

# **Autonom körning**

Förstudie



© Transportstyrelsen

Väg- och järnvägsavdelningen  
Enhet trafik- och infrastruktur

Rapporten finns tillgänglig på Transportstyrelsens webbplats [www.transportstyrelsen.se](http://www.transportstyrelsen.se)

Dnr/Beteckning TSG 2014-1316

ISBN

Författare Björn Arrias, juridik  
Anna-Lena Elmqvist, behörigheter  
Anna Ferner Skymning, teknik och fordon  
Peter Larsson, marknad, kvalitet och strategi  
Jonas Malmstig, juridik  
Annacarin Mörsell, trafik och infrastruktur  
Niclas Nilsson, trafik och infrastruktur  
Henrik Olars, kommunikation  
Olof Stenlund, behörigheter  
Yvonne Wärnfeldt, teknik och fordon  
Per Öhgren, trafik och infrastruktur

Månad År 08 2014

Eftertryck tillåts med angivande av källa.

## **Förord**

Utredningen är genomförd som ett internt uppdrag inom Transportstyrelsen. Målsättningen har varit att skapa underlag, kunskap och strategi för fortsatt arbete.

## Innehåll

<b>FÖRORD</b> .....	<b>3</b>
<b>SAMMANFATTNING</b> .....	<b>6</b>
<b>1 INLEDNING</b> .....	<b>7</b>
1.1 Bakgrund.....	7
1.2 Syfte.....	7
1.3 Avgränsning.....	8
1.4 Metod och genomförande.....	8
1.5 Definitioner och begrepp.....	9
<b>2 OMVÄRLD</b> .....	<b>12</b>
2.1 Aktörer .....	12
2.1.1 Fordonsindustrin.....	12
2.1.2 "De nya innovatörerna".....	12
2.1.3 Akademin.....	13
2.1.4 Lagstiftande organ och myndigheter .....	13
2.1.5 Olika roller, perspektiv och mognadsgrad.....	14
2.2 Fordonsutveckling.....	15
2.2.1 Nuläget – vad finns på marknaden?.....	15
2.2.2 Fram till år 2020 – vad kan förväntas på marknaden?.....	16
2.2.3 På längre sikt.....	16
2.3 ITS - Intelligent Transport System och Tjänster .....	16
2.3.1 ITS, kooperativa system och fordon.....	17
2.4 Andra trafikslag.....	17
2.4.1 Flyget.....	17
2.4.2 Järnvägen.....	21
2.5 Forskning och utveckling .....	22
2.5.1 Europa .....	22
2.5.2 USA - NHTSA.....	23
2.5.3 Forskningsbehov inför framtiden .....	24
<b>3 STYRMEDEL</b> .....	<b>26</b>
3.1 Allmänt om styrmedel .....	26
3.1.1 Styrmedel inom fordonsområdet .....	27
3.1.2 Lagstiftning som styrmedel.....	28
<b>4 NUVARANDE RÄTTSLÄGE</b> .....	<b>30</b>
4.1 Vägtrafiklagstiftning .....	30
4.1.1 Konventioner .....	30
4.1.2 Trafikförordningen (1998:1276).....	31
4.1.3 Vägmärkesförordningen (2007:90).....	33
4.2 Fordonslagstiftning .....	34

4.2.1	Hindrar regelverket självkörande fordon? .....	34
4.2.2	Undantag för testverksamhet .....	35
4.3	Förarbehörighet .....	35
4.3.1	Grundläggande krav .....	35
4.3.2	Kompetens kontra automatiseringsgrad.....	37
<b>5</b>	<b>PROBLEMINVENTERING MED ANALYS.....</b>	<b>39</b>
5.1	Komplexitet och systemsyn .....	39
5.2	Nytta med autonom körning.....	41
5.3	Autonom körning och human factors .....	43
5.4	Inventering av problem i trafiklagstiftningen .....	45
5.4.1	Hindrar trafiklagstiftningen en implementering av automatiserad körning? .....	45
5.4.2	Bestämmelser om straffansvar för förare .....	45
5.4.3	Förutsättningar för överflyttning av föraransvaret till annan .....	47
5.4.4	Förutsättningar för särskilda trafikregler och utmärkning för trafik med självkörande fordon på väg och i terräng .....	49
5.5	Probleminventering fordonslagstiftning .....	51
5.5.1	Nuläget .....	51
5.5.2	Utmaningar - lagstiftningen .....	52
5.6	Ersättningsfrågor .....	53
5.7	Arbetsmiljölagestiftning.....	56
<b>6</b>	<b>AVSLUTANDE DISKUSSION MED SLUTSATSER.....</b>	<b>58</b>
6.1	Förslag till fortsatt arbete .....	63

## Sammanfattning

Utvecklingen av självkörande fordon går mycket snabbt och system som under vissa förutsättningar stödjer en högre automation kommer snart att vara redo för en marknadsintroduktion. Denna utveckling kan få en genomgripande påverkan på hela vägtrafiksystemet och dess funktion i samhället. Det är ett komplext system som sannolikt kan ge effekter på exempelvis samhälls- och stadsplanering, bosättningsmönster, resmönster och resvanor, trafikarbete, former för biläggande m.m.

Utredningen har kommit fram till att det inte finns något i trafiklagstiftningen som direkt hindrar användning av självkörande fordon i vägtransportsystemet. Dagens trafikregler utgår ifrån förarens ansvar för framförandet av fordonet. För helt självkörande fordon, där förare kanske helt kommer att saknas, behöver ansvarsfördelningen/ansvarsbegreppet utvecklas för att det ska kunna finnas någon som är ansvarig för färden.

Fordonslagstiftningen styrs av EU och UNECE. Det finns idag inga krav som säkerställer en identifierad säkerhetsnivå på självkörande funktioner hos fordon. Utredningens uppfattning är att det kommer att behövas ett regelverk som säkerställer tillräcklig trafiksäkerhetsnivå för fordon med högre grad av automation för att inte marknadsintroduktionen ska försvåras. Utredningen bedömer att dessa fordon är tekniskt redo att introduceras på marknaden kring år 2020.

I dagens lagstiftning finns utrymme för testverksamhet i verklig trafik med fordon av högre automatiseringsgrad. Trafiklagstiftningen är inte hindrande och om fordonen inte uppfyller de tekniska kraven finns möjlighet för Transportstyrelsen att ge undantag för denna verksamhet.

Det finns liten kunskap om kommande systems svårigheter och risker därför ser inte utredningen i dagsläget att det finns behov av att ändra reglering av förarprovet eller fordonskraven vid förarprovet. Detsamma gäller eventuella behov av utveckling av förarutbildning.

För att öka Transportstyrelsens kunskap och möjlighet att påverka utvecklingen har utredningen tagit fram ett antal förslag till fortsatt arbete. Dessa innebär bland annat att aktivt följa testverksamhet för att öka kunskapen om hur nationella och internationella regelverk behöver utvecklas och att fortsätta och intensifiera arbetet inom EU och UNECE med utgångspunkt från en samlad svensk målbild för området autonom körning.

# 1 Inledning

## 1.1 Bakgrund

Utvecklingen av självkörande fordon går mycket snabbt och system som under vissa förutsättningar stödjer autonom körning kommer snart att vara redo för en marknadsintroduktion. I dagsläget saknas dock en tydlig struktur i utvecklingen. Olika aktörer med tillgång till olika styrmedel agerar ofta var för sig. Det kan vara lätt att tro att utmaningen främst är av teknisk art som t.ex. att säkerställa tillförlitligheten hos dessa system. Dagens vägtrafiksystem är dock mycket komplext med en samverkan mellan dess olika delar som ofta är svår att förutsäga och styra. Det betyder att utvecklingen på området kan få en genomgripande påverkan på hela vägtrafiksystemet och dess funktion i samhället. Utvecklingen kommer därigenom sannolikt även att få effekter på en övergripande samhällsnivå när det gäller exempelvis samhälls- och stadsplanering, bosättningsmönster, resmönster och resvanor, trafikarbete, former för biläggande m.m.

Det är i hög grad osäkert hur de tekniska lösningarna kommer att se ut framöver. Mycket av den osäkerhet som finns när det gäller utvecklingen mot autonom körning beror på komplexiteten i det system som tekniken ska fungera i. Exempelvis ska tekniken anpassas till människans förutsättningar och begränsningar och infrastrukturen kan komma att behöva anpassas till fordonstekniken. För att skapa underlag för att förstå och hantera eventuella risker avser bland andra Google, Mercedes och Volvo Car Corporation att prova och utvärdera självkörande fordon på allmän väg.

Den stora utmaningen som samhället därför står inför är att säkerställa att utvecklingen mot autonom körning går åt rätt håll, d.v.s. bidrar till uppfyllandet av de transportpolitiska målen men även andra samhällsmål, samtidigt som innovationskraften och utvecklingen inte hämmas. Det står också klart att ingen aktör ensam kan styra den här utvecklingen och det kommer att krävas en samverkan mellan ett stort antal aktörer för att på effektivast sätt uppnå målen. Detta kan komma att leda till att olika myndigheters roll och styrmedel måste anpassas enligt ovanstående resonemang.

## 1.2 Syfte

Syftet med utredningen är att identifiera om, hur och i så fall vilken lagstiftning som behöver ändras för att möjliggöra delvis eller helt automatiserad körning samt förbereda inför den försöksverksamhet som ska startas under 2015.

Syftet på längre sikt är att möjliggöra introduktion av helt eller delvis automatiserad körning på väg 2016.

Syftet är även att lägga grund till en strategi för Transportstyrelsens fortsatta arbete.

Förslaget har utgjort ett delunderlag till det delade regeringsuppdraget till Trafikverket och Transportstyrelsen att se över den nationella ITS-handlingsplanen som slutredovisades den 5 maj 2014.

### 1.3 Avgränsning

Utredningen ska inte föreslå författningsändringar utan enbart identifiera eventuella behov av sådana.

### 1.4 Metod och genomförande

Utredningen har bedrivits med bred representation från en rad olika sakenheter inom Transportstyrelsen och bygger i hög grad på forskning och omvärldsbevakning samt dialog med externa aktörer. Referenser är därför inte angivna.

En litteraturstudie<sup>1</sup> har genomförts med syfte:

- att öka Transportstyrelsens kunskap kring säkerhetseffekter av olika grad av överlämnande av förarens kontroll till tekniska system, främst när det gäller automatisering av längre körsekvenser i syfte att avlasta föraren, och
- att skapa underlag för att förstå och hantera eventuella risker med den teknik Projektet Drive Me avser prova och utvärdera på allmän väg.

Ett flertal möten har genomförts med olika aktörer med syfte att skapa ett helhetsperspektiv, hitta former för samverkan och att få kunskap om hur andra aktörer arbetar inom området.

- Det har hållits en workshop med syfte att lyfta olika aktörers syn på utvecklingen samt att diskutera vad som krävs för att nå en bra utveckling inom området. Extern medverkande från Folksam, Scania och Volvo Car Corporation.
- Deltagande sker i projektet Drive Me som är ett samarbete mellan Trafikverket, Transportstyrelsen, Göteborgs stad, Lindholmens Science Park och Volvo Car Corporation.
- Möte med företrädare för Åklagarmyndigheten (Utvecklingscentrum Malmö) har ägt rum, främst för att diskutera frågor kring straffansvar i samband med autonom körning.

---

<sup>1</sup> Se bilaga 13 Litteraturstudie Autonom körning – HF/MTO.



- Telefonmöte med Arbetsmiljöverket har hållits samt kontakt tagits med Försäkringsförbundet.
- Myndighetsinterna intervjuer har ägt rum med representanter för trafikslagen järnväg och luftfart.

Vid sidan av detta har representanter från Transportstyrelsen tillsammans med Näringsdepartementet, Trafikverket och företrädare för fordonsindustri och akademi deltagit på seminarier och möten i Washington D.C. med amerikanska myndigheter och organisationer. Transportstyrelsen har bl.a. etablerat kontakt med delstatsmyndigheten Department of Motor Vehicles (DMV) i Kalifornien som också arbetar med frågan. Kalifornien har som mål att kunna erbjuda möjligheten för självkörande fordon att köra i vägnätet senast den 1 januari 2015.

I övrigt har deltagarna i utredningen informerat om uppdraget internt inom myndigheten under en avdelningsdag för väg- och järnvägsavdelningen.

Utredningen har även fått information från Lindholmen Science Park om genomförandet av ett projekt som arbetar med att ta fram en FoI-Agenda för området.

## 1.5 Definitioner och begrepp

Under utredningsarbetet har det framkommit behov av definitioner för begrepp som annars inte är definierade i nationell eller internationell lagstiftning.

I uppdragsbeskrivningen används begreppet ”autonom körning”. Både inom industrin och i massmedia förekommer även andra begrepp för delvis samma fenomen. Vissa begrepp tar sikte på framförandet av fordonet, så som ”automatiserad körning”, medan andra begrepp används för att beskriva en typ av fordon som utrustats med en teknik som gör att fordonet kan agera i trafiken utan att föraren aktivt manövrerar det, såsom ”autonoma fordon” eller ”självkörande fordon”. Utredningen har valt att använda sig av begreppen självkörande fordon samt autonom körning.

Begreppen finns inte definierade i svensk fordons- eller trafiklagstiftning och heller inte i exempelvis Konventionen om vägtrafik, given i Wien den 8 november 1968, (den s.k. Wienkonventionen), eller i gemenskapsrättslig lagstiftning.

Utredningen har valt att förhålla sig till de nivåer av automatisering som utarbetats av den amerikanska myndigheten National Highway Traffic

Safety Administration (NHTSA). Nedan redovisas en något förenklad beskrivning av dessa<sup>2</sup>:

### **Nivå 0 – Ingen automatisering**

Föraren har full kontroll över de primära fordonsreglagen (broms, styrning, gas/drivkraft) och är själv ansvarig för att fordonet framförs på ett säkert sätt. Fordon som har ett visst mått av förarstöd eller bekvämlighetssystem men som inte har möjlighet att kontrollera styrning, broms eller gas skulle ändå klassas som "nivå 0-fordon". Som exempel kan nämnas system som enbart varnar och system som levererar automatisering av sekundära reglage som exempelvis vindrutetorkare, körriktningsvisare etc.

### **Nivå 1 - Funktionsspecifik automatisering**

Automatisering på den här nivån omfattar en eller flera specifika kontrollfunktioner. Om flera funktioner är automatiserade arbetar de oberoende av varandra. Föraren har övergripande kontroll och är själv ansvarig för att fordonet framförs säkert. Viss kontroll över primära reglage (exempelvis farthållare, automatisk inbromsning och hjälp att hålla sig inom körfältet) kan överlämnas men det finns inga kombinerade, integrerade system som samarbetar så att föraren kan låta bli att fysiskt engagera sig i körningen och släppa såväl ratt som broms- och gaspedal på samma gång.

### **Nivå 2 - Funktionskombinerad automatisering**

Denna nivå omfattar en automatisering av minst två primära funktioner som ska arbeta tillsammans i syfte att avlasta föraren. Föraren är fortfarande ansvarig för att fordonet framförs på ett säkert sätt och förväntas hela tiden vara uppmärksam för att kunna reagera med kort varsel. Skillnaden i förhållande till nivå 1 är att här aktiveras ett automatiserat driftläge vid de specifika driftförhållanden som systemet har utvecklats för. Föraren kan då avlastas från att fysiskt manövrera fordonet. Ett exempel på fordon i nivå 2 är utrustning där en adaptiv farthållare (ACC) arbetar i kombination med en körfältscentrering.

### **Nivå 3 – begränsad autonom körning**

Fordon på denna automatiseringsnivå gör det möjligt för föraren att överlämna all kontroll över alla säkerhetskritiska funktioner under vissa trafik- eller miljömässiga förhållanden. Föraren ska dock vara tillgänglig för kontroll av systemen och det ska finnas en bekväm övergångstid inom vilken föraren kan återta kontrollen. Ett exempel är när systemet inte längre kan framföras utan förarkontroll – som vid ett vägarbete – och då systemet signalerar till föraren att återuppta körningen. Den stora skillnaden mellan nivå 2 och nivå 3 är att föraren i ett fordon i nivå 3 inte förväntas att ständigt övervaka vägbanan under körning.

---

<sup>2</sup><http://www.nhtsa.gov/About+NHTSA/Press+Releases/U.S.+Department+of+Transportation+Releases+Policy+on+Automated+Vehicle+Development>.

