis och som kan återanvändas mot ersättning eller gratis kan också ses som ett starkt incitament och en möjliggörare för den samverkan som är central för elektrifieringen av transportområdet.

Kopplat till de gemensamma europeiska dataområdena ska också sägas att den föreslagna dataförvaltningsförordningen men också annan reglering är betydelsefull för att undanröja den ovilja som kan finnas att dela data på grund av rättslig osäkerhet, brist på förtroende, oro över cybersäkerhet och konkurrensaspekter. Även standardisering för att åstadkomma interoperabilitet och teknisk certifiering i säkerhetssyfte har stor betydelse i uppbyggandet av gemensamma europeiska dataområden.

6.2. Slutsatser

Inom ramen för Regeringsuppdraget *att bidra till ökad kunskap om elektrifieringen av transporter* fokuseras den här rapporten kring att beskriva hur digitalisering inklusive betydelsen av europeiska gemensamma dataområden, uppkoppling och innovativa lösningar ytterligare kan påskynda och effektivisera elektrifieringen inom transportområdet.

I de dialoger som förts inom arbetet med den här delen av regeringsuppdraget har flertalet barriärer identifierats som hinder för ökad elektrifiering. Dessa hinder rör ofta en osäkerhet gällande planering och investeringar i elektriska fordon och laddinfrastruktur. Både vad gäller möjlighet att ladda och tillgång till el samt när det kommer till ovissheten om huruvida marknaden kommer att utveckla andra tekniker som blir mer lönsamma, eller om det går att planera för var och hur laddning ska ske. Det efterfrågas därför ofta tydliga riktlinjer från en övergripande nivå. Det uppfattas generellt som att mycket händer men många väntar på att någon ska tala om hur elektrifieringen ska gå till.

Den samordningen handlar ofta om möjligheten att dela data där datadelning i sig är en svår barriär. Det kan det vara svårt att få tag i data, alla vill inte dela med sig. samtidigt kan det handla om brist på digital- och teknisk kompetens samt oro över IT-säkerhet och ansvarsfrågor gällande felaktiga data. Det kan också finnas en oro över att använda molntjänster för att hantera data p.g.a. osäkerheter kopplat till datadelning och cybersäkerhetsfrågor. Dessutom kan det vara svårt att förstå olika datadelningskoncept som används för att kunna dela data på ett säkert och för dataägaren så kontrollerat sätt som möjligt.

Innovativa lösningar och digitalisering blir en förutsättning för att skapa incitament för aktörer såväl privata som offentliga och samhället i övrigt att våga satsa på el. Där efterfrågas ofta möjligheter att kunna boka sin laddning i förväg, att kunna planera sin färdväg utifrån var det finns tillgänglig laddinfrastruktur samt att förenkla gränssnitten så att det är enkelt nästan sömlöst att köra och ladda, där betalningen av den laddning som görs sker automatiskt. Det behöver bli billigare och enklare att välja ett elektriskt alternativ i förhållande till att fortsätta köra med fossila bränslen.

Samtidigt finns ett ökat elbehov och ofta talas det om behoven av att minska effekttoppar för att kunna leverera el till förväntat behov. Därför behöver olika flexibla elektrifieringslösningar möjliggöras. Genom att ansluta fordonen till smarta digitala laddinfrastrukturer hemma eller publikt kan elbolagen utnyttja den laddningskapacitet som finns i elbilen så att den kan kopplas upp till elnätet och kopplas ihop med andra för att bidra till ett slags virtuellt kraftverk för att jämna ut effekttoppar. För att elbilsägare ska se någon vinst med detta behöver det dock troligtvis vara förknippat med rabatterat elpris eller något annat ekonomiskt incitament.

Uppkopplingen är en nödvändighet i förhållande till många av de digitala innovativa lösningar som kan få betydelse för elektrifieringen av transportområdet eftersom de bygger på datadelning i realtid. I områden där det inte finns utbyggd uppkoppling kan andra lösningar behövas till en början för att

påskynda de möjligheter som tas fram gällande bokning av laddplats, fordonets batterinivå och annan information som kräver kommunikation mellan fordon och infrastruktur. Det kan bli intressant att använda andra typer av kommunikationsteknologier som exempelvis ihopkopplade bluetooth nätverk, för att nå fram i områden där uppkoppling saknas.