#### **Nivå 4 – fullständigt autonom körning**

Fordonet är konstruerat för att utföra alla säkerhetskritiska föraruppgifter samt övervaka vägbanans förutsättningar under hela resan. Föraren förväntas inte vara tillgänglig för att kontrollera fordonet någon gång under resan. En sådan konstruktion förutsätter att föraren anger destination eller vägbeskrivning. Detta inkluderar även fordon utan passagerare eller förare. Säkerheten i körningen vilar helt på fordonets automatiserade system.

## 2 Omvärld

Kapitlet avser att ge en kortare introduktion av området autonom körning som utredningen uppfattar det just nu. Vilka huvudaktörer driver utvecklingen och var fattas besluten som påverkar denna utveckling? Vad är myndigheternas roll och i vilka forum deltar Transportstyrelsen idag? Vilken forskning pågår och vilken kunskap behövs inför framtiden?

### 2.1 Aktörer

#### 2.1.1 Fordonsindustrin

Utvecklingstakten för tekniska lösningar i och vid sidan av fordonen är som nämndes i inledningen mycket hög. Det kan vidare konstateras att teknikutvecklingen är högintressant för den existerande fordonsindustrin som helhet. Forskning och testverksamhet pågår parallellt och i stort sett alla av de större biltillverkarna har under det senaste året meddelat att de utvecklar mer eller mindre avancerade system i avsikt att höja nivån av bilens automatiseringsgrad. Situationen skulle förenklat kunna beskrivas som en form av kapprustning, nog så viktig för den enskilde fordonstillverkarens förmåga att möta marknadens framtida behov.

Vilken roll fordonstillverkarnas internationella branschorganisation, Organisation Internationale des Constructeurs (OICA), har i detta utvecklingsskede är svårare att bedöma. I och med att de företräder konkurrerande företag som rustar sig på ett nytt område kan man tänka sig att *det* i sig är en utmaning att hantera.

Branschorganisationen European Automobile Manufacturers Association (ACEA) samt svenska BIL Sweden är även de viktiga företrädare för fordonsindustrin.

#### 2.1.2 "De nya innovatörerna"

Den s.k. "Googlebilen" är ett mycket gott exempel på nya aktörer som driver utvecklingen mot självkörande bilar framåt. Fler exempel finns och talande är att flera av dessa nya aktörer på ett eller annat sätt har sin hemvist i Telecom- och eller IT-industrin. Ett annat exempel är det australiensiska bildelningsföretaget GoGet som tillsammans med University of New South Wales har påbörjat ett samarbete där de ska utveckla en självkörande bil. Ytterligare exempel är det amerikanska teknikföretaget Cybernet Systems som har planer på att utveckla helt automatiserade truckar samt helt automatiserade vägfordon som fungerar även i dåliga väderförhållanden.<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Stycket är grundat på löpande nyhetsbrev från Swedish ICT.

### 2.1.3 Akademin

Avancerad forskning är en förutsättning för att självkörande bilar ska kunna bli verklighet ute i trafiken. Det är också mycket tydligt att universitet och forskningsinstitut redan idag är djupt involverade i den utveckling som sker. (Se pågående forskning och forskningsbehov i 2.5 i detta kapitel.)

### 2.1.4 Lagstiftande organ och myndigheter

#### **Europeiska Unionen**

EU har den lagstiftande makten och är den aktör som ansvarar för att fastställa gemenskapsbestämmelser i förordningar och direktiv även på detta område. Undantaget då en hel del av det som rör trafikregler och utformning av infrastruktur i mer fysisk mening. När det gäller att utarbeta tekniska krav för fordon har arbetet delegerats till det internationella organet United Nation Economic Commission for Europe (UNECE) med säte i Genève. När bestämmelser, i form av reglementen, har tagits fram skickas dessa tillbaka till EU för ordinarie beslutsordning. Vid sidan av rollen som lagstiftare initierar och finansierar EU även en omfattande mängd forskning där området autonom körning bedöms vara i ökande. (Se kap. 2.5)

#### **UNECE**

UNECE har en mängd utförande grupper (WP/Working Party) på vägtransportområdet men i detta sammanhang är det WP1 och WP 29 som är relevanta. WP 1 hanterar området trafiksäkerhet på ett mer övergripande plan och man hanterar bl.a. Wienkonventionen om vägtrafik som bl.a. innehåller bestämmelser för fordon och förare i internationell trafik. En fördragsslutande part ska även säkerställa att den nationella trafiklagstiftningen i allt väsentligt avspeglar bestämmelserna i konventionen.

I WP 29 utarbetas tekniska krav för fordon och arbetet utförs av sex olika arbetsgrupper där avancerade förarstödssystem hanteras av arbetsgruppen Working Party on Brakes and Running Gear (GRRF). Där har frågor om reglering av avancerade förarstödssystem precis börjat dyka upp.

#### **Transportstyrelsen, Trafikverket och kommunerna**

Transportstyrelsen har det regelgivande ansvaret och deltar i hög grad i det utvecklings- och förhandlingsarbete som sker på området inom UNECE. Myndigheten deltar även på liknade sätt i de delar som hanteras av EU men där skulle man kunna säga att frågan ännu inte aktualiserats på samma sätt som inom UNECE.

Trafikverket och kommunerna är i sina roller som infrastrukturhållare centrala aktörer i det fortsatta arbetet. Inte minst när det gäller infrastrukturens framtida utformning med avseende på autonom körning.

Nationellt deltar såväl Transportstyrelsen som Trafikverket i Volvo Car Corporations pågående projekt Drive Me, en testverksamhet vars syfte är att studera samhällsfördelarna med autonom körning med avseende på punktlighet, kapacitet, robusthet, användbarhet, säkerhet, miljö och hälsa samt stadsutveckling. Projektet drivs av Volvo Car Corporation och övriga projektdeltagare är Göteborgs stad och Lindholmens Science Park. Projektet startade under våren 2014 och själva testverksamheten, som ska genomföras i Göteborg, planeras att starta inom de närmaste åren. Transportstyrelsen arbetar för närvarande med att utarbeta mål för projektdeltagandet för att på det sättet samla egen kunskap från testverksamheten.

### **NHTSA**

NHTSA är en myndighet under det amerikanska transportdepartementet. Myndigheten ansvarar bl.a. för att minska dödsfall, skador och ekonomiska förluster till följd av olyckor med motorfordon. Detta sker bland annat genom att man fastställer och upprätthåller säkerhetsnormer samt att man ger konsumentinformation kring detta. Man bedriver även forskning om förarbeteende och trafiksäkerhet. (Se kap. 2.5)

NHTSA deltar även i flera av arbetsgrupperna inom WP 29 (se ovan).

#### **2.1.5 Olika roller, perspektiv och mognadsgrad**

Det kan klart sägas att det varken är politiker, myndigheter eller beslutande organ som, antingen var och en för sig eller tillsammans, driver utvecklingen av autonoma fordon framåt. Det framstår däremot som mycket tydligt att såväl innovationskraft som motivation i hög grad återfinns hos företagen. Återigen kan vi konstatera att det även handlar om företag vid sidan av den traditionella bilindustrin i och med att området inte kan avgränsas till renodlad fordonsutveckling. Generellt skulle man kunna beskriva det som om politiker, myndigheter och andra regelgivande organ, inom såväl EU som den övriga världen, än så länge har en något avvaktande och mer betraktande roll. Undantaget då ett antal delstater i USA, med Kalifornien i täten, där myndigheten aktivt arbetar för att införa en delstatlig reglering i syfte att påskynda arbetet för att kunna introducera dessa fordon på vägen.

När det gäller hur enskilda länder ser på samhällsnyttan med autonom körning finns ingen helt renodlad bild. På vilket sätt bidrar utvecklingen till samhällsnytta och i så fall vilken nytta? I USA framhåller man i hög grad nyttan av att tekniken möjliggör ett effektivare utnyttjande av trafikmiljön i och med att tekniken innebär att bilarna kan ”packas tätare”. Den kapacitetshöjande effekten framhålls även i Sverige men här talas i första hand om samhällsnytta i form av ökad trafiksäkerhet genom att tekniken avser att korrigera för mänskliga misstag. Man ser också viktiga miljövinster som ett resultat av ökad energieffektivitet vid exempelvis

platooning/fordonståg eller rent allmänt som ett resultat av en mjukare körning.

Som nämnts i stycket ovan är det utredningens uppfattning att EU hittills hållit en något låg profil på området autonom körning. Om Sverige ska kunna vara med och bidra till önskad utveckling är det därför av stor vikt att Transportstyrelsen omgående ökar sin kunskap om, och sitt deltagande i, de forum inom EU där dessa frågor behandlas.

Avslutningsvis kan nämnas att vi inom ramen för myndighetens ordinarie arbete i UNECE (WP 1 och WP 29) identifierat tydliga skillnader i hur utvecklingen bör mötas från olika myndigheternas sida. Ett mycket tydligt exempel på att länderna står relativt sett långt ifrån varandra i centrala ställningstaganden är bl.a. den diskussion som sedan en tid tillbaka pågår inom WP1 i UNECE om förarens ansvar (artikel 8 i Wienkonventionen). En annan frågeställning som förmodligen kommer att bli en stötesten är vilka förutsättningar som ska gälla för att fordonen ska kunna introduceras på marknaden, d.v.s. behovet av reglering. Vilka krav ska ställas? När ska de ställas och är det möjligt eller ens önskvärt inom ramen för det godkännandesystem som bilar godkänns mot idag?

## 2.2 Fordonsutveckling

Fordon som är utrustade med system för begränsad automatiserad körning finns redan på våra vägar och utvecklingen på fordonsområdet går raskt framåt. Nedan redovisas exempel på system som är tillgängliga och vad framtida fordon kan förväntas hantera, både på kort och lite längre sikt.

### 2.2.1 Nuläget – vad finns på marknaden?

De system som finns på marknaden idag stöder föraren i köruppgiften. Föraren förväntas fortfarande ha kontrollen över fordonet hela tiden. Till stor del handlar det om system som antingen hanterar styrning (sidled) eller gas och broms (längsled), vilket motsvarar nivå 1 enligt NHTSA:s indelning. Det börjar dock introduceras system som kan kombinera dessa funktioner och som därmed tillhör nivå 2.

Exempel på system på marknaden

System	Funktion	Uppskattad NHTSA-nivå
<i>Automatic Emergency Brake System (AEBS)</i>	Automatiskt <b>nödbroms</b> system, <b>varnar</b> normalt först, <b>bromsar</b> sen för att undvika påkörning eller minska konsekvens av påkörning	1
<i>Lane Keep Assist (LKAS)</i>	Stödsystem som varnar och sedan ingriper genom <b>motstyrning</b> vid filavvikelse.	1

Active parking assist - Parkeringshjälp	Föraren aktiverar systemet, gasar o bromsar, systemet <b>styr</b> fordonet på plats.	1
Adaptiv farthållare och kö- körningssystem	Håller avståndet till fordonet framför. <b>gasa/bromsa</b>	1
Adaptiv Cruise Control med styrassistans (adaptiv farthållare som kompletterats med funktion för autonom styrning)	Håller avståndet till fordonet framför och bilen mitt i filen (raka och lätt svängda vägar). <b>gasa/bromsa/styra</b>	2

### 2.2.2 Fram till år 2020 – vad kan förväntas på marknaden?

Mer och mer kombinerade system kommer att presenteras som kan hantera både styrning, gas och broms. Flera fordonstillverkare och andra aktörer har aviserat att de kommer att ta fram självkörande bilar och introducera dem på marknaden i slutet av 2020 och framåt. Det handlar troligen om fordon som klarar av hela köruppgiften under vissa förutsättningar, exempelvis på rätt vägtyp och under vissa väderförhållandena, det vill säga nivå 3 enligt NHTSA:s indelning. Föraren aktiverar systemet och kan släppa köruppgiften helt åt fordonet. Föraren måste dock finnas på plats och vara kapabel att inom rimlig tid ta över körningen när bilen begär det. System för förarlös parkering är också att vänta. Bilen kan då lokalisera en parkeringsplats och parkera själv. Under denna tidsperiod bör även så kallad platooning, där fordon är elektroniskt sammankopplade och åker tätt i kolonn, vara tekniskt moget att introduceras i någon form. Huvudsyftet med kolonnkörning för tunga fordon är att minska energiförbrukningen då luftmotståndet minskar för fordonen som ”ligger på rulle”.

### 2.2.3 På längre sikt

Tekniken för att framföra fordon helt utan förare finns redan idag, det har Google visat genom sina försök i USA. Men när är fordonen redo att föras ut på marknaden? Det är oklart. Det finns teknikföretag som menar att de är redo att introducera sådana fordon i början av 2020-talet, medan andra intressenter förutspår att det inte kommer att ske innan 2025. Och hur kommer bilägandet se ut när det gäller självkörande fordon, nivå 4, jämfört med dagens ägarförhållanden? Det pratas mycket om bilpooler, taxi och liknande transporttjänster med självkörande fordon.

## 2.3 ITS - Intelligent Transport System och Tjänster

ITS är idag ett *systembegrepp* som avser användning av informations- och kommunikationsteknik inom hela transportområdet. Det handlar en hel del om system men kanske än mer om *tjänster* som förutsätter samspel mellan



telekommunikation, elektronik, informationsteknik, trafikteknik och trafikinfrastruktur.

På vägtrafikområdet kan ITS handla om att öka framkomlighet och säkerhet men också om teknik som bidrar till minskad miljöpåverkan. Möjligheten att öka måluppfyllelsen på väg med hjälp av ITS ses som mycket god då det finns en outnyttjad potential på just vägtrafiksidan i jämförelse med luft, vatten eller spårbunden trafik där implementering av ITS har nått längre. För att kunna dra full nytta av dessa system behövs gemensamma standarder som säkerställer att kommunikationen fungerar.

### 2.3.1 ITS, kooperativa system och fordon

Kooperativa system (C-ITS) är ITS-system baserade på trådlös kommunikation fordon-till fordon (V2V), fordon-till-infrastruktur (V2I) och infrastruktur-till-infrastruktur (I2I). En första grundläggande uppsättning standarder för C-ITS har fastställts av standardiseringsorganen ETSI och CEN på uppdrag av EU-kommissionen. Standarderna kommer att göra det möjligt för fordon av olika märken att kommunicera med varandra och med infrastrukturen. Organisationerna fortsätter sitt arbete och ska ta fram ytterligare en uppsättning standarder.

Eftersom självkörande fordon behöver veta hur omvärlden ser ut och vad som om händer där ute i realtid så är trådlös kommunikation (V2V och V2I) en viktig pusselbit även i utvecklingen av självkörande fordon. Behovet av informationen kommer dock troligen att variera beroende på bland annat graden av automation, trafikmiljön och fordonstillverkarens val av teknisk lösning.

## 2.4 Andra trafikslag

### 2.4.1 Flyget

Det finns erfarenheter att hämta och jämförelser att göra med andra trafikslag som implementerat avancerad teknik och automation i sitt utförande. Flyget har lång erfarenhet av användning av autonoma system i form av autopilot. Dessa erfarenheter går till stora delar även att applicera på andra trafikslag t.ex. bilar/foron på väg även om det finns stora skillnader mellan trafikslagen. Den gemensamma faktorn är automationen och interaktionen mellan människan och ett system.

Klassiska problem som kopplas till införandet av automatiska funktioner är att:

- Automationen inte nödvändigtvis löser de svåraste momenten, utan lämnar kvar dem åt föraren.

- När du förlitar dig på tekniska hjälpmedel kommer din egen kompetens att falla bort över tid<sup>4</sup>.

Detta är något som även kommer fram som en del i den forskning och de erfarenheter som lyfts fram när det gäller automation inom flyget tillsammans med erfarenheten att automationen bidragit till säkrare och kortare flygning. Tidiga argument till ökad säkerhet inom flyget var att piloten ansågs vara den primära orsaken till olyckor, vilket ledde till att man automatiserade det som kunde automatiseras och kanske inte alltid det som borde automatiseras.

Enligt EASA<sup>5</sup> inträffad ifjol ingen dödsolycka inom det kommersiella flyget inom EU. Flygsäkerhetsansvariga och piloter uppger att datoriseringen av tekniken ombord är en starkt bidragande faktor till den ökade säkerheten. Införandet av automation har lett till att piloten avlastas under olika faser av flygningen och det finns även system som bidrar till stabilare inflygningar och säkrare landningar. Automationen har även minskat pilotens fysiska arbetsbelastning och genom att slippa manuell handflygning av flygplanet frigörs utrymme för andra arbetsuppgifter. Erfarenhet pekar dock på att den mentala arbetsbelastningen inte minskat i samma omfattning utan snarare ökat. Under planflykt minskar automationen den mentala arbetsbelastningen men under mer krävande situationer underlättar den inte i samma omfattning, utan ökar snarare belastningen. Detta kan framförallt ske under flygfaser där arbetsbelastningen redan är hög, som vid t.ex. inflygnings- och landningsfasen. Utvecklingen har även tillfört en hög nivå av komplexitet vilket gör att piloten behöver redskap för att säkert kunna hantera flygplanen. I och med de tekniskt avancerade systemen är det många olika parametrar som ska övervakas och det har skett en förskjutning av misstagen, dvs. automationens komplexitet har bidragit till nya mänskliga misstag. Ett exempel är svårigheter att förstå logiken i automationens beteende, vilket gör det svårare för piloten att förutse automationens nästa drag.<sup>6</sup>

Tidig forskning om automationens potentiella inverkan på piloters arbetssätt har bl.a. visat på risker med en ökad nivå av automation.<sup>7</sup> Antagandet baseras på att piloter inte längre fysiskt handflyger flygplanen och att vi som människor vanligtvis är dåliga övervakare av komplexa och oftast välfungerande system. Automationen anses ha tagit över för stora delar av flygplans styr- och övervakningsfunktioner. Argumentet för risker med ökad

---

<sup>4</sup> Stig Franzén, professor i människa-maskininteraktion vid Chalmers i Göteborg.

<sup>5</sup> European Aviation Safety Agency.

<sup>6</sup> Se bl.a. Dekker, S. W. & Hollnagel, E. (1999). *Coping with Computers in the Cockpit*. Aldershot, UK: Ashgate Publishing.

<sup>7</sup> Wiener, E. L. & Curry, R. E. (1980). Flight Deck Automation: Promises and Problems. *Ergonomics*, 23, 1995-1011.

nivå av automation är att automation bidragit till högre nivåer av tristess och självgodhet, även kallat ”automation complacency”. Ytterligare risker som påtalas är urholkning av kompetens och färdighet och förlorad situationsmedvetenhet av rum och tid. I olika olycksutredningar anges ibland riskerna ovan som direkta eller indirekta orsaker till olyckans eller tillbudets uppkomst. Åtgärder tenderar då att ligga på individnivå, dvs. piloten får kompletterande utbildning, procedurer skrivs om etc.

Slutsatser som dras genom tidigare forskning visar på vikten av att ta hänsyn till HF/MTO-perspektivet vid utveckling och implementering av automation i förarkabinen för att undvika risken att isolera piloten från systemen. Utredningar av olyckor som inträffat i organisationer där man dagligen använder sig av avancerad automation och högteknologiska system har även visat på orsaksfaktorer som bristfälliga gränssnitt (samspel) mellan människa och teknik.<sup>8</sup> De s.k. mänskliga misstagen i olyckorna var till följd av bl.a. dålig design, bristfälliga rutiner, otillräcklig utbildning m.m.

En viktig slutsats är att mänskliga misstag eller försämrade mänskliga prestationer ofta induceras av faktorer som kan undvikas genom att beakta individens förutsättningar och begränsningar i ett tidigt designstadium.

### **Trafik med luftfartyg**

I trafik med luftfartyg förekommer sedan länge farkoster som kan framföras med en förhållandevis hög automatiseringsgrad. Det förekommer även, under olika benämningar, farkoster som kan framföras obemannade. Sådana farkoster benämns ibland drönare.

I luftfartslagen (2010:500) finns vissa grundläggande bestämmelser om under vilka förutsättningar luftfart får ske inom svenskt område.

Bestämmelser om detta följer även av EU-förordningar. Luftfartslagen innehåller ett bemyndigande för regeringen eller den myndighet som regeringen bestämmer får meddela föreskrifter om trafik vid luftfart, vad som i övrigt ska iakttas vid luftfart för att olyckor och olägenheter ska undvikas, flygvägar som luftfartyg ska följa inom svenskt område, begränsningar i användningen av luftrum i anslutning till sådana flygvägar samt flygningar över landets gränser. Med stöd av detta bemyndigande har regeringen meddelat luftfartsförordningen (2010:770) och bland annat, i 8 kap. 1 §, bemyndigat Transportstyrelsen att, efter samråd med Försvarsmakten, meddela föreskrifter om trafikregler för luftfarten.

Trafikreglerna ska i huvudsak överensstämma med de trafikregler som den internationella civila luftfartsorganisationen ICAO<sup>9</sup> antagit (de

---

<sup>8</sup> Bl.a. Rymdfarkosten Challenger, kärnkraftsolyckan i Chernobyl (Se ICAO, Human Factors Training Manual, 1998). Flygolyckan i Nagoya, Japan med en Airbus 300 (Se Aircraft Accident Investigation Commission: Ministry of Transport, Japan, 1994).

<sup>9</sup> International Civil Aviation Organization, ett organ under FN.

internationella trafikreglerna). Även luftfarten är således underkastad internationella konventioner.

Till viss del skiljer sig normgivningsmakten mellan trafik vid luftfart och trafik på väg och i terräng. Transportstyrelsen saknar bemyndigande att meddela föreskrifter om trafikregler på väg och i terräng, utan har endast möjlighet att ge undantag från vissa bestämmelser i föreskrifter meddelade av andra myndigheter.

Transportstyrelsen har med stöd av bemyndigandet i luftfartsförordningen meddelat Transportstyrelsens föreskrifter (TSFS 2010:145) och allmänna råd om trafikregler för luftfart. Föreskrifterna innehåller liksom trafikförordningen bland annat allmänna hänsynsregler, så som att ett luftfartyg inte får manövreras på ett så vårdslöst eller hänsynslöst sätt att andras liv eller egendom utsätts för fara liksom bestämmelser om väjning.

Konstruktion tillverkning, modifiering, underhåll och verksamhet med civila obemannade luftfartyg regleras inom Sverige genom Transportstyrelsens föreskrifter (TSFS 2009:88) om obemannade luftfartyg – UAS. Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd (TSFS 2010:145) om trafikregler för luftfart gäller för flygning med obemannade luftfartyg om inte annat är föreskrivet i Transportstyrelsens föreskrifter om obemannade luftfartyg – UAS.

Det är värt att i sammanhanget notera att även obemannade luftfartyg anses ha en pilot. De är således inte helt autonoma utan har en operatör, som ska kunna manövrera farkosten. Även för obemannade luftfartyg som är certifierade för att kunna flygas och kontrolleras utom synhåll för piloten finns, i Transportstyrelsens föreskrifter, krav på piloten. Piloten ska ha kontinuerlig kontroll över luftfartyget på så sätt att luftfartygets funktion och status ständigt ska kunna övervakas. Dessutom ska piloten i alla situationer ha möjlighet att utöva kontroll genom att ge kommando till luftfartyget. Varje UAS ska vara utrustat med ett inbyggt felsäkerhetssystem som vid bortfall av normala kommunikations- eller styrfunktioner kan avbryta flygningen.

Vid en inledande jämförelse med trafik vid luftfart kan således konstateras att det finns både tekniska krav och trafikregler för en särskild typ av farkoster. Utvecklingen ligger längre fram, men även för de farkoster som populärt kallas drönare finns krav på piloten, även om denne inte sitter i farkosten.

## 2.4.2 Järnvägen<sup>10</sup>

Kraven på de signalsystem som används på järnvägssidan kan i korthet beskrivas som mycket höga. Det finns således allt sedan införandet av signalsäkerhetssystemet ATC på 1980-talet en generellt sett mycket låg publik tolerans för några som helst säkerhetsavvikelse. Orsaken är given i och med att ett signalfel på ett järnvägsspår kan få förödande konsekvenser för såväl enskilda individer som för samhället i stort. Det får helt enkelt inte hända en större olycka till följd av att ett eller flera system fallerar.

Till skillnad från det godkännandesystem som används inom fordonsindustrin, där respektive system provas mot en lägsta kravnivå som regleras i fastställda EU-direktiv och ECE-reglementen, utgår man på järnvägssidan från en internationell standard<sup>11</sup> när systemen ska godkännas. Standarden i sig innehåller generella metoder för att utveckla säkra tekniska system utan att för den skull innehålla faktiska utformningskrav. Standarden är inte heller specifikt riktad mot system på järnväg. I praktiken använder dock godkännandemyndigheterna sig av tillämpningsstandarder<sup>12</sup> som utarbetas för att passa just på järnvägssidan.

Godkännandemyndighetens roll vid denna typ av godkännandesystem blir då att bedöma tillverkarens och övriga järnvägsaktörers val av säkerhetsnivå samt deras förmåga att möta den önskade säkerhetsnivån. Något förenklat skulle man kunna säga att myndigheten, istället för som på vägsidan konstatera att systemet uppfyller i förväg fastställda kravnivåer samt godkänner systemet utifrån tillverkarens metoder och förmåga till riskhantering. För myndigheten handlar det då om att kunna bedöma rimligheten i den säkerhetsnivå som systemet uppfyller genom att studera metodiken för de riskanalyser som gjorts. I detta ingår att bedöma såväl kompetens som slutsatser.

Termen Tolerable Hazard Rate (THR) är central i sammanhanget. Med det avses att man definierar och arbetar utifrån en tänkt riskacceptans, d.v.s. man utformar systemets säkerhetsnivå med utgångspunkt ifrån tanken om hur ofta man kan tolerera att en säkerhetsavvikelse inträffar. Europas länder arbetar från lite olika utgångspunkter när de gör dessa riskacceptansanalyser men i praktiken kan det exempelvis innebära att en tillverkare måste kunna visa att ett nytt och oprövat system helst är lite bättre men åtminstone minst lika bra som ett redan befintligt system. Det kan även innebära att tillverkaren kan visa att man vidtagit alla åtgärder som är ekonomiskt försvarbara för en rimlig riskacceptans. Det kan exempelvis handla om att

---

<sup>10</sup> Texten bygger på interna intervjuer med handläggare som hanterar godkännanden av signalsystem.

<sup>11</sup> International Electrotechnical Commission EC 1998 61508.

<sup>12</sup> CENELEC EN 50126:1999, EN 50128:2011, EN 50129:2003.

det finns dubbla eller till och med tredubbla system som säkerställer funktionaliteten.

Avslutningsvis kan det noteras att det finns grundläggande skillnader mellan vägtrafik och spårbunden trafik som komplicerar möjligheten att dra direkta paralleller för hantering och godkännande av avancerade tekniska system. Trots dessa skilda förutsättningar bör det ändå vara av intresse för Transportstyrelsen att fortsätta studera hur man på spårsidan, med sina historiskt sett höga säkerhetskrav, sedan länge valt att lämna till tillverkare, järnvägsföretag och infrastrukturförvaltare att redovisa hur man säkerställer en för samhället acceptabel säkerhetsnivå på de tekniska system som finns i såväl fordon som infrastruktur.

## 2.5 Forskning och utveckling

### 2.5.1 Europa

Medan nordamerikansk forskning inom det här området till övervägande del fokuserat på automatiserade landsvägssystem har europeisk forskning lämnat detta område för att utveckla fordon för den befintliga infrastrukturen. Exempel på sådan forskning är SARTRE (platooning), HAVEit och CityMobil. Större delen av dessa projekt har fokuserat på att praktiskt lösa implementeringen av hårdvara och mjukvara t.ex. att försäkra att kameror och sensorer fungerar och att den infrastruktur som behövs finns. Tyvärr har det varit mycket mindre forskning kring hur människan ska kunna interagera med denna teknik. Den kunskap som finns om människors interaktion med automatiserade fordon är till stor del baserad på det vi vet från forskning inom flyg och processtyrning/ processreglering. Den typen av forskning ger värdefulla erfarenheter men bilkörningen skiljer sig från flygning och det är påtagligt mer sårbart att förbise föraren vid utformning av självkörande fordon. Det finns dock forskning som behandlar betydelsen av överföringen mellan automation och manuell körning t.ex. CityMobil och HAVEit och ”intelligent copilot” MIT.<sup>13</sup>

Forskning som beaktar konsekvenserna av autonom körning fullt ut är inte lika omfattande som den forskning som fokuserar på filhantering och speed control systems var för sig och inte som ett system. De studier som finns pekar på två underliggande utformningsfilosofier: automatiserad körning och stödsystem för körning. Resultat från flera studier, som behandlar tidigare forskning inom andra områden, tror att filosofin för automatiserad körning kan försena förarreaktioner vid incidenter där föraren måste ingripa och återta kontrollen från automationen. Att förstå hur man ska

---

<sup>13</sup> (Anderson, Karumanchi & Iagnemma, 2012).

organisera/hantera överföring eller delning av kontroll mellan system och förare, särskilt vid kritiska incidenter, framstår som en central utmaning.

Dagens fordon kan utföra allt fler grundläggande köruppgifter eftersom det finns fordon med flera grader av automation tillgängliga. Exempel på avancerade stödsystem som hjälper föraren att bibehålla kontrollen över fordonet, ADAS, inkluderar parkeringshjälp, filhantering, adaptiv fartkontroll, kollisionvarning, hastighetsreglering, varning vid kurvor och döda vinkeln varnare. Att införliva alla dessa system i ett fordon skulle kunna innebära att systemen har mer kontroll på fordonet än föraren.

Trafikfarlig användning av kommunikationsutrustning har utretts i ett regeringsuppdrag<sup>14</sup> av Transportstyrelsen. Där föreslås en åtgärdsplan för att ta fram en gemensam plattform för olika aktörer.

Resultat från det första stora Europeiska projektet med fältstudier (euroFOT) presenterades i juni 2012. Projektet omfattar 28 partners inklusive de stora biltillverkarna. Data samlades in under fyra år för att få kunskap om interaktionen mellan förare som har ADAS. Resultatet var att dessa system är accepterade bland europeiska förare och förbättrar generellt körningen. De minskar antalet olyckor, ökar körsäkerheten och komforten och bidrar till bränsleeffektivitet. Fördelarna med ADAS uppmuntrar tillverkare att inkludera fler ADAS-funktioner i fordon.

Utöver det ökande antalet ADAS-funktioner i fordon ökar även användningen av sensorer och trådlös kommunikation i fordon, vilket tillåter kommunikation mellan fordonen och kanske även kommunikation mellan fordon och andra väganvändare till exempel cyklar, motorcyklar eller fotgängare.

### 2.5.2 USA - NHTSA

I USA har NHTSA tagit fram en forskningsplan angående säkerhetsperspektivet för självkörande fordon<sup>15</sup>. De har identifierat tre viktiga forskningsområden enligt nedan.

**Human Factors** - NHTSA:s mål är att utveckla krav för gränssnittet mellan förare och fordon så att skiftet mellan automatisk och manuell körning kan ske säkert. Forskningen kommer att fokusera på fordon av nivå 2 och 3 och även behovet av förarkompetens ska utvärderas. Ett av forskningsprogrammets slutprodukter ska vara rekommendationer angående gränssnittet mellan förare och fordon. Programmets första fas bör vara klar under 2015.

---

<sup>14</sup> N2013/4869/TE.

<sup>15</sup> Preliminary Statement of Policy Concerning Automated Vehicles.

**Electronic Control Systems Safety** – Eftersom säkerhetskritiska elektroniska system är centrala i alla styrsystem i fordon kan det vara nödvändigt att utveckla krav för att säkerställa deras tillförlitlighet och *security*. NHTSA är väl medvetna om att det finns standarder på området, och hur viktiga de är i utvecklandet av säkerhetskritiska system och man kommer därför att fokusera på utveckling av funktionella säkerhetskrav och krav på tillförlitlighet inom vissa områden. Därutöver har man initierat forskning kring cybersäkerhet kopplat till fordonsburna system med målet att kunna sätta upp en första uppsättning krav. Första forskningsfasen bedöms vara klar år 2016. Därefter bör NHTSA kunna avgöra vilket ytterligare behov av standarder som finns för de säkerhetskritiska systemen.

**System Performance Requirements** - Forskning ska utföras för att stödja utveckling av eventuella tekniska krav för automatiserade fordonssystem. Arbetet tros innebära en analys av nivåerna 2 – 4 i syfte att få fram funktionsbeskrivningar över systemen. Utifrån beskrivningarna ska sedan möjliga scenarios identifieras och analyseras i syfte att användas för att utveckla lämpliga säkerhetskrav. Första forskningsfasen planeras vara klar år 2016 och kommer att bygga på resultat från ovanstående forskningsområden.