Gemensamma europeiska dataområden kan komma att få stor betydelse i arbetet med att påskynda och effektivisera elektrifieringen. I dessa dataområden kopplas flera olika molntjänster samman med hjälp av gemensamma gränssnitt, regelverk och informationsmodeller för att bilda ett homogent och användarvänligt system. Dessutom ställs krav på certifiering, informationssäkerhet och överensstämmelse med lagstiftning, såsom GDPR, för att delta. GAIA-X dataområde för energi med inriktning på olika användningsfall är ett konkret exempel på de möjligheter som finns att i Europa gränsöverskridande koppla samman energi- och transportinfrastrukturen med hjälp av den digitala infrastrukturen och bidra till skapande av nya innovativa lösningar. Sådana innovativa lösningar kan bland annat ta sikte på och utnyttjas i syfte att underlätta planering, kommunikation, samverkan och samordning mellan olika aktörer. De kan också, såsom framhållits i de ovan nämnda use casen om laddning av elbilar, bidra till undanröjande av osäkerhet kopplad till inköp, användning och laddning av elbilar hos enskilda användare och på så sätt bidra till att öka investeringsviljan i sådana fordon. Dataområdena kan också användas i syfte att skapa lösningar som underlättar privata och offentliga aktörers planering och skapande av nya affärsmodeller, samt i kommunikationen mellan och samordningen av de olika infrastrukturerna och dess aktörer. Aggregerade data i dataområdet kan därutöver bidra till framtagande av informerade beslutsunderlag avseende investeringar i, utbyggnad och placering av laddinfrastruktur, samt utbyggnad av elnätet och elproduktionen. Dataområdena kan också användas i utvecklings-, modellerings- och testningssyfte. De kan därmed utnyttjas för att undersöka, säkerställa och optimera olika lösningsalternativ före implementering.

I syfte att främja datadelning, som bland annat är avgörande i förhållande till möjliggörandet av nya digitala innovationer och gemensamma europeiska dataområden, har en rad olika EU-regelverk införlivats i svensk rätt och därutöver finns förslag på fler kommande regleringar. De tar sikte på att säkerställa att datadelning sker på ett säkert, lagligt och tillförlitligt sätt och att undanröja rättslig osäkerhet kopplad till datadelning. Regleringarna är dock i vissa avseenden komplexa, den tekniska utvecklingen går snabbt, och dessutom är rättsområdet i en pågående utvecklingsfas, vilket innebär att datadelning bland olika aktörer och verksamheter i vissa avseenden alltjämt betraktas som ett osäkert område med gränsdragnings- och tolkningssvårigheter. Det kan medföra att datadelningsviljan hämmas, att det betraktas för svårt, riskfyllt och osäkert att dela data trots att den legala infrastrukturen börjar ta form och komma på plats.

Den övergripande slutsatsen av den här delen av regeringsuppdraget är därför att för att kunna påskynda och effektivisera elektrifieringen inom transportområdet behövs samordning och stora möjligheter att dela data på ett säkert sätt. Det finns flera initiativ på plats men det råder fortfarande legal, teknisk, och kommersiell osäkerhet. Det rättsliga ramverket är inte helt på plats ännu, tekniskt är det ännu inte fastställt hur interoperabiliteten mellan olika system ska fungera och kommersiellt finns en osäkerhet om hur data ska kunna användas i kommersiella syften i olika affärsmodeller. Vidare finns en osäkerhet kring vilket typ av data som behövs, för vem och hur ens data kommer att användas vilket också framhållits vara en orsak till ovilja att dela med sig av data.

För att påskynda elektrifieringen, det vill säga utöka den, behöver också datadelningen utökas och påskyndas och därför behövs incitament för att få aktörer att vilja dela data. Kärnfrågan framåt blir därför vilka åtgärder, initiativ och incitament, som, utöver redan befintliga initiativ, skulle behövas för att få fler aktörer att vilja dela med sig av sina data.