### 2.5.3 Forskningsbehov inför framtiden

Viktoria Swedish ICT har gjort en omfattande litteraturgenomgång av forskning och utveckling när det gäller autonom körning och självkörande fordon. Genomgången visar att olika aktörer som fordonsindustrin, underleverantörer, universitet, högskolor m.m. är inblandade i utvecklingen av teknologi för självkörande fordon. Utvecklingen är intensiv och pågår i stora delar av världen. Nästa steg för många fordonstillverkare är att introducera system som möjliggör begränsad autonom körning, nivå 3, som innebär bl.a. autonom körning i köer och på motorvägar (longitudinell och lateral kontroll av fordonet) och automatiserad parkering. Även körning i fordonståg, s.k. platooning är ett område som lastbilsbranschen arbetar med. Det finns även viss, men ändå begränsad, forskning som fokuserar på fullständigt autonom körning, nivå 4.

**Litteraturgenomgången identifierar följande utmaningar för forskning och utveckling framöver:**

**Datahantering och dataanalys** - En viktig förutsättning för självkörande fordon är att kunna hantera och analysera data från sensorer i fordonet. Detta är inget nytt för fordonsindustrin och forskare men utmaningen ligger i den stora datamängd som kommer från ett stort antal sensorer i fordonet.

**Ansvarsfrågan** - Ansvarsfrågan är central för autonom körning. När fordonet i allt större utsträckning kommer att ta över kontrollen från föraren



så att denna kan rikta sin uppmärksamhet mot annat måste ansvarsfrågan börja analyseras och diskuteras ordentligt. Denna fråga tas närmare upp i kapitel 5 i denna utredning.

**Tillförlitlighet** - En stor utmaning för fordon som körs autonomt i vissa trafiksituationer är att det måste kunna förutsägas när det är på väg att inte längre kunna hantera trafiksituationen och ge tillräckligt med tid för föraren att ta över kontrollen och att denne kan sätta sig in i trafiksituationen som ofta är komplex.

Detta påverkas i hög grad av sensorerna och systemets förmåga att förutsäga utgången av en komplex situation. Men det handlar också om hur människan anpassar sitt beteende till de tekniska systemen i fordonet.

**Kommunikation (V2X)** - Kunskapen är idag begränsad om vilka nivåer av kommunikation mellan fordonen (V2V) och mellan fordon och infrastruktur (V2I) som måste uppnås för att optimera effekten av självkörande fordon.

**Human Factors** - Den pågående utvecklingen mot att förarens kontroll i allt större utsträckning överförs till tekniska system i fordonet kommer att påverka förarens roll och därmed dennes beteende i stor utsträckning. Viktoria Swedish ICT:s genomgång av forskning och utveckling på området pekar dock på att överförandet av kontrollen kommer att ske stegvis och att föraren därför fortsatt kommer att spela en betydande roll för körningen även i en nära framtid.

Det är dock oklart i vilken utsträckning och på vilket sätt förarna kommer att anpassa sig till autonom körning över tid. Innan vi har helt förlösa fordon kommer säkerheten att vara beroende av den kombinerade prestandan hos föraren och de tekniska systemen. Forskning som inriktas på hur människan anpassar sitt beteende till tekniken både på kort och på lång sikt kommer därför att bli avgörande för utvecklingen på området.

**Autonom körning i blandad trafik** - Från ett tekniskt perspektiv kan fordon köras helt autonomt, nivå 4, på avlysta sträckor i en kontrollerad trafikmiljö. Men hur sådana helt automatiserade fordon eller delvis automatiserade fordon, nivå 3, ska kunna fungera i alla trafiksituationer och väderförhållanden är en stor utmaning i utvecklingsarbetet framöver.

**Utvärderingsmetoder** - Det finns ett behov av att utveckla metoder för att utvärdera effekterna av självkörande fordon på olika nivåer. Det kan handla t.ex. om vilka effekter dessa får på samhällsplaneringen, tillgängligheten för olika grupper i samhället, trafiksäkerhet, miljö etc.

### 3 Styrmedel

Vägtransportsystemet är öppet och komplext. Dessutom är det ett system i ständig förändring där många yttre faktorer/förutsättningar påverkar systemets funktion och säkerhet. Ingen enskild part kan styra över helheten och inte heller över systemets säkerhet. För att åstadkomma säkerhet finns en rad modeller, som är uppbyggda så att de komponenter som är betydelsefulla länkas samman med krav på prestanda och inbördes relationer. På det sättet kan säkerhet endast skapas om fordon, vägar, hastigheter och trafikanter uppfyller kraven samtidigt. Om vägen är säker, fordonet säkert och föraren håller sig inom ramen för systemet, kan de flesta dödsfall och allvarliga skador undvikas. Utmaningen är därmed att få till stånd alla de egenskaper som till sist genererar ett säkert vägtransportsystem och som dessutom är långsiktigt hållbart och effektivt. En säker vägtrafik kan således schematiskt uttryckas som en funktion av en säker trafikant, en säker väg/gata, ett säkert fordon och en säker hastighet.

#### 3.1 Allmänt om styrmedel

För att det transportpolitiska målet ska kunna uppnås används olika styrmedel. Följande styrmedel är bland de viktigaste som används för att uppnå målen:

- Författningsregleringar
- Praxis i tillståndsprövning och tillsyn
- Förhandlingar och överenskommelser
- Ekonomiska styrmedel
- Infrastrukturplanering, fysisk planering och trafikplanering
- Upphandling
- Mål- och resultatstyrning av myndigheter
- Forskning, utveckling och analyser
- Information och opinionsbildning

De viktigaste regleringarna är den lagstiftning som riksdagen och regeringen beslutar samt de verkställighets- och tillämpningsföreskrifter som myndigheter beslutar efter regeringens bemyndigande. Dessa inbegriper även EU-lagstiftning som normalt införlivas i den nationella lagstiftningen. Tillsynen av att olika regler efterlevs är vidare en viktig uppgift. Ett styrmedel utesluter dock inte andra och för att uppnå målen

måste kombinationer av olika styrmedel prövas, i syfte att de ska stödja varandra.

Det bör understrykas att styrmedlen också måste anpassas till förändringar i omvärlden så att de inte förlorar sin styrande effekt. Ofta måste de kombineras på olika sätt och över tid för att få största möjliga effekt. Detta gäller särskilt områden som genomgår en snabb utveckling. Reglering och tillsyn är inte alltid det effektivaste styrmedlet.

Valet av styrmedel och kombinationen av dessa bör därför baseras på noggranna analyser av vilka mekanismer som leder till en hög implementering och efterlevnad av både transportpolitiska och näringspolitiska mål.

### 3.1.1 Styrmedel inom fordonsområdet

Hur ska då samhället kunna säkerställa att utvecklingen går åt rätt håll när det gäller teknik för olika grader av autonom körning? För att kunna svara på den frågan krävs det en förståelse för vad som styr fordonstillverkarnas utveckling.

Fordonstillverkarnas utbud grundas givetvis huvudsakligen på vad kunderna efterfrågar. Denna efterfrågan styrs i sin tur av ett flertal faktorer där konsumentinformation som t.ex. det oberoende krockprovningens programmet, Euro NCAP, och ekonomiska incitament som t.ex. skatterabatter och premiesättning kan nämnas. Men det är också viktigt att nämna biltillverkarnas egen produktutveckling och marknadsföring som en viktig faktor. Ofta utvecklar de och marknadsför teknik som kunden många gånger kanske inte efterfrågar. Syftet med detta är givetvis att öka kundernas mervärde.

Det genomförs också många stora forsknings- och utvecklingsprojekt inom t.ex. EU. Dessa är ofta samfinansierade mellan industrin och myndigheterna. Sådana projekt resulterar i nya tillämpningar som fordonstillverkarna sedan utvecklar och marknadsför för att öka mervärdet för kunden. Sådant forskning, särskilt med inriktning på utvärdering av effekter, påverkar även lagstiftningen.

Det är viktigt att se alla de här faktorerna som en helhet för att skapa en ”verktyglåda” med olika verktyg som kan kombineras på olika sätt för att skapa och stimulera en utveckling.

Den internationella lagstiftningen om fordon påverkar givetvis också vilka system som tillverkarna installerar i fordonen och även systemens prestanda. Lagstiftningen definierar en lägsta kravnivå som ett fordon ska uppnå för att få marknadsföras.

### 3.1.2 Lagstiftning som styrmedel

Givetvis påverkar också den internationella lagstiftningen vilka system biltillverkarna installerar i fordonen i stor utsträckning. Som nämnts ovan har det traditionella sättet att styra och reglera vägtransportsystemet ofta baserats på en reglering av prestanda och tillåtna variationer i dessa hos de enskilda komponenterna i systemet (trafikant, fordon, väg). Detta angreppssätt gäller även i stor utsträckning för fordonsområdet. Sådan reglering definierar en lägsta kravnivå som ett fordon ska uppnå för att få marknadsföras. Regleringen är även en förutsättning för handeln med fordon mellan länder – harmoniserade bestämmelser skapar en gemensam marknad för fordon som bidrar till lika konkurrensvillkor för fordonstillverkarna. Lagstiftningen är således inte drivande för säkerhetsutvecklingen.

Däremot har t.ex. Euro NCAP som betygssätter personbilar utifrån deras säkerhetsegenskaper, haft en stor betydelse för säkerhetsutvecklingen sedan mitten av 1990-talet. Denna utveckling har varit ”marknadsbaserad” och hade inte varit möjlig med enbart fordonslagstiftningen som styrmedel. Däremot spelar reglering på fordonsområdet en viktig roll för att säkerställa säkerhetsegenskaper och säkerhetsutrustning som inte efterfrågas eller bjuds ut på en marknad samt att definiera en lägstanivå som alla fordonstillverkare omfattas av. Det senare innebär även att konkurrensvillkoren blir lika.

Med detta traditionella angreppssätt finns det dock en uppenbar risk att en snabb teknisk utveckling hämmas genom den långa lagstiftningsprocessen som krävs för att komma överens om de detaljerade krav för provning och godkännande den ofta resulterar i. När regelverket väl träder i kraft finns det en risk att den teknik som regleras redan har utvecklats vidare. De detaljerade kriterierna i kombination med den tidskrävande lagstiftningsprocessen innebär därför att lagstiftningen inte är ett flexibelt instrument för att styra den tekniska utvecklingen. En möjlig väg att komma runt detta problem är att ställa mer funktions- eller målinriktade säkerhetskrav på den aktuella tekniken vilket innebär att det finns olika sätt att uppnå kraven. På så sätt låser man inte möjligheterna till utveckling. Ett sådant förfarande kommer att kräva att fordonstillverkarna i större utsträckning visar hur man gått tillväga för att uppfylla kraven. Myndigheternas uppgift blir då att bedöma om det är gjort på ett systematiskt och tillförlitligt sätt. Det är dock viktigt att poängtera att ett sådant angreppssätt kräver en internationell samordning. I dagsläget är den internationella regelgivningen och typgodkännandesystemet väl förankrat i det mer traditionella arbetssättet.

Ibland kommer ekonomiska incitament, konsumentinformation och andra marknadspåverkande styrmedel inte att räcka till för att säkerhetsteknik med god potential introduceras. Bilindustrin anser sannolikt att kunden i dessa

fall inte får något mervärde om tekniken introduceras på frivillig väg. Ett exempel på sådan säkerhetsteknik är alkolås. I sådana fall är sannolikt den enda möjligheten att arbeta för ett obligatorium. I de fall där säkerhetsteknik introduceras partiellt i den aktuella fordonskategorin t.ex. genom att bara vissa tillverkare ser ett mervärde för kunden eller att information och ekonomiska incitament leder till att vissa fordonstillverkare väljer att introducera tekniken, är sannolikt lagstiftning fortfarande ett effektivt verktyg för att få ut tekniken brett på marknaden samtidigt som lika konkurrensvillkor skapas för alla tillverkare.

## 4 Nuvarande rättsläge

### 4.1 Vägtrafiklagstiftning

#### 4.1.1 Konventioner

Sverige har, liksom de flesta länder i Europa, ratificerat FN:s Konvention om vägtrafik, given i Wien den 8 november 1968. Genom ratifikationen har Sverige åtagit sig folkrättsligt att följa konventionen. Konventionen gäller emellertid inte direkt som svensk lag, utan myndigheter och domstolar utövar myndighet enligt bestämmelserna i den nationella lagstiftningen. Det är riksdagen och regeringen som ansvarar för att Sverige uppfyller sina folkrättsliga förpliktelser. Sverige har valt att anpassa lagstiftningen genom så kallad transformeringsmetod, främst genom att föra över bestämmelser i konventionen till i huvudsak trafikförordningen (1998:1276). Sverige har även ratificerat FN:s Konvention om vägmärken och signaler, given i Wien den 8 november 1968 och genomfört denna i bestämmelser i vägmärkesförordningen (2007:90) och föreskrifter med stöd av denna. Till skillnad från fordonslagstiftningen har således trafiklagstiftningen i huvudsak inte sitt ursprung i gemenskapsrättsliga bestämmelser.

Konventionerna beskriver ett internationellt system för trafikregler, vägmärken och anvisningar för trafik. Syftet med båda konventionerna är att underlätta för trafikanter som rör sig över landsgränser genom att reglerna, utmärkningen och anvisningar för trafik i princip är desamma oavsett vilket land du som trafikant befinner dig i. Genom konventionerna har således Sverige anslutit sig till det internationella system som finns för trafikregler och som tillämpas i de flesta länder.

Inom områden som saknar reglering i konventionerna finns vissa möjligheter att besluta om avvikande regler. Vid framtagande av nya trafikregler måste konventionernas bestämmelser, och de eventuella begränsningar konventionen sätter för den nationella lagstiftningen beaktas. I samband med sådana beslut krävs också en bedömning av om den tänkta ändringen är förenlig med Sveriges internationella åtaganden.

Med stöd av lagen (1975:88) med bemyndigande att meddela föreskrifter om trafik, transporter och kommunikationer har regeringen meddelat trafikförordningen och där bland annat överlåtit åt kommun och länsstyrelse att meddela särskilda trafikregler på väg och i terräng. Regeringen har även genom vägmärkesförordningen meddelat bestämmelser om trafik på väg och i terräng samt bestämmelser om anvisningar för trafik och utmärkning på väg och i terräng.

#### 4.1.2 Trafikförordningen (1998:1276)

Bestämmelser för trafik på väg och i terräng finns i trafikförordningen. I Sverige finns kraven för framförande av fordon och andra trafikregler i trafikförordningen och i föreskrifter som meddelats med stöd av den.

##### **Generella bestämmelser**

Förordningen innehåller dels bestämmelser med specifika krav på föraren hur fordon får eller inte får framföras vid vissa situationer dels bestämmelser som kan beskrivas som generella aktsamhetskrav. Exempel på specifika krav är krav på vilket körfält som ska användas, krav på att fordon inte får framföras under vissa förutsättningar och att föraren ska ge tecken vid byte av körfält. Exempel på generella aktsamhetskrav är allmänt hållna krav på föraren om hastighetsanpassning och anpassning av körsätt. I förordningen finns även bemyndiganden till kommuner och förvaltningsmyndigheter att meddela föreskrifter med särskilda trafikregler. Förordningen innehåller också bemyndiganden att meddela föreskrifter om undantag från förordningen samt ansvarsbestämmelser.

Särskilda trafikregler för en viss väg eller vägsträcka eller för samtliga vägar inom ett visst område eller för ett område eller en färdled i terräng meddelas genom lokala trafikföreskrifter. Särskilda trafikregler genom lokala trafikföreskrifter ska normalt märkas ut.

Av 10 kap. 1 § trafikförordningen framgår att särskilda trafikregler får meddelas genom lokala trafikföreskrifter om bland annat hastighetsgräns, förbud att stanna och parkera fordon, att en viss plats ska vara körfält för fordon i linjetrafik, inskränkning till mindre bredd m.m.

Av 10 kap. 2 § framgår att vissa föreskrifter med särskilda trafikregler får avse

1. en viss trafikantgrupp,
2. ett visst fordonsslag eller vissa fordonsslag, eller
3. fordon med last av viss beskaffenhet.

I huvudsak kan man säga att kommunerna meddelar föreskrifter inom tätbebyggt område medan länsstyrelserna meddelar utom tätbebyggt område.

##### **Körfält eller körbanor för vissa fordon**

Allmän väg enligt väglagen (1971:948) är upplåten för allmän samfärdsl och ska därför i sin grund vara möjlig att trafikera med alla slags fordon. En väg är utifrån trafiken uppdelade i olika banor och i olika körfält. Vissa banor är i sin grund avsedda för viss trafik till exempel cykelbanor eller cykelfält medan andra är möjliga att trafikera med alla slags fordon.