Referenser

- Asp, A., Casselgren, J., Eriksson, D., Eriksson, C., Gustafsson, L., Johnson, A., Karim, H., Sollén, S., & Wallin, M. (2021). *Slutrapport Införande av Digital Vinterväglagsinformation – ”Digital Vinter”*: Vol. 2021:114. Trafikverket.
- Baringa. (2015). *The TSO-DSO interface: what are the opportunities and challenges?* <https://www.baringa.com/en/insights-news/blogs/november-2015/tso-dso-interface-opportunities-challenges/>
- Björk, L., Johansson, M., Nyberg, E., Pydokke, R. (2022) *Regeringsuppdrag om elektrifieringen av transportsektorn - Kostnader, finansiering och affärsmodeller*. VTI rapport 1110. VTI.
- Blomhäll, T. (2020, June 22). *Snabbladdning – mer än en kW-siffra*. Elbilen. <https://elbilen.se/artiklar/snabbladdning-mer-an-en-kw-siffra/>
- Brand, A., Jacob, M. E., & van Sinderen, M. J. (2015). Interoperability Architecture for Electric Mobility. *Lecture Notes in Business Information Processing*, 213, 126–140. https://doi.org/10.1007/978-3-662-47157-9_12
- Camacho, F., Cárdenas, C., & Muñoz, D. (2018). Emerging technologies and research challenges for intelligent transportation systems: 5G, HetNets, and SDN. *International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM)*, 12(1), 327–335. <https://doi.org/10.1007/s12008-017-0391-2>
- Campolo, C., Molinaro, A., Iera, A., & Menichella, F. (2017). 5G network slicing for vehicle-to-everything services. *IEEE Wireless Communications*, 24(6), 38–45. <https://doi.org/10.1109/MWC.2017.1600408>
- Car-2-car. (2022). *About C-ITS*. <https://www.car-2-car.org/about-c-its/>
- DIGG. (2022a). *Programmet för ett digitalt Europa (DIGITAL)*. <https://www.digg.se/utveckling-av-digital-forvaltning/programmet-for-ett-digitalt-europa>
- DIGG. (2022b). *Sveriges digitala infrastruktur*. <https://www.digg.se/utveckling-av-digital-forvaltning/digital-infrastruktur/byggblock>
- Digitaliseringskommissionen. (2015). *Digitaliseringens transformerande kraft - vägval för framtiden*, SOU 2015:91 .
- Digitaliseringskommissionen. (2016). *Digitaliseringens effekter på individ och samhälle – fyra temarapporter*, SOU 2016:85.
- Digitaliseringsrådet. (2019). *En lägesbild av digital infrastruktur* (Vols. DN19-2608). <https://digitaliseringsradet.se/sveriges-digitalisering/digital-infrastruktur/>
- EDSO. (2021). *E.DSO feedback on the Roadmap of the Action Plan on Digitalisation of the Energy sector*.
- Edward Curry. (2020). *Real-time Linked Dataspaces - Enabling Data Ecosystems for Intelligent Systems*. SpringerOpen.
- Energiforsk. (2021). *Gemensam marknad genom blockkedjeteknik*. <https://energiforsk.se/nyhetsarkiv/arkiverade/gemensam-marknad-genom-blockkedjeteknik/>
- Energimarknadsinspektionen. (2022). *Flexibilitet i energisystemen - Energimarknadsinspektionen*. <https://www.ei.se/bransch/flexibilitet-i-energisystemen>
- Energimyndigheten. (2021). *Framtidens elektrifierade samhälle - Analys för en hållbar elektrifiering*. ER, 2021:28. www.energimyndigheten.se