Särskilda trafikregler genom lokala trafikföreskrifter kan sedan begränsa trafiken på banor och i körfält på olika sätt. Möjligheten att påbjuda viss trafik på viss bana eller visst körfält är begränsat i nuvarande lagstiftning.

I nuvarande lagstiftning finns få möjligheter att reglera, förutom för motorväg och motortrafikled, särskilda körfält eller körbanor för vissa fordon. Genom lokala trafikföreskrifter kan särskilda trafikregler meddelas om att ett visst körfält endast får trafikeras med fordon i linjetrafik, mopeder och cyklar. Sådana lokala trafikföreskrifter märks ut med vägmärke D10 *påbjudet körfält eller körbana för fordon i linjetrafik m.fl.*

Vägmärke D10, *påbjudet körfält eller körbana för fordon i linjetrafik m.fl.*, infördes genom vägmärkesförordningen. I departementspromemorian (Dsk 1976:4) Förslag till ny vägmärkesförordning (1978:1001) förklarades att märket antagits av den Europeiska transportministerkonferensen och att transportministerkonferensen hade förelagt FN:s ekonomiska kommission i Europa ett förslag att ett sådant märke skulle införas i konventionen om vägmärke och signaler. Nya bestämmelser om den vägmarkering som används för att skilja körfält för fordon i linjetrafik m.fl. från andra körfält i artikel 26 i konventionen om vägmärken och trafiksignaler trädde ikraft den 1 november 1995. En arbetsgrupp under det Nordiska trafiksäkerhetsrådet levererade i december en rapport till trafiksäkerhetsrådet med förslag till hur de reviderade Wienkonventionerna skulle införlivas i de nordiska trafikförfattningarna. I rapporten angavs att arbetsgruppen var enig om att man måste vara restriktiv då det gäller att tillåta annan trafik i kollektivkörfält.

Transportstyrelsens uppfattning så som den mot denna bakgrund kommit till uttryck i de överklagningsärenden myndigheten och tidigare Vägverket fattat beslut i, är att de trafikantkategorier som utöver de i trafikförordningen nämnda kan tänkas tillåtas trafikera ett körfält för fordon linjetrafik bör vara sådana som kompletterar kollektivtrafiken. De fordon som trafikantkategorierna använder bör dessutom vara lätta att skilja ut från de övriga delarna av den allmänna samfärdseln. Taxitrafik är exempel på trafik som kompletterar kollektivtrafiken. De fordon som används i trafiken skiljer ut sig från övrig trafik genom den speciella registreringsskylten för taxi.

Den särskilda vägmarkeringen för fordon i linjetrafik anger gränsen för körfältet för fordon i linjetrafik m.fl. och ett annat körfält. Markeringen får endast utföras om körfältet är sådant utan tidbegränsning<sup>16</sup>. Redan idag efterfrågas att vissa fordon ska tillåtas trafikera körfältet för fordon i linjetrafik, till exempel tunga lastbilar eller motorcyklar. Det efterfrågas

---

<sup>16</sup> Se Transportstyrelsens föreskrifter (TSFS 2012:171) om vägmarkeringar.



också att vissa andra fordon som idag inte finns reglerade i trafiklagstiftningen ska få egna körfält eller få trafikera körfältet för fordon i linjetrafik, till exempel miljöbilar, elbilar eller elhybrider, bilar med minst en passagerare m.m.

#### **Bestämmelser om föraransvar**

Det kan i sammanhanget vara värt att nämna att i konventionen om vägtrafik artikel 8 bland annat finns krav på att varje fordon eller fordonskombination ska ha en förare och att föraren i varje ögonblick ska vara i stånd att kontrollera sitt fordon. Någon motsvarande bestämmelse finns inte i trafikförordningen, men bestämmelserna utgår ifrån att det på något sätt finns någon som framför ett fordon.

Trafikförordningen ställer krav på att trafikanter, för att undvika trafikolyckor, ska vidta de åtgärder som krävs med hänsyn till omständigheterna. Det sägs också att ett fordon inte får föras av den som på grund av sjukdom, uttröttning, påverkan av alkohol, andra stimulerande eller bedövande ämnen eller av andra skäl inte kan föra fordonet på ett betryggande sätt. Bestämmelserna ställer således krav på förandet av fordon, och får då förstås som att den förutsätter att någon för ett fordon och att det är denne som ska iaktta hänsyn och kunna ta ansvar för fordonets framfart. Det är också i huvudsak fordonets förare som kan ställas till straffrättsligt ansvar enligt trafikförordningen och lagen (1951:649) om straff för vissa trafikbrott. Lagstiftaren utgår från att det kan vara någon annan än den som faktiskt för fordonet som ska anses vara förare i juridisk mening samt att denna inte behöver befinna sig i fordonet som förs. Detta gäller vid övningskörning och körträning, enligt 4 kap. körkortslagen (1998:488) och 4 kap. körkortsförordningen (1998:980), där den som har uppsikt över körningen anses som förare vid körningen.

En förutsättning för att utdöma ansvar enligt trafikförordningen och lagen om straff för vissa trafikbrott är att föraren av uppsåt eller oaktsamhet bryter mot bestämmelserna i trafikförordningen.

#### **4.1.3 Vägmarkesförordningen (2007:90)**

Vägmarkesförordningen innehåller bestämmelser om anvisningar för trafik och utmärkning på väg och i terräng genom bl. a. vägmärken, trafiksignaler och vägmarkeringar. I förordningen ställs krav på att vägmärken och andra anordningar ska vara utformade och placerade samt i sådant skick att de kan upptäckas i tid och förstås av trafikanterna. Det ställs även krav på utformning och färgsättning av dessa.

Regeringen har i vägmarkesförordningen överlåtit åt kommunen, den statliga vägghållningsmyndigheten m.fl. att ansvara för att anordningar och

tecken för trafiken sätts upp, tas bort, underhålls och utförs i den omfattning som anges för respektive plats.

## 4.2 Fordonslagstiftning

För att en fordonstillverkare eller en importör ska kunna sälja och registrera personbilar, lastbilar, bussar och släpvagnar inom EU krävs ett godkännande av fordonet. Det är fastställt genom EU:s ramdirektiv 2007/46/EG<sup>17</sup>.

Reglerna för godkännande är harmoniserade inom EU och är i vissa fall även globala. De EU-gemensamma bestämmelserna om fordon syftar till att skapa en inre marknad inom gemenskapen och ska säkerställa en hög nivå av trafiksäkerhet, hälsoskydd, miljöskydd, energieffektivitet och skydd mot obehörig användning. Vilka krav som måste vara uppfyllda regleras alltså av EU. De närmare tekniska bestämmelserna utarbetas dock huvudsakligen inom UNECE (WP 29) och återfinns i UNECE-reglementen som EU-lagstiftningen hänvisar till.

### 4.2.1 Hindrar regelverket självkörande fordon?

Dagens regelverk handlar till stor del om att säkerställa vitala funktioners prestanda, som att till exempel fordonets bromsar ger tillräcklig retardation. Förarassistanssystem, som hjälper föraren i köruppgiften, finns på godkända bilar idag. När det gäller sådana komplexa elektroniska system som påverkar styrning eller bromsar så omfattas de av vissa bestämmelser genom UNECE-reglemente 79 respektive 13, även om själva funktionen inte är reglerad. Kraven omfattar bland annat felstrategier och att tillverkaren ska visa hur man säkerställt att systemen inte påverkar grundfunktionerna på ett negativt sätt. Bromsarna ska ge tillräcklig retardation även om fordonet är utrustat med nödbromssystem eller system för kökörning.

Hittills har alltså föraren manövrerat fordonet med hjälp av olika stödsystem. När nu utvecklingen går mot att fordonet kan hantera hela köruppgiften så ställs regelverket inför nya utmaningar. Om regelverket och fordonsgodkännandet ska säkerställa att fordon kan framföras säkert utan förarövervakning så behöver troligen en del nya frågor besvaras, exempelvis

- om fordonet inhämtar tillräckligt med data,
- om fordonet har en tillfredställande metod för att fatta beslut om manövrering,
- om systemens prestanda är tillräcklig,

---

<sup>17</sup> Europaparlamentets och rådets direktiv 2007/46/EG av den 5 september 2007 om fastställande av en ram för godkännande av motorfordon och släpvagnar till dessa fordon samt av system, komponenter och separata tekniska enheter som är avsedda för sådana fordon.

- om datasäkerheten och systemens robusthet är tillräcklig, och
- om samspelet mellan fordonet och människan vid exempelvis återlämning av köruppgiften, nivå 3, fungerar.

Det saknas alltså bestämmelser som säkerställer en lägsta säkerhetsnivå för den självkörande funktionen. Utan det regelverket – skulle en tillverkare våga saluföra självkörande fordon? Skulle det provande organet och typgodkännandemyndigheten släppa igenom ett sådant fordon? Skulle samhället acceptera ett sådant fordon? Det är utredningens bedömning att avsaknaden av regler torde försvåra introduktion av självkörande fordon av nivå 3 eller högre automatiseringsgrad.

#### 4.2.2 Undantag för testverksamhet

Som nämnts tidigare bestämmer EU vilka krav ett fordon ska uppfylla genom ramdirektiv 2007/46/EG. Det finns dock visst utrymme för medlemsstaterna att medge undantag. EU:s bestämmelser är huvudsakligen genomförda i fordonsförordningen (2009:211) och Transportstyrelsen har möjlighet att fatta beslut om undantag från kraven genom bemyndigande i 8 kap. 18 §. Undantag får medges enbart under vissa förutsättningar, t.ex. om det kan ske utan fara för trafiksäkerheten. Detta bemyndigande kan nyttjas för att fatta beslut i ärenden om fordon som ska användas i testverksamhet.

### 4.3 Förarbehörighet

#### 4.3.1 Grundläggande krav

I dag ger ett körkort med behörighet B utan villkorskod rätt att köra personbilar och lätta lastbilar oavsett vilka olika tekniska stödsystem och hjälpmedel bilen har. Till exempel parkeringshjälp, farthållare eller automatisk växellåda. Däremot kan olika tekniska stödsystem påverka bedömningen av förarens kompetens vid körprovet för körkortet.

Kraven för att få körkort regleras i:

- EU-direktiv,
- körkortslagen (1998:448),
- körkortsförordningen (1998:980) och
- Transportstyrelsens föreskrifter.

De krav som ställs på fordon som används vid körprov för körkort regleras i EU-direktiv och i Transportstyrelsens föreskrifter. I Transportstyrelsens föreskrifter om förarprov anges att förarprövaren får besluta att användningen av tekniska stödsystem ska begränsas om det behövs för någon del användningen av bedömningen i körprovet. T.ex. att inte

parkeringshjälp används när körkortskandidatens manövreringsförmåga ska bedömas.

I dagläget ses inget behov av att omreglera förarprovet eller fordonskraven vid förarprovet. Trafikverket förarprov har en positiv syn på ny teknik och har ännu inte upplevt några större problem med stödsystem för föraren vid bedömningen av förarprov. Oftast märks det när stödsystemet tar över och då får förarprövaren en signal om att det finns brister hos föraren.

Men för att säkerställa att de kunskapskrav som ställs för att få körkort fortsatt uppfylls är det dock viktigt att myndigheterna följer tekniska utvecklingen och om kommande stödsystem framöver blir problem för förarproven.

Det ses inte heller något akut behov av att omreglera körkortsutbildningen med anledning av tekniska stödsystem. Innehållet i körkortsutbildningen styrs idag till stor del av vad som krävs vid förarprovet. Och det som inte går, eller är svårt att mäta med prov kompenseras genom krav på obligatorisk riskutbildning i två delar<sup>18</sup>. Riskutbildningen ska säkra att alla får utbildning på de viktigaste områdena ur trafiksäkerhetssynpunkt. Ett moment i riskutbildningens kursplan är att eleven ska uppleva och inse vilka fördelar, begränsningar och risker som finns med olika tekniska system.

Det finns vissa farhågor om att de tekniska stödsystemen kan bli svåra att hantera för föraren och att det därför kan finnas ett behov av särskild utbildning eller prov. I dag har vi dock liten kunskap om de kommande systemens svårigheter och vilka risker det eventuellt kan medföra. Därför är det för tidigt att dra slutsatser om det bör ställas ytterligare krav på utbildning utöver det som idag ingår i körkortsutbildningen. Även i detta avseende är det angeläget att Transportstyrelsen följer utvecklingen och analyserar eventuella incidenter med fordon som har den här typen av ny teknik.

Andra tankar som finns ur ett behörighetsperspektiv är om man i en framtid skulle kunna utöka området med villkorade körkort. Idag är det t.ex. krav på att man ska göra körprov i ett fordon med manuell växellåda. Det är tillåtet att göra provet med automatisk växellåda, men då begränsas körkortet att gälla endast för fordon med automatisk växellåda, villkorskod 78<sup>19</sup>. Om man i en framtid tänker sig fler nya villkorskoder skulle det i teorin kunna vara möjligt att använda olika nivåer av autonom körning vid körprov för körkort. Körkortet skulle efter ett sådant prov kunna begränsas med villkor om att det bara är tillåtet att köra med samma hjälpmedel. Detta skulle i framtiden kanske kunna öppna upp för äldre eller funktionshindrade att behålla körkortet längre med villkor om att använda hjälpmedel.

<sup>18</sup> Se 3 kap. 4 a § körkortslagen. Kravet gäller behörigheterna A1, A2, A eller B.

<sup>19</sup> Se Transportstyrelsens föreskrifter (TSFS 2012:60) om körkortets utformning och innehåll.

Villkorskoder för körkort regleras av EU-direktiv och är gemensamma för alla medlemsländer. Det är dock möjligt att skapa nationella koder som bara gäller inom det egna landet. Idag pågår ett arbete inom EU med att omarbete villkorskoderna så de har mindre teknikinriktade och mer beskriver förarens behov. Även här är det viktigt att Transportstyrelsen bevakar utvecklingen och fortsätter att delta i internationella arbetsgrupper inom körkortsområdet. Transportstyrelsen deltar också i CIECA (International Commission for Driver Testing) där fordonen tekniska stödsystem kommer att diskuteras ur ett förarprovsperspektiv.

#### 4.3.2 Kompetens kontra automatiseringsgrad

Hur man ska se på kraven på förarkompetens för självkörande fordon avgörs till stor del av den nivå av automatiseringsgrad som avses; det vill säga beroende på om fordonet framförs helt självständigt, delvis eller helt utan aktiviteter från föraren.

##### **Nivå 1 - Funktionsspecifik automatisering**

Automatisering i nivå 1, t.ex. farthållare, elektronisk stabilitetskontroll etc. är vanligt på nyare bilar idag, men de ersätter inte förarens vaksamhet eller tar ansvaret för fordonets framförande. Det anses inte heller påverka möjligheterna att bedöma förarkompetens vid körprovet för körkort. Det kan inte heller sägas medföra några särskilda svårigheter att hantera för den som redan har körkort.

##### **Nivå 2 - Funktionskombinerad automatisering**

I nivå 2 av automatisering kan föraren avsäga sig den aktiva kontrollen i vissa specifika körsituationer. T.ex. är det möjligt att köra med händerna fria från ratten samtidigt som fötterna är fria från pedalerna. Men föraren är fortfarande ansvarig för övervakningen av vägbanan och för att fordonet framförs på ett säkert sätt. Föraren förväntas vara uppmärksam hela tiden och kunna reagera med kort varsel. Därför krävs det precis som i nivå 1 att föraren har full körkorts kompetens för användande av fordon som har denna nivå av automatisering. Användning av dessa system skulle påverka möjligheterna att bedöma förarkompetens vid körprovet. Vid ett körprov borde därför denna typ av system kunna tillåtas mycket sparsamt. Det kan tänkas att det krävs en viss kompetens för att avgöra när systemen kan slås av och på, men i nuläget bedöms det inte innebära några särskilda svårigheter att hantera för den som redan har körkort.

##### **Nivå 3 – Begränsad autonom körning**

Fordon i nivå 3 gör det möjligt för föraren att överlämna all kontroll över alla säkerhetskritiska funktioner under vissa trafik- eller miljömässiga förhållanden, och att under dessa villkor lita på att fordonet övervakar eventuella förändringar som kräver att kontrollen återförs till föraren. Den stora skillnaden mellan nivå 2 och nivå 3 är att i nivå 3 är fordonet utformat

så att föraren inte förväntas att ständigt övervaka vägbanan under körning. Men föraren ska vara tillgänglig för periodiska kontroller, och kunna återuppta körningen på ett säkert sätt. Användning av dessa system skulle även påverka möjligheterna att bedöma förarkompetens vid körprovet för körkort. Vid ett körprov borde därför denna typ av system knappast kunna tillåtas. Det kan tänkas att det krävs en viss kompetens för att avgöra när systemen kan slås av och på, men i nuläget bedöms det inte innebära några särskilda svårigheter att hantera för den som redan har körkort.

#### **Nivå 4 – Fullständigt autonom körning**

Fordonet i nivå 4 ska vara konstruerade för att utföra alla säkerhetskritiska föraruppgifter och övervaka vägbanans förutsättningar under en hel resa. En sådan konstruktion förutsätter att användaren anger destination eller vägbeskrivning, men det förväntas inte att en förare ska vara tillgänglig för att kontrollera fordonet under resan. Säkerheten i körningen vilar helt på fordonets automatiserade system.

Fordon i nivå 4 kan givetvis inte bli aktuella för användning vid körkortsprov. Behörighetsfrågan är annorlunda på denna nivå jämfört med de lägre nivåerna eftersom dessa fordon tillåts köras utan övervakning från en förare. Eventuella krav på körkort, certifikat eller utbildning för ägare av fordon som körs i nivå 4 är beroende av hur formerna för den typen av körning skall styras upp och regleras samt hur man ser på ansvaret för körningen. Sammanfattningsvis anser Transportstyrelsen därför att det i nuläget är för tidigt att avgöra vad som är lämpliga behörighetskrav för nivå 4. Den diskussionen bör dock återupptas när man har kommit längre i ansvarsfrågan.

## 5 Probleminventering med analys

### 5.1 Komplexitet och systemsyn

Vägtrafiksystemet är öppet och komplext. Dessutom är det ett system i ständig förändring där många yttre faktorer och förutsättningar påverkar dess funktion och säkerhetsnivå. Ingen part kan ensam styra över helheten och inte heller över systemets utveckling. Den stora utmaningen för samhället är att stimulera och styra utvecklingen av vägtrafiksystemet utan att för den skull införa onödiga barriärer som hämmar utvecklingen och innovationskraften.

När det gäller tekniska system för olika grader av autonom körning så är utvecklingstakten i dag mycket hög. Olika fordonstillverkare konkurrerar om att leda utvecklingen. Det finns därför i dagsläget ingen tydlig struktur i den. Det är också i högsta grad osäkert hur de tekniska lösningarna kommer att se ut framöver. Mycket av den osäkerhet som finns när det gäller utvecklingen mot autonom körning beror på komplexiteten i det system som tekniken ska fungera i.

Några exempel på denna komplexitet är följande:

- Tekniska system i fordonet måste utvecklas så att de samspelar med människan (HMI, Human Factors).
- tekniska system i infrastrukturen måste utvecklas så att de samspelar med fordonssystemen (t.ex. magnetslingor i vägen)
- kommunikationsteknik måste utvecklas för att underlätta samspelet mellan systemen (V2V, V2I etc.)
- människa och teknik i hela systemet måste kunna samspela och fungera i snabba och svårförutsägbara trafiksituationer
- tekniken ska i många fall överträffa människans prestanda

Det är därför omöjligt att i detalj peka ut hur utvecklingen av tekniken för autonom körning kommer att se ut och därför blir det svårt att från samhällets sida ensidigt styra den. Den stora utmaningen som samhället därför står inför är att säkerställa att utvecklingen mot autonom körning går åt rätt håll, d.v.s. bidrar till uppfyllandet av de transportpolitiska målen, samtidigt som innovationskraften och utvecklingen inte hämmas.

När det gäller att styra och kontrollera säkerheten i komplexa sociotekniska system finns det forskning inom andra säkerhetskritiska system som ger indikationer på hur frågan bör hanteras när det gäller autonom körning. I sådana system anses ett systemteoretiskt angreppssätt som en effektiv väg för att bättre förstå och hantera risker.

Systemteori är en ansats som började utvecklas på 1930-talet som en reaktion på svårigheterna att förstå och förklara egenskaper hos sociala, sociotekniska och biologiska system (komplexa system) med utgångspunkt från egenskaperna hos de enskilda komponenterna i systemet (s.k. analytisk reduktionism). Systemets egenskaper är i stället ett resultat av en interaktion mellan de enskilda komponenterna i systemet.

Från säkerhetssynpunkt innebär det bl.a. att en olycka sällan kan förklaras av att en enskild komponent i det komplexa systemet "havererar". Varje komponent i ett sådant system, även människor, har oftast en föreskriven eller tillåten variation i prestanda. Även om alla ingående komponenter håller sig inom dessa gränser kan komplexa och oförutsedda interaktioner mellan dessa leda till olyckor och skador i systemet. En vidare konsekvens av detta är att säkerheten hos ett komplext system inte kan optimeras genom att optimera prestanda hos de ingående komponenterna.

Det traditionella sättet att styra och reglera vägtransportsystemet har dock just varit att reglera prestanda och tillåtna variationer i dessa hos de enskilda komponenterna i systemet (trafikant, fordon, väg). Ett sådant angreppssätt innebär att de som utformar eller ansvarar för systemet, ofta myndigheter, utgår från en idealiserad modell av hur systemet är uppbyggt och tänkt att fungera och hur människor i systemet måste bete sig för att en optimal säkerhetsnivå ska uppnås. Regelverket utvecklas sedan med denna idealiserade modell som utgångspunkt. Det förutsätter att de som ansvarar för utformningen och regleringen av ett komplext system kan förutse alla möjliga och omöjliga interaktioner mellan komponenterna i systemet. Detta blir givetvis mycket mer komplicerat, för att inte säga omöjligt, när komplexiteten ökar i systemet och när det är osäkert vilka komponenter som kommer att utvecklas och därmed behöva regleras. Därför måste regleringen, om en sådan måste finnas, göras på systemnivå i form av funktionella krav på prestanda i systemet. Ett exempel på detta är s.k. filhållningssystem för fordon. Genom att ställa krav på systemprestanda, t.ex. att systemet ska hålla fordonet inom körfältet på en viss typ av väg, kan det öppna för att fordons- eller systemtillverkaren börjar samarbeta med infrastrukturförvaltaren för att hitta en systemlösning, d.v.s. en kombination av tekniska lösningar i både fordonet och infrastrukturen.

För att åstadkomma säkerhet i komplexa system finns en rad modeller, som är uppbyggda så att de komponenter som är betydelsefulla länkas samman med krav på prestanda och inbördes relationer. För vägtrafiksystemet innebär det att säkerhet endast kan skapas om fordon, vägar, hastigheter och trafikanter uppfyller kraven samtidigt. Om vägen är säker, fordonet säkert och föraren håller sig inom ramen för systemet, kan de flesta dödsfall och allvarliga skador undvikas. Utmaningen är därmed att få till stånd alla de



egenskaper som till sist genererar ett säkert vägtransportsystem och som dessutom är långsiktigt hållbart och effektivt.

En slutsats som kan dras av ovanstående analys är att samhällets roll och verktyg behöver diskuteras och eventuellt omprövas.

På t.ex. kärnkraftsområdet pågår det en diskussion om samhällets roll som lagstiftare. Där menar man att samhället måste gå från ”governing” till ”governance” där det senare begreppet handlar om att skapa en koordination mellan olika aktörer i samhället vilket skiljer sig från ”governing” som är en målmedveten satsning på att styra och kontrollera olika samhällssektorer, ofta genom detaljstyrning. ”Governance” innebär istället att samhället sätter övergripande mål, skapar förutsättningar för att olika aktörer ska kunna samverka och kommunicera, fördelar resurser, följer upp resultat etc.

## 5.2 Nyttan med autonom körning

Autonom körning bedöms ha en stor effekt på bidraget till uppfyllandet av de transportpolitiska målen.

### Trafiksäkerhet

Det är främst ökad trafiksäkerhet som lyfts fram i dessa resonemang. Vi har dock hittills inte fått kännedom om några studier som på ett systematiskt sätt närmare preciserar trafiksäkerhetspotentialen för system för de olika nivåerna av autonom körning. Bedömningen verkar snarare bygga på uttalanden och allmänna resonemang från bilindustrin samt andra aktörer och intressenter än väl underbyggda studier. Det är viktigt att understryka att det är svårt att teoretiskt beräkna den verkliga säkerhetseffekten av olika system eftersom det är svårt att bedöma hur människan kommer att interagera med dessa. Det kan ske på ett ofta oförutsett sätt och förändras över tid, s.k. beteendeadaption. Det är dock uppenbart att det finns en stor tilltro hos många delar av samhället att autonom körning kommer att förbättra trafiksäkerheten markant och att detta kan uppnås genom att minska risken för kollisioner.

### Tillgänglighet

Självkörande fordon kan öka tillgängligheten för olika kategorier av människor som inte kan eller får framföra ett fordon p.g.a. olika funktionsnedsättningar, t.ex. äldre och funktionshindrade. Detta gäller särskilt fordon i nivå 4. Men även fordon i nivå 3 kan innebära att människor som idag är på gränsen för att uppfylla kraven för körkort p.g.a. mindre nedsättningar, kan komma att kunna få framföra ett fordon.

Den ökade tillgängligheten kommer att bidra till att öka den personliga självständigheten, minska den sociala isoleringen och öka tillgängligheten till viktiga samhällsfunktioner för dessa människor.

### **Trängsel**

När det gäller trängsel bedöms autonom körning också ha en god potential. Bland annat kan kapaciteten komma att öka genom att fordonen kan köra i högre hastigheter och med kortare avstånd. Det finns studier som pekar på en femdubbling av kapaciteten på vissa vägtyper när fordon körs autonomt i fordonståg (s.k. platooning). Vidare kan självkörande fordon bromsa och accelerera mjukare vilket leder till ett jämnare trafikflöde och därmed ökad kapacitet och minskad trängsel.

Eftersom antalet trafikolyckor förväntas minska genom autonom körning bedöms trängsel p.g.a. sådana minska. Det finns dock en risk att autonom körning kan öka trafikarbetet. Genom att människor kan ägna sig åt andra uppgifter under körningen samt att bränsle- och försäkringskostnader bedöms minska kan vägtrafiksystemets attraktionskraft öka och därmed trafikarbetet. Detta riskerar att öka trängseln på vägarna.

### **Bränsleförbrukning och alternativa drivmedel**

Självkörande fordon bedöms kunna minska bränsleförbrukningen i fordonsflottan. Argumenten för detta är att körsättet blir mjukare med mindre inbromsningar och accelerationer samt en minskad trängsel, åtminstone när det gäller fordon i nivå 3 och 4. Vidare kommer utvecklingen av självkörande fordon främst att inriktas mot att undvika kollisioner. Därför kommer behovet av utrustning och konstruktioner för en hög krocksäkerhetsnivå att minska. Fordonen kommer således att kunna göras lättare vilket innebär en sänkt bränsleförbrukning.

Den minskade vikten kommer dessutom att underlätta införandet av fordon som drivs av elektricitet eller andra alternativa drivmedel. Räckvidden för sådana fordon kommer då att öka vilket bör leda till ett ökat intresse för dessa.

### **Energianvändning och utsläpp**

Autonom körning kan komma att innebära att kostnaderna för att köra bil minskar. Det handlar först och främst om direkta kostnader som t.ex. bränsle- och försäkringskostnader. De senare kostnaderna bedöms minska eftersom antalet trafikolyckor kommer att reduceras. Vidare kommer också de indirekta kostnaderna att minska eftersom tiden i bilen kan användas till att t.ex. arbeta. Sammantaget kan detta leda till att attraktionskraften för vägtrafiksystemet ökar med ökat trafikarbete som följd. Vilken nettoeffekt detta kommer att få för energianvändningen och utsläppen i vägtrafiken kommer därför att bero på hur mycket trafikarbetet ökar och hur energieffektiva fordonen kan göras.

### Markutnyttjande

Autonom körning i nivå 3 och 4 bedöms leda till ett effektivare markutnyttjande. Eftersom människor t.ex. kommer att kunna arbeta under körning och bränsle- och försäkringskostnader bedöms minska kan pendlingsavstånden öka. Människor kan därför bosätta sig i mindre förtätade områden utanför storstadsområdena. Vidare kan behovet av parkeringsplatser i stadskärnor minska eftersom autonoma förarlösa fordon, nivå 4, kan släppa av passagerarna i centrum och därefter på egen hand parkera på parkeringsplatser utanför stadskärnan.

I Sverige pågår det en diskussion om det är möjligt att bygga smalare körfält för självkörande fordon med minskad markanvändning som följd.

### 5.3 Autonom körning och human factors

En av de mest centrala frågeställningarna när man pratar om fordonsautomation är vem som ska bära ansvaret vid färd med ett självkörande fordon. Vikten av att kontinuerligt arbeta med HF/MTO kan inte underskattas; hur avancerade system vi än producerar kommer alltid individen ha en eller flera centrala roller i systemens framgång. Designers/utformare bör inte anta att automationen helt problemfritt kan ersätta föraren. Man kan heller inte anta att föraren på ett säkert sätt kan anpassa sig till automationens begränsningar. Man bör därför även beakta den roll människan ska ha i ett fordon med en hög grad av automation och vilket stöd föraren behöver om den ska anses ansvarig för kontrollen av fordonet.

Ett sätt att balansera befogenhet och ansvar är att stödja snarare än att automatisera förarens uppgift. Det finns system/automation som är utformade för att föraren ska behålla kontroll över fordonet så mycket som möjligt snarare än att kontrollera fordonet eller att varna föraren vid omedelbara risker för olyckor. Det finns resultat som visar att automation kan vara mer effektiv om den låter föraren vara en del av denna kontroll.

Det finns studier/forskning som lutar åt att vilja behålla förarens kontroll genom att dela ansvaret mellan föraren och automationen. Man strävar efter att minimera problemen med att återföra kontrollen till föraren då automationen misslyckas genom att fokusera på delad kontroll. Vid delad kontroll har föraren manuell kontroll över fordonet men får återkommande stöd från automationen. Detta skulle försäkra att föraren är engagerad i uppgiften och inte bara övervakar systemet vilket kan leda till en försenad respons när föraren måste ingripa i oförutsedda situationer.<sup>20</sup>

---

<sup>20</sup> Mulder et al.

De studier som argumenterar för vikten av delade mål mellan föraren och fordonsautomationen menar att människor påverkas/reagerar på teknik på ett socialt sätt, motsvarande hur människor reagerar på andra människor. Allt eftersom tekniken blir mer sofistikerad och förmänskligad, särskilt den röstbaserade interaktionen, kan trovärdighet och andra sociala reaktioner bli än mer kritiska. En annan viktig aspekt är hur förare av vanliga fordon reagerar på fordon med en hög grad av automation.

Det är även viktigt att överväga hur man bäst integrerar fordons automation. Det finns de som förespråkar att fordons automation bör utformas från grunden genom en sammanhängande process istället för att stegvis bygga en allt högre grad av automation utifrån existerande system. Forskning från flygets automation pekar på att system som byggs upp i små steg kan leda till komplicerad interaktion och förvirring även bland tränade piloter.

Trots att det kanske är svårt att fullt ut föreställa sig hur det skulle vara att lämna över kontrollen till ett självkörande fordon har det visat sig i en undersökning<sup>21</sup> som bygger på svar från 1 500 personer från tio länder att 57 procent skulle kunna tänka sig att åka med en självkörande bil. Om man tittar på resultatet fördelat per land kan man se att 95 procent av respondenterna i Brasilien litar på självkörande bilar och i Indien och Kina är siffran 85 procent respektive 70 procent. I Japan skulle 28 procent av respondenterna kunna tänka sig att åka med ett självkörande fordon vilket är den lägsta siffran. USA uppnår 60 procent vilket ligger strax över snittet.<sup>22</sup>

Fordonsautomation kommer troligen att förändra förarens roll, särskilt eftersom förare anpassar sig till automation över tid. Körsäkerheten blir mer beroende av kombinationen av människans och automationens prestation och en lyckad design kommer att vara beroende av att känna igen och stödja förarens nya roll. Liksom inom andra områden beror ökad trafiksäkerhet/körsäkerhet på samarbetet mellan människan och automationen. En lyckad utformning kommer att vara beroende av igenkänning och stöd i den nya roll som föraren får i kontrollerade/styrda bilar.

Utvecklingen mot högre nivåer av autonom körning kommer att påverka transportsystemet i stor utsträckning och på många sätt positivt. Utvecklingen kommer att ske successivt och det finns stora utmaningar för hur automationen/tekniken ska utformas med tanke på människors förutsättningar och begränsningar.