- Europaparlamentet. (2020). *Europaparlamentets resolution av den 20 oktober 2020 med rekommendationer till kommissionen om en skadeståndsordning för artificiell intelligens (2020/2014(INL))*.
- Europaparlamentet och europeiska unionens råd. (2021). *EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS FÖRORDNING (EU) 2021/694 av den 29 april 2021 om inrättande av programmet för ett digitalt Europa och om upphävande av beslut (EU) 2015/2240*.
- Europaparlamentet och Europeiska unionens råd. (1996). *Europaparlamentets och rådets direktiv 96/9/EG av den 11 mars 1996 om rättsligt skydd för databaser*.
- Europaparlamentet och Europeiska unionens råd. (2002). *direktivet (2002/58) om integritet och elektronisk kommunikation*.
- Europaparlamentet och Europeiska unionens råd. (2003). *Europaparlamentets och rådets direktiv 2003/98/EG av den 17 november 2003 om vidareutnyttjande av information från den offentliga sektorn*.
- Europaparlamentet och Europeiska unionens råd. (2016a). *Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2016/679 av den 27 april 2016 om skydd för fysiska personer med avseende på behandling av personuppgifter och om det fria flödet av sådana uppgifter och om upphävande av direktiv 95/46/EG*.
- Europaparlamentet och Europeiska unionens råd. (2016b). *Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2016/943 av den 8 juni 2016 om skydd mot att icke röjd know-how och företagsinformation (företagshemligheter) olagligen anskaffas, utnyttjas och röjs*.
- Europaparlamentet och Europeiska unionens råd. (2018). *Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2018/1807 av den 14 november 2018 om en ram för det fria flödet av andra data än personuppgifter i Europeiska unionen*.
- Europaparlamentet och Europeiska unionens råd. (2019a). *Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2019/881 av den 17 april 2019 om Enisa (Europeiska unionens cybersäkerhetsbyrå) och om cybersäkerhetscertifiering av informations- och kommunikationsteknik och om upphävande av förordning (EU) nr 526/2013 (cybersäkerhetsakten)*.
- Europaparlamentet och Europeiska unionens råd. (2019b). *Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2019/1150 av den 20 juni 2019 om främjande av rättvisa villkor och transparens för företagsanvändare av onlinebaserade förmedlingstjänster*.
- Europaparlamentet och Europeiska unionens råd. (2021). *EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS FÖRORDNING (EU) 2021/694 av den 29 april 2021 om inrättande av programmet för ett digitalt Europa och om upphävande av beslut (EU) 2015/2240*.
- Europaparlamentet och Europeiska unionens råd. (2019). *Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2019/1024 av den 20 juni 2019 om öppna data och vidareutnyttjande av information från den offentliga sektorn PE/28/2019/REV/1*.
- European Data Portal. (2020). *Analytical Report: Business-to-Government Data Sharing*.
- Europeiska kommissionen. (2015). *MEDDELANDE FRÅN KOMMISSIONEN TILL EUROPAPARLAMENTET, RÅDET, EUROPEISKA EKONOMISKA OCH SOCIALA KOMMITTÉN SAMT REGIONKOMMITTÉN En strategi för en inre digital marknad i Europa /COM/2015/0192 final/*.
- Europeiska kommissionen. (2017). *Förslag till EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS FÖRORDNING om respekt för privatlivet och skydd av personuppgifter i samband med*

elektronisk kommunikation och om upphävande av direktiv 2002/58/EG (förordning om integritet och elektronisk kommunikation) COM/2017/010 final - 2017/03 (COD).

- Europeiska kommissionen. (2018a). *Study on data sharing between companies in Europe, final report.*
- Europeiska kommissionen. (2018b). *ARBETSDOKUMENT FRÅN KOMMISSIONENS AVDELNINGAR Vägledning om delning av data från den privata sektorn i den europeiska dataekonomin SWD(2018) 125 final.*
- Europeiska kommissionen. (2018c). *MEDDELANDE FRÅN KOMMISSIONEN TILL EUROPAPARLAMENTET, RÅDET, EUROPEISKA EKONOMISKA OCH SOCIALA KOMMITTÉN SAMT REGIONKOMMITTÉN Mot ett gemensamt dataområde i EU COM(2018) 232 final.*
- Europeiska kommissionen. (2020a). Förslag till EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS FÖRORDNING om dataförvaltning - Dataförvaltningsakten. In *Förslag till EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS FÖRORDNING om dataförvaltning (COM/2020/767 final)*. <https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar%3A91ce5c0f-12b6-11eb-9a54->
- Europeiska kommissionen. (2020b). *MEDDELANDE FRÅN KOMMISSIONEN TILL EUROPAPARLAMENTET, RÅDET, EUROPEISKA EKONOMISKA OCH SOCIALA KOMMITTÉN SAMT REGIONKOMMITTÉN Att forma EU:s digitala framtid COM/2020/67 final.*
- Europeiska kommissionen. (2020c). *MEDDELANDE FRÅN KOMMISSIONEN TILL EUROPAPARLAMENTET, RÅDET, EUROPEISKA EKONOMISKA OCH SOCIALA KOMMITTÉN SAMT REGIONKOMMITTÉN En EU-strategi för data COM/2020/66 final.*
- Europeiska kommissionen. (2020d). *MEDDELANDE FRÅN KOMMISSIONEN TILL EUROPAPARLAMENTET, RÅDET, EUROPEISKA EKONOMISKA OCH SOCIALA KOMMITTÉN SAMT REGIONKOMMITTÉN En EU-strategi för data COM/2020/66 final.*
- Europeiska kommissionen. (2020e). *Förslag till EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS FÖRORDNING om en inre marknad för digitala tjänster (rättsakten om digitala tjänster) och om ändring av direktiv 2000/31/EG COM(2020) 825 final.*
- Europeiska kommissionen. (2020f). *Förslag till EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS FÖRORDNING om öppna och rättvisa marknader inom den digitala sektorn (rättsakten om digitala marknader) COM/2020/842 final.*
- Europeiska kommissionen. (2021a). *Towards a European strategy on business-to-government data sharing for the public interest : final report prepared by the High-Level Expert Group on Business-to-Government Data Sharing.*
- Europeiska kommissionen. (2021b). *MEDDELANDE FRÅN KOMMISSIONEN TILL EUROPAPARLAMENTET, RÅDET, EUROPEISKA EKONOMISKA OCH SOCIALA KOMMITTÉN SAMT REGIONKOMMITTÉN Digital kompass 2030: den europeiska vägen in i det digitala decenniet COM/2021/118 final.*
- Europeiska kommissionen. (2021c). *Förslag till EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS FÖRORDNING OM HARMONISERADE REGLER FÖR ARTIFICIELL INTELLIGENS (RÄTTSAKT OM ARTIFICIELL INTELLIGENS) OCH OM ÄNDRING AV VISSA UNIONSLAGSTIFTNINGSAKTER COM/2021/206 final.*
- Europeiska kommissionen. (2021d). *Report - Workshop on the common European mobility data space.*