---

<sup>21</sup> Studie utförd av Cisco bland världens konsumenter.

<sup>22</sup> <http://robotnyheter.se/tag/autonoma-bilar/>.

## 5.4 Inventering av problem i trafiklagstiftningen

Det finns en relativt utbredd uppfattning i omvärlden att frågan om ansvar är central och måste hanteras för att inte hindra utvecklingen på området. Konventionen om vägtrafik, den s.k. Wienkonventionen, nämns ofta som ett av de största hindren för autonom körning. Det finns dock olika typer av ansvar och det är av största vikt att tydliggöra dessa och analysera dem var för sig.

### 5.4.1 Hindrar trafiklagstiftningen en implementering av automatiserad körning?

Mot bakgrund av vad som framgår av avsnitt 4.1 om vägtrafiklagstiftning har utredningen funnit att det i den nationella lagstiftningen om trafik på väg och i terräng genom trafikförordningen inte finns något som förhindrar implementering av automatiserad körning. Detta torde i vart fall gälla så länge det finns en person i eller utanför fordonet som på något sätt kan ha kontroll över fordonet. I sådant fall bör personen anses som förare.

Det måste samtidigt konstateras att nuvarande lagstiftning inte är anpassad till ett förhållande om automationen är så långtgående att fordonet är konstruerat för att utföra alla säkerhetskritiska föraruppgifter och övervaka vägbanans förutsättningar under en hel resa och förarens närvaro inte krävs, nivå 4. En sådan konstruktion förutsätter att föraren anger destination eller vägbeskrivning, men föraren förväntas inte vara tillgänglig för att kontrollera fordonet någon gång under resan. Säkerheten i körningen vilar helt på fordonets automatiserade system. Vid sådana förhållanden torde det med dagens lagstiftning inte finnas någon utpekad förare som kan följa trafikreglerna och ställas till svars för eventuella överträdelser.

### 5.4.2 Bestämmelser om straffansvar för förare

I de regler som anger ansvar för brott ställs i flera fall vissa specifika krav på den som anges som gärningsman; denne ska ha en specifik egenskap eller en viss uppgift att utföra. Så är fallet även i vägtrafiklagstiftningen. Följande ansvarsregler är exempel på detta:

- 1 § lagen om straff för vissa trafikbrott (vårdslöshet i trafik) har kravet på att gärningsmannen ska vara ”vägtrafikanter”,
- 3–4 §§ samma lag (olovlig körning och rattfylleri) anges att gärningsmannen är den som ”för” ett fordon,
- I 4 kap. 3–6 §§ trafikförordningen anges gärningsmannen som ”förare” och
- I 9 kap. 5 § förordningen (2004:865) om kör- och vilotider samt färdskrivare, m.m. anges gärningsmannen som ”förare”. I andra

ansvarsregler i samma förordning stadgas ansvar för ”medlem av fordonsbesättning”.

Föraren är den som i dagens vägtrafiklagstiftning ofta utpekas som gärningsman. Domstolarna, som i normalfallet prövar frågor om straffansvar, har att bedöma om viss person kan vara att anse som förare. Ett rimligt antagande är att de vid den bedömningen kommer att ställa minimikravet att personen i vart fall skall ha kunnat påverka eller ingripa i fordonets rörelse. Om så inte är fallet kan denne inte dömas för brott. En grundförutsättning för att man ska få förlita sig på fordonets system och överlåta manövreringen till dessa borde dock vara att de är godkända för sådan användning.

För att fällas till ansvar för brott krävs även att gärningen skett uppsåtligt eller av oaktsamhet. Numera framgår direkt av brottsbeskrivningen om det för ansvar är tillräckligt med oaktsamhet.

I trafiksituationer kan, förutom ansvarsreglerna i vägtrafiklagstiftningen, även andra lagregler som brottsbalken tillämpas. Ett exempel som kan nämnas är 3 kap. 7–8 §§ brottsbalken om vållande till kroppsskada och vållande till annans död. I dessa regler sägs att den som av oaktsamhet orsakar annan person skada eller annans död kan dömas. Gärningsmannabegreppet är då inte hänförligt till att personen har en viss specifik egenskap som t.ex. förare av fordon, utan kravet är att någon varit oaktsam i visst avseende, att denne gjort eller underlåtit att göra något som inneburit en klar avvikelse från det önskvärda handlandet. Vidare krävs för straffansvar att det funnits ett klart samband mellan denna oaktsamhet (handlingen) och effekten.

Redan idag finns tekniska hjälpmedel som i hög grad automatiserar vissa moment i körningen. Exempel på sådana tekniska hjälpmedel är låsningsfria bromsar, antisladd- och antispinnssystem och avancerade farthållare. Dessa system påverkar och tar till viss del över förarens möjligheter att påverka hur fordonet framförs utan att det har ansetts förändra ansvaret att följa regler och förutsättningarna för straffansvar.

Om dessa system slutar att fungera under körning och det medför att fordonet orsakar olycka eller överträdelse av trafikregel är frågan om förare kan anses ha handlat oaktsamt. Endast domstolarna kan avgöra hur långt förarens ansvar och aktsamhetskrav sträcker sig. Mycket talar för att med en högre automatisering kommer fler fall att hamna utanför den ansvarige förarens faktiska kontroll, vilket i sin tur medför att föraren i färre fall än idag kommer bedömas som oaktsam. Allt under förutsättning att föraren hanterar fordonssystemen enligt anvisningarna och att dessa system är godkända.

Det finns exempel i strafflagstiftningen att straffansvar kan läggas på viss person helt oberoende av uppsåt eller oaktsam, s.k. strikt ansvar. Ett exempel på detta är att ansvarig utgivare för en tidsskrift anses som ansvarig för allt som publiceras. För sådant ansvar krävs att lagstiftaren uttryckligen anger detta. Det borde då vara i situationer när det ur allmän synpunkt är synnerligt angeläget att i varje situation kunna peka ut någon som straffrättsligt ansvarig.

#### 5.4.3 Förutsättningar för överflyttning av föraransvaret till annan

Som framgår av ovanstående är det mindre sannolikt att en förare som hanterar ett godkänt system enligt anvisningar kan straffas för överträdelser som sker när ett fordon med hög grad av automatisering fallerar och orsakar en olycka. En fråga som härvid uppkommer är om samhället ändå vill att det ska finnas någon annan, t.ex. tillverkaren eller ägaren, som kan ställas till ansvar för fordonets framförande, särskilt när trafikolyckor med personsador inträffar. Detta är huvudsakligen en politisk fråga av rättsfilosofisk karaktär som vi i nuläget varken kan eller bör ta ställning till.

Frågan om ansvar vid trafikbrott för annan än föraren har utretts i *Utredningen om ägaransvar vid trafikbrott* (SOU:2005:86). Utredarens uppdrag omfattade att undersöka de juridiska förutsättningarna för att införa någon form av ansvar för fordonsägaren när hans eller hennes fordon används av någon annan vid hastighetsöverträdelser och andra trafikförseelser som kan övervakas och upptäckas genom automatiska system. Resultatet av utredningen har utförligt återgivits i Trafikutskottets betänkande 2005/06:TU13.

Enligt utredningen skulle ett införande av ett ägaransvar kunna leda till att det uppstår konflikter mellan olika grundläggande straffrättsliga principer som t.ex. legalitets-, konformitets- och skuldprincipen. Medborgarna måste ha förmåga och tillfälle att rätta sig efter lagen och därmed kunna förutse i vilka situationer och på vilket sätt deras handlande kan bli föremål för ingripande av straffrättsligt slag. Vidare ska lika fall behandlas lika. Införande av ett ägaransvar med hjälp av ett automatiskt system kan innebära ett avsteg från denna princip. Vid en hastighetsöverträdelse som upptäcks med traditionell trafikövervakning med polisman på plats kan föraren sannolikt lätt identifieras medan vid en hastighetsöverträdelse som upptäcks med ett automatiskt system skall fordonets ägare bära ansvaret. Om en regel införs, vars tillämpning görs direkt beroende av att en viss övervakningsmetod har använts i det enskilda fallet, innebär det avsteg från denna princip. För straffansvar krävs vidare att handlingen skett med uppsåt eller av oaktsamhet, vilket möjligen kan bli svårt att hävda att en ägare har haft vid någon annans körning.

Utredningen analyserade också hur sanktionssystemet förhåller sig till ett utökat ägaransvar. Straffsanktionen används främst på gärningar som samhället anser vara särskilt klandervärda. Hastighetsöverträdelser är en kriminaliserad handling. Överträdelser av regler om högsta tillåtna hastighet och liknande regler bestraffas med penningböter. Om överträdelserna är allvarliga kan även ett körkortsingripande i form av återkallelse av körkort bli aktuellt. Ett sådant ingripande förutsätter således ett brottsligt beteende. Hastighetsöverträdelser kan i kombination med andra brott leda till att föraren även gör sig skyldig till brottet vårdslöshet eller grov vårdslöshet i trafik.

Utredningen går inte att helt applicera på de frågor om föraransvar som blir aktuella när fordon blir i hög grad automatiserade. Det visar dock på frågans komplexitet och det krävs avsteg från flera grundläggande straffrättsliga principer om föraransvaret ska kunna lämnas över till annan än den som anses föra fordonet.

Ett straffrättsligt ansvar för en fysisk person hos tillverkaren är svårigen en framkomlig väg. Det är snarare möjligt att tänka sig ett utvidgat annat ansvar än straffrättsligt, såsom produktsäkerhetsansvar. Produktsäkerhetslagen (2004:451)<sup>23</sup> syftar till att säkerställa att varor och tjänster som tillhandahålls konsumenterna ska vara säkra och inte föra med sig någon risk för människors hälsa och säkerhet vid normal eller rimligen förutsebar användning och livslängd. Den som tillhandahåller en produkt som inte är säker kan av tillsynsmyndigheten förbjudas att tillhandahålla den förbjudna produkten. Den som tillhandahåller en produkt som inte är säker kan också påföras sanktionsavgifter.

Frågan om överflyttning av olika typer av ansvar är, som tidigare har berörts, i stor utsträckning en fråga om vilken politisk vilja det finns att förändra lagstiftningen på det här området. De kontakter som utredningen haft med fordonsindustrin visar att det inte finns en enhetlig syn på vilken utveckling i ansvarsfrågan som önskas och högst sannolikt finns idag inte en tydlig uppfattning hos de folkvalda politikerna.

Det finns en relativt utbredd uppfattning att Wienkonventionen om vägtrafik reglerar förarens straffrättsliga ansvar. Detta är dock inte korrekt eftersom konventionen riktar sig mot fördragsslutande parter (nationer) och inte direkt mot individen eller en juridisk person och därför saknar straffbestämmelser. En fördragsslutande part ska sedan säkerställa att den nationella trafiklagstiftningen i allt väsentligt avspeglar bestämmelserna i konventionen. Det är i den lagstiftningen som ansvars- och straffbestämmelser fastställs. Således varierar dessa bestämmelser mellan

---

<sup>23</sup> Jfr Europaparlamentets och rådets direktiv 2001/95/EG av den 3 december 2001 om allmän produktsäkerhet, senast ändrat genom Europaparlamentets och rådets förordning (EG) nr 596/2009.



olika länder och någon form av internationell harmonisering på området har Transportstyrelsen inte kännedom om. Givetvis påverkar detta fordonsindustrins förutsättningar att utveckla och marknadsföra självkörande fordon.

#### 5.4.4 Förutsättningar för särskilda trafikregler och utmärkning för trafik med självkörande fordon på väg och i terräng

Med nuvarande lagstiftning är det enligt utredningens bedömning inte möjligt för länsstyrelse eller kommun att meddela särskilda trafikregler genom lokala trafikföreskrifter specifikt för självkörande fordon oavsett nivå av automatisering

Tre skäl för detta är följande.

1. Det finns ingen legal definition av vad ett självkörande fordon är i fråga om fordonsslag.
2. Det finns inga särskilda vägmärken och andra anordningar enligt vägmärkesförordningen för att märka ut en reglering för självkörande fordon. Tilläggstavla T22, *text*, skulle dock med text kunna ge kompletterande anvisning. Tavlan skulle i teorin i något fall kunna användas tillsammans med ett vägmärke för att i text förklara vad som gäller för eller vad som inte gäller för självkörande fordon.
3. Enligt 2 kap. 2 § kommunallagen (1991:900) ska kommuner behandla sina medlemmar lika om det inte finns sakliga skäl för något annat. På grund av den bestämmelsen kan kommunerna i allmänhet inte utforma lokala trafikföreskrifter så att de ger vissa medlemmar som äger, framför eller färdas i ett självkörande fordon, förmåner eller belastningar som andra medlemmar inte får om det inte finns sakliga skäl till annat.

#### **Krav på vägar, körfält eller körbana för självkörande fordon**

För att ett självkörande fordon ska kunna köra och föraren samtidigt kan ägna sig åt annat än övervaknings- eller köruppgiften ställs stora krav på att fordonet kan läsa av infrastrukturen, vägmärken, anvisningar och de trafikanter som befinner sig på eller intill vägen. Detta leder i sin tur till att infrastrukturen, vägmärken och anvisningar måste vara i tillräckligt bra skick för att det självkörande fordonet ska klara av att ta in informationen, bearbeta den och därefter fatta rätt beslut. Om det skulle behöva ställas särskilda krav på Trafikverket, kommunerna och på enskilda vägars ägare om att vissa vägar för autonom körning ska vara på ett visst sätt eller utrustas på ett visst sätt så kan förmodligen Transportstyrelsen meddela närmare föreskrifter om det. Under överskådlig tid kommer vägarna och infrastrukturen se ut som den gör idag. Det kommer förmodligen inte vara möjligt att genomföra några omfattande förändringar på vägnätet utan den

tekniska utrustningen, dess utformning och lösningar i bilarna måste anpassas till den infrastruktur som finns.

Vad Transportstyrelsen idag känner till har det från fordonsindustrin generellt inte framförts några särskilda krav på utformning av vägmiljön för att ett självkörande fordon ska fungera. Infrastrukturen kan förmodligen heller inte anpassas till att möta varje teknik från olika tillverkare utan om en förändring av infrastrukturen ska ske så bör förändringen vara sådan att den passar alla självkörande fordon och inte bara vissa självkörande fordon.

Vad avser vägmärken och andra anordningar enligt vägmärkesförordningen så ger de anvisningar till trafiken och ska vara i sådant skick att de kan upptäckas i tid och förstås av trafikanterna. Kommunen, den statliga väghållningsmyndigheten eller den enskilda vägens ägare har ansvaret för att detta sker. Om självkörande fordons tekniska system kommer vara beroende av tydliga och väl synliga vägmärken och vägmarkeringar m.m. hamnar ett stort ansvar på väghållarna.

Vad gäller andra delar av infrastrukturen än vad som regleras i vägmärkesförordningen pågår det bland annat försök med magneter i vägbanan som vad Transportstyrelsen känner till har gett bra resultat.

### **Särskilda körfält eller körbanor för självkörande fordon**

En av de fördelar som lyfts fram i samband med självkörande fordonen är möjligheten att kunna markera smalare körfält. Nuvarande körfält markeras med vissa mått vilket i praktiken innebär lite mer yta för personbilar i körfältet och mindre för bussar och lastbilar. I och med att självkörande fordon förväntas kunna köra centrerat i körfältet så diskuteras om framtida körfält för självkörande fordon skulle kunna markeras smalare än de görs idag. Dock fortfarande utformade och utförda så att sannolikheten för att olyckor inträffar är låg och att inträffade olyckor får begränsade konsekvenser. För autonoma personbilar kan det innebära en körfältsbredd ned till kanske två meter mellan markeringar och kanske tre meter för personbil klass II, bussar och lastbilar. Det finns idag inga bestämmelser som uttryckligen reglerar hur brett det får vara mellan körfältsmarkeringarna för ett körfält, däremot så finns det indirekt ett krav på att fältets bredd genom att, om det saknas, ska var tillräckligt brett för trafik i en fil med fyrhjuligt fordon.

Det är däremot enligt utredningens bedömning idag inte möjligt att införa bestämmelser om ett särskilt körfält eller körbana endast för självkörande fordon oavsett nivå av självkörning eller att meddela ett särskilt vägmärke för detta. Detta strider sannolikt mot konventionen om vägmärken och signaler. Då flera olika länder sannolikt kommer trafikeras av självkörande

bilar är det lämpligt att reglerna genom konventionsbestämmelser överensstämmer mellan länderna.