- Flexigrid. (2021, October 29). *Why DSOs need an IoT platform - FlexiGrid*.
<https://flexigrid.org/why-dsos-need-an-iot-platform/>
- Forum för smarta elnät. (2020). *Forum för smarta elnät slutrapport 2016–2019*.
- Gaia-X EU. (2021). *The energy data space - The path to a European approach for energy*.
- Gaia-X EU. (2022a). *Data spaces | Gaia-X Website*. <https://www.gaia-x.eu/what-is-gaia-x/data-spaces>
- Gaia-X EU. (2022b). *Gaia-X: A Federated Secure Data Infrastructure*. <https://www.gaia-x.eu/>
- Gaia-X SE. (2022). *Gaia-X | a major European initiative for trusted data sharing*.
<https://gaiax.se/>
- Guevara, L., & Cheein, F. A. (2020). The Role of 5G Technologies: Challenges in Smart Cities and Intelligent Transportation Systems. *Sustainability 2020, Vol. 12, Page 6469, 12(16)*, 6469. <https://doi.org/10.3390/SU12166469>
- Iberdrola. (2022). *Digital transformation and innovation plans*.
<https://www.iberdrola.com/innovation/digital-transformation>
- IDSa. (2021). *Energy Data Space (EnDaSpace) – Optimizing the Data Value Chain for Production of Green Hydrogen over long Distances - International Data Spaces*.
<https://internationaldataspaces.org/energy-data-space-endaspace-optimizing-the-data-value-chain-for-production-of-green-hydrogen-over-long-distances/>
- IDSa. (2022). *International Data Spaces*. <https://internationaldataspaces.org/>
- IEC. (2011). *IEC 60050 - International Electrotechnical Vocabulary - Details for IEV number 617-04-13*.
<https://web.archive.org/web/20130602083645/http://www.electropedia.org/iev/iev.nsf/display?openform&ievref=617-04-13>
- Infrastrukturdepartementet. (2021a). *Ansvarsfrågan vid automatiserad körning samt nya regler i syfte att främja en ökad användning av geostaket, Ds 2021:28*.
- Infrastrukturdepartementet. (2021b). Eldrivna transporter på väg Elektrifieringskommissionens handlingsplan för elektrifiering av de mest trafikerade vägarna i Sverige. In *Infrastrukturdepartementet, Regeringskansliet: Vol. I2021.03*.
- International Energy Agency. (2017). *Digitalization & Energy*. www.iea.org/t&c/
- Kraftringen. (2022). *Bluetooth mesh-teknik på Mårtenstorget i Lund*.
<https://www.kraftringen.se/om-kraftringen/om-oss/framtiden/smarta-offentliga-miljoer/martenstorget/>
- Larsson, M.-O. (2021, May 28). *Finns det bilmodeller som kan supersnabbladdas? - OMEV: Omvärldsanalys Energieffektiva Vägfordon*. Om EV. <https://omev.se/2021/05/28/finns-det-bilmodeller-som-kan-supersnabbladdas/>
- Löfblad, E., Lewan, M., Montin, S., Unger, T., & Holmström, D. (2019). *Digital utveckling och möjligheter för energisektorn Ett kunskapsprojekt-delrapport 2*. www.energiforsk.se
- Löfblad, E., Unger, T., Holmström, D., Lewan, M., & Montin, S. (2018). *Digital utveckling och möjligheter för energisektorn Ett kunskapsprojekt Delrapport 1*. www.energiforsk.se
- Martin, D., Kühl, N., & Satzger, G. (2021). Virtual Sensors. *Business and Information Systems Engineering, 63(3)*, 315–323. <https://doi.org/10.1007/S12599-021-00689-W/FIGURES/4>
- Muller, C. L., Chapman, L., Johnston, S., Kidd, C., Illingworth, S., Foody, G., Overeem, A., & Leigh, R. R. (2015). Crowdsourcing for climate and atmospheric sciences: current status

- and future potential. *International Journal of Climatology*, 35(11), 3185–3203.
<https://doi.org/10.1002/JOC.4210>
- Next Kraftwerke. (2022). *Distributed energy resources management system (DERMS)*.
<https://www.next-kraftwerke.com/knowledge/derms>
- Ohlin, L. (2021). Nu ska elbilarna bli en del av elsystemet. *Tidningen Energi*.
<https://www.energi.se/artiklar/2021/april-2021/nu-ska-elbilarna-bli-en-del-av-elsystemet/>
- Overeem, A., R. Robinson, J. C., Leijnse, H., Steeneveld, G. J., P. Horn, B. K., & Uijlenhoet, R. (2013). Crowdsourcing urban air temperatures from smartphone battery temperatures. *Geophysical Research Letters*, 40(15), 4081–4085. <https://doi.org/10.1002/GRL.50786>
- PowerCircle. (2021). Elektrifiering och laddning av tunga transporter. In *Faktablad: Vol. Juni* (pp. 1–17).
- Ramer, J. (2021, August 3). Why Digital Infrastructure Will Pave The Road To Electricity As A Fuel. *Forbes Business Council, COUNCIL POST*.
<https://www.forbes.com/sites/forbesbusinesscouncil/2021/08/03/why-digital-infrastructure-will-pave-the-road-to-electricity-as-a-fuel/?sh=da9679f7a630>
- Regeringen. (2017). *För ett hållbart digitaliserat Sverige – en digitaliseringsstrategi*.
- Regeringen. (2021). *Data - en underutnyttjad resurs för Sverige: En strategi för ökad tillgång av data för bl.a. artificiell intelligens och digital innovation*.
- Regeringskansliet. (2021). *Ansvarsfrågan vid automatiserad körning samt nya regler i syfte att främja en ökad användning av geostaket, Ds 2021:28*.
- Revankar, S. R., & Kalkhambkar, V. N. (2021). Grid integration of battery swapping station: A review. *Journal of Energy Storage*, 41, 102937. <https://doi.org/10.1016/j.est.2021.102937>
- Riksdagen. (2003). *Lag (2003:389) om elektronisk kommunikation*.
- Riksdagen. (2010). *Lag (2010:566) om vidareutnyttjande av handlingar från den offentliga förvaltningen*.
- Riksdagen. (2018). *Lag (2018:218) med kompletterande bestämmelser till EU:s dataskyddsförordning*.
- Riksdagen. (2021). *Lag (2021:553) med kompletterande bestämmelser till EU:s cybersäkerhetsakt*.
- RISE. (2019). *Städerna behöver data för att bli smarta*. <https://www.ri.se/sv/berattelser/staderna-behover-data-for-att-bli-smarta>
- RISE. (2020). *Kombinerad mobilitet för att stödja hållbart resebeteende*.
<https://www.ri.se/sv/vad-vi-gor/expertiser/kombinerad-mobilitet-att-stodja-hallbart-resebeteende>
- Rocotelli, M., Nolich, M., Fanti, M. P., & Ukovich, W. (2018). Internet of things and virtual sensors for electromobility. *Internet Technology Letters*, 1(3), e39.
<https://doi.org/10.1002/itl2.39>
- SCDS. (2022). *Homepage | Support Centre for Data Sharing*. <https://eudatasharing.eu/>
- Smart Energy Europe. (2021). *Setting a digital strategy for a cost-effective decarbonisation of the energy system smartEn Position Paper 2*. www.smarten.eu
- Statskontoret. (2018). *Den offentliga förvaltningens arbete med att tillgängliggöra offentlig information, 2018:2*.

- Svensk e-identitet. (2022). *Vad är API? Application Program Interface*. <https://e-identitet.se/news/vad-ar-api/>
- Svenskt Näringsliv. (2021). *EU:s datastrategi och datadelning*.
- SWIPO. (2020). *Common Scope and Approach to Article 6 of the Free Flow of Nonpersonal Data Regulation and use of Codes of Conduct for Cloud Services*.
- SWIPO. (2022). *SWIPO – Switching and Porting*. <https://swipo.eu/>
- Tavakoli, P., Spoelstra, J., & Dubbeldam, M. (2020). *Measuring and improving cycling in a multimodal city environment - Lessons learned*.
- Trafikanalys. (2016). Nya tjänster för delad mobilitet Rapport 2016:15. In *Trivector: Vol. Rapport 2016:15*.
- Trivector. (2019). *Första resvaneundersökning med enbart RVU-app*. <https://www.trivector.se/hallbara-transporter/forsta-resvaneundersokning-med-enbart-rvu-app/>
- TV4.se. (2022, January 20). *Varningen: 5G kan störa flygtrafiken*. <https://www.tv4.se/artikel/2XNFtREBfz4wmiQBssNZmO/varningen-5g-kan-stoera-flygtrafiken>
- Utriainen, R., & Pöllänen, M. (2018). Review on mobility as a service in scientific publications. *Research in Transportation Business & Management*, 27, 15–23. <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2018.10.005>
- Vermesan, O., Blystad, L.-C., John, R., Hank, P., Bahr, R., & Moscatelli, A. (2013). Smart, Connected and Mobile: Architecting Future Electric Mobility Ecosystems. *Design, Automation & Test in Europe Conference & Exhibition (DATE), 2013*, 1740–1744. <https://doi.org/10.7873/DATE.2013.350>
- Vi Bilägare. (2021, December 29). *Ladda och snabbladda elbilen: Allt du behöver veta*. Guide Vi Bilägare. <https://www.vibilagare.se/guide/ladda-och-snabbladda-elbilen-allt-du-behoover-veta>
- Volkswagen Sverige. (2020). *Trådlös laddning | Volkswagen Sverige*. <https://www.volkswagen.se/sv/om-volkswagen/vw-magasin/teknik/tradlos-laddning.html>
- Volvocars. (2022). *Uppkopplad bil | Uppkopplad bil | V90 2017 | Volvos support*. <https://www.volvocars.com/se/support/manuals/v90/2016w46/uppkopplad-bil/uppkopplad-bil>