Innan regleringar om särskilda körfält eller körbanor för självkörande fordon så krävs det sannolikt att de självkörande fordonen på något sätt definieras. Vad ett självkörande fordon är behöver vara klarlagt för att det ska vara möjligt att reglera ett särskilt körfält för sådana fordon. Det finns flera frågor att ta ställning till, ska fordonet tillåtas köra där trots att föraren kör själv? Ska övriga fordon som framförs av förare eller av förare som kopplat ur det självkörande systemet få framföra fordonet i ett sådant körfält eller körbana?

Om väghållningsmyndigheten vill informera trafikanterna om att de kör in på en vägsträcka som är särskilt lämplig för autonom körning så kan gällande bestämmelser för utmärkning i vägmärkesförordningen tillämpas för detta ändamål.

## **5.5 Probleminventering fordonslagstiftning**

### **5.5.1 Nuläget**

Idag finns inga bestämmelser för att säkerställa en lägsta säkerhetsnivå på självkörande funktioner hos fordon. Det är inget konstigt med det eftersom fordon, där föraren tillåts lämna sin kontroll över fordonet, fortfarande är i utvecklingsstadiet. Kring år 2020 kanske fordonen är redo att introduceras på marknaden. Utredningen bedömer dock att avsaknaden av regler kommer att försvåra marknadsintroduktion av fordon med en automatiseringsgrad motsvarande nivå 3 eller högre. En av pusselbitarna, i möjliggörandet av självkörande fordon, är därmed utvecklandet av ett sådant regelverk. Transportstyrelsen anser att det är vägen framåt för att uppnå tillräcklig säkerhet och acceptans i samhället, både i Sverige och i andra länder. Kravställandet skulle i princip ha två syften, dels att säkerställa en lägsta säkerhetsnivå och dels att möjliggöra handel med fordon. Hur det framtida regelverket ska se ut finns dock ingen klar bild över idag.

Självkörande fordon som ska befinna sig i trafikmiljöer tillsammans med ”vanliga fordon” behöver även ha vanliga fordonsegenskaper såsom avgasrening, säkerhetsbälten, bromsförmåga etc. Därmed finns det inte anledning att i nuläget fokusera på en översyn av dessa regler. Men på sikt blir det troligen nödvändigt. Om de självkörande fordonen t.ex. inte är inblandade i kollisioner så försvinner ju behovet av väl utvecklade krockegenskaper.

### 5.5.2 Utmaningar - lagstiftningen

Hittills har alltså föraren manövrerat fordonet med hjälp av olika stödsystem. När nu utvecklingen går mot något nytt, att bilen blir en robot som ska kunna hantera en komplex miljö, så uppkommer en mängd olika utmaningar för de som ska ta fram lagstiftningen. Utredningen har identifierat följande:

#### **Tekniken**

Komplexiteten i sig är en utmaning. Frågor som hittills inte hanterats genom fordonslagstiftning blir viktigare för säkerheten såsom datahantering och dataanalys, tillförlitlighet och robusthet samt kommunikation med omvärlden (V2X). Lagstiftaren behöver förhålla sig till detta. För nivå 3 blir ett lyckat samspel mellan fordon och förare en förutsättning.

Teknikutvecklingen är snabb vilket innebär det behövs ett regelverk som kan hantera att tekniken ändras. Det traditionella sättet att reglera fordon har gått ut på att fastställa kravnivåer för separata system som fordonet ska visas uppfylla. I huvudsak handlar det om tydligt fastslagna gränsvärden och provmetoder som ett oberoende provningsorgan provar enligt. Ett sådant upplägg förutsätter att regleringen kan förutse alla möjliga och omöjliga interaktioner mellan komponenterna i systemet. När komplexiteten ökar och när det är osäkert vilka komponenter som kommer att utvecklas och därmed behöver regleras, blir ett sådant upplägg svårt att hantera. För de komplexa säkerhetskritiska systemen som är förutsättningen för autonom körning så behövs troligen ett annat angreppssätt. Det handlar då dels om hur olika specifika systemen hanteras var för sig men inte minst hur de samverkar med varandra.

De kan då vara lämpligt att studera hur andra verksamheter säkerställer funktionen i liknande säkerhetskritiska system. Samtidigt kan det finnas egenskaper som behöver vara utformade på ett standardiserat sätt för att säkerhet och funktion ska uppnås. Utvecklandet av regelverket behöver även ske i samråd med industrin. Resultat från forskning behöver beaktas och projekt liknande ”Drive Me” bör kunna ge viktiga lärdomar.

#### **Olika inställning**

En annan utmaning för lagstiftaren är olika länders, personers och organisationers inställning till självkörande fordon. Förutsättningarna ser olika ut i världen och i de forum som Transportstyrelsen deltar i kan konstateras ett brett spann i uppfattning – ska lagstiftningen möjliggöra eller förbjuda dessa fordon?

#### **Vem hanterar frågan?**

I USA finns en plan med en tydlig inriktning att ta fram krav i standarder och rekommendationer för att säkerställa att de självkörande fordonen ska

kunna framföras säkert. Om några år kommer det att framgå hur man tänker sig att regleringen ska se ut där. För Sveriges del är det EU som är den huvudsakliga lagstiftaren på fordonsområdet. Det är utredningens bedömning att EU:s arbete i nuläget befinner sig i ett strategiskt viktigt inledande skede och det är därför av stor vikt att Transportstyrelsens arbetar för att öka myndighetens ännu något begränsade kunskaper om hur EU avser att agera med avseende på framtida regelverk. Fordonet är inte längre en egen separat komponent i transportsystemet, därför bör det bli flera aktörer inblandade i utvecklingen av regelverket. En utmaning är att det är otydligt för Transportstyrelsen vem som initierar och styr inriktningen på detta nya regelverk. Inom EU-kommissionen finns flera generaldirektorat som berörs:

- *DG Enterprise* som normalt är den som utarbetar förslag till krav på fordon. Transportstyrelsen har inte kännedom om det pågår något förberedande arbete i detta direktorat. Detta är dock ett forum som Transportstyrelsen är van att arbeta mot men det är inte självklart att vi vet vad som pågår inom direktoratet.
- *DG Move* som arbetar med transportfrågor. De hanterar ITS-direktivet<sup>24</sup>. Transportstyrelsen har en expert som är väl insatt i frågorna kring ITS-direktivet.
- *DG Connect* som ansvarar för kommunikationsfrågor.

Utredningen har även kännedom om ett par nätverk men är inte insatt i nätverkens arbete.

- *ERTICO – ITS Europé* som sammanbinder ITS-aktörer i Europa.
- *VRA – Vehicle and Road Automation* arbetar med införandet av automatiserade fordon och relaterad infrastruktur.

På en mer global nivå så har vi aktören FN:

- *UNECE/WP 29* som utarbetar tekniska bestämmelser om fordon i UNECE-reglementen. Kanske frågan kommer att hanteras i deras ITS-arbetsgrupp. I detta forum har dock Transportstyrelsen god inblick i verksamheten och har möjlighet att agera i de tillhörande arbetsgrupperna.

Fordonsindustrin och dess underleverantörer är förstås viktiga spelare med avseende på hur frågan drivs inom EU.

## 5.6 Ersättningsfrågor

När en skada uppstår i följd av trafik med motordrivna fordon kan ansvar även följa av annan lagstiftning än den som Transportstyrelsen tillämpar i

---

<sup>24</sup> Directive 2010/40/EU.

sitt verksamhetsområde. Inom ramen för uppdraget har därför gjorts en inledande analys av vilken påverkan det skulle kunna få på frågor kring villkor för försäkringar och skadeståndsansvar när framförandet av fordon blir allt mer automatiserat. Transportstyrelsen är dock inte central förvaltningsmyndighet inom försäkringsområdet utan Finansinspektionen är den myndighet som kan meddela närmare föreskrifter om villkor för försäkring och försäkringsinstansers verksamhet samt utövar tillsyn.

För skadeståndsansvar i allmänhet gäller i svensk rätt den så kallade culpapregeln. Culpapregeln kan översättas som oaktsamhet. I skadeståndslagen (1972:207) finns rekvisit som "vårdslöshet" och "fel eller försummelse" för att uttrycka grundförutsättningen för att en skadevällare ska kunna bli ansvarig. Detta kan sägas utgöra en huvudregel för skadeståndsansvar. Skadeståndslagen ska dock, som framgår av dess 1 kap. 1 §, inte tillämpas om annat särskilt är särskilt föreskrivet eller föranleds av avtal eller i övrigt följer av regler om skadestånd i avtalsförhållanden.

Skador som uppstår i vägtrafiken är i regel underkastade speciallagstiftning, främst enligt trafikskadelagen (1975:1410). Trafikskadelagen innehåller bestämmelser om krav på trafikförsäkring för motordrivna fordon och ersättning från trafikförsäkring för skada i följd av trafik med motordrivna fordon, med vissa i författningen angivna undandag så som exempelvis motordrivna fordon avsedda att föras av gående och motordrivna fordon när det används inom inhägnat område.

Av 2 § trafikskadelagen följer att det ska finnas trafikförsäkring för motordrivna fordon som är registrerat i vägtrafikregistret och som inte är avställt samt för annat motordrivna fordon som brukas i trafik här i landet. Försäkringsplikten ska enligt 2 § andra stycket fullgöras av fordonets ägare.

Utgångspunkten är således att det ska finnas en trafikförsäkring och att plikten att teckna försäkring ligger på ägaren. Dessa krav gäller oavsett fordonets grad av automatisering.

En annan utgångspunkt i trafikskadelagen är att den som lider personskada till följd av trafik med motordrivna fordon ska ha rätt till trafikskadeersättning, se 10 och 11 §§ trafikskadelagen. Eventuell ersättning utgår från försäkringen, vilket innebär att det är försäkringsanstalten som meddelat trafikförsäkringen som är skyldig att utge ersättning.

Den som drabbas av en skada i följd av trafik med ett motordrivna fordon kan, trots att denna kan få trafikskadeersättning, istället kräva skadestånd enligt vad som gäller om detta. Att reglera en skada genom prövning enligt skadeståndslagen blir således en ren civilrättslig process där skyldigheten att utge ersättning prövas i allmän domstol. Det vanliga torde emellertid vara

att skador som uppstår i följd av trafik med motordrivet fordon regleras via trafikförsäkringen.

Ersättningsrätten som grundprincip för trafikskador gäller förare och passagerare, tredje man eller annan (så kallad no fault-försäkring), oberoende av omständigheterna. Trafikskadeersättningen utgår från den trafikförsäkring som ska finnas för fordonet. Graden av automatisering i eventuella hjälpsystem för framförandet av fordonet torde således som utgångspunkt sakna betydelse för om trafikskadeersättning ska utgå. Även en sakskada ska som utgångspunkt ersättas, även om trafikskadeersättning för sakskada som tillfogas försäkringstagaren genom det egna fordonet endast utgår om fordonet brukades olovligen av annan. I fråga om trafikskadeersättningens storlek och för vad ersättning ska utgå anger 9 § trafikskadelagen att bestämmelser i 5 kap. och 6 kap. 3 § skadeståndslagen samt lagen (1973:213) om ändring av skadeståndslivräntor ska tillämpas.

När det gäller storleken på premier för trafikförsäkring finns en begränsningsregel i 2 § trafikförsäkringsförordningen (1976:359) som säger att premien inte får bestämmas till högre belopp än som med erforderlig säkerhet kan anses svara mot den risk försäkringen är avsedd att täcka med tillägg för nödvändiga omkostnader. I fråga om tilläggsförsäkringar till den försäkring som trafikskadelagen kräver, till exempel så kallad halv- och helförsäkring, regleras detta inte i trafikskadelagen utan i försäkringsavtalslagen (2005:104) samt i försäkringsavtalet mellan försäkringsanstalten och försäkringstagaren. Frågan om försäkringsvillkor är därför en i hög grad civilrättslig fråga där försäkringsgivaren gör en riskbedömning och utifrån det bestämmer en premie. I sammanhanget bör nämnas att en försäkringsgivare som har fått tillstånd enligt försäkringsrörelselagen (2010:2043) och därmed får meddela trafikförsäkring också är skyldig att på begäran meddela trafikförsäkring, se 5 § trafikskadelagen. Bestämmelser om kontraheringsplikten för halv- eller helförsäkring finns i försäkringsavtalslagen.

Vilken påverkan det får på storleken på premien är också svårt förutse innan sådana fordon finns på marknaden. Såvitt kunnat erfaras vid kontakter med försäkringsbranschen har den ännu inte reflekterat närmare över dessa frågor, men att det är en utveckling man fortsatt kommer att följa.

Det kan möjligen sägas vara tänkbart att behovet av att göra olika bedömningar mellan olika försäkringstagare minskar i en trafik där fordon i allmänhet framförs med hjälp av i hög grad automatiserande hjälpsystem. Vilken påverkan det får på storleken på ersättningen är svårt att förutse innan situationen uppstår att sådana skador måste ersättas. Om två fordon skadas, där ingen av förarna aktivt övervakar framförandet, är det en fråga

mellan försäkringsinstanserna att avgöra vilken som ska bära kostnaden. Sådana frågor kan endast avgöras slutligt av en domstol.

## 5.7 Arbetsmiljölagstiftning

Trafikförordningen innehåller bestämmelser för trafik på väg och i terräng. Inom järnvägs- eller industriområde, inhägnat tävlingsområde eller annat liknande inhägnat område gäller endast vissa av trafikförordningens bestämmelser.

Det pågår en utveckling där autonoma arbetsmaskiner börjar förekomma. Dessa framförs till stor del inom inhägnade områden. En angränsande lagstiftning till både trafikregler och fordonsregler är frågor om arbetsmiljö till skydd för den som använder sådana maskiner som arbetsredskap.

Transportstyrelsen är dock inte central förvaltningsmyndighet inom arbetsmiljöområdet utan Arbetsmiljöverket är den myndighet som kan meddela närmare föreskrifter och utöva tillsyn. Det har dock ändå funnits anledning att göra en inledande analys av förhållandet till arbetsmiljöfrågor.

I arbetsmiljölagen (1977:1160) finns bland annat regler om skyldigheter för arbetsgivare och andra skyddsansvariga om att förebygga ohälsa och olycksfall i arbetet. Arbetsmiljön omfattar alla faktorer och förhållanden i arbetet. Arbetsmiljöverket har till uppgift att se till att arbetsmiljön uppfyller de krav som finns i arbetsmiljölagen om att alla ska ha en bra och utvecklande arbetsmiljö. Detta sker bland annat genom att utfärda juridiskt bindande föreskrifter, inspektera arbetsställen och sprida information.

Europaparlamentets och rådets direktiv 2006/42/EG om maskiner och om ändring av direktiv 95/16/EG, allmänt kallat maskindirektivet, är genomfört i svensk lagstiftning och innehåller bland annat regleringar som kan tillämpas på ”en sammansatt enhet som är utrustad med eller avsedd att utrustas med ett drivsystem som inte utgörs av direkt drivkraft från människa eller djur och som består av inbördes förbundna delar eller komponenter, varav minst en rörlig, som är sammansatta för ett särskilt ändamål”. Det finns ett antal undantag från direktivets tillämpningsområde för bland annat fordon som regleras enligt andra direktiv. Arbetsmiljöverket utför marknadskontroll och reglerna är inriktade på att ge säkra maskiner oavsett om de används på arbetsplatser eller inte. Även tredje person, djur och egendom ska skyddas.

Det har inte varit möjligt i denna utredning att närmare redogöra för Arbetsmiljöverkets befogenheter och ansvar vad gäller de krav som ställs i arbetsmiljölagen och hur det eventuellt kan komma att påverkas vid en utökad användning av fordon som framförs mer eller mindre autonomt. Arbetsmiljöverket har ett övergripande regelverk som inte i detalj går in på



hur fordon framförs eller på vilket sätt. Är fordonet säkert att använda och är säkert för arbetstagare i och utanför fordonet och uppfyller de regler som Arbetsmiljöverket meddelat kan fordonet användas i arbetet. Vad gäller självkörande fordon som används i verksamheter där arbetsmiljölagsstiftningen gäller är även vissa av trafikförordningens bestämmelser tillämpliga, även inom inhägnade områden. Oavsett vad trafikreglerna säger har Arbetsmiljöverket möjlighet att meddelande föreskrifter och besluta allmänna råd som ger närmare krav på arbetsmiljön. Föreskrifterna kan till exempel gälla psykiska och fysiska belastningar, farliga ämnen eller maskiner. Exempel på sådana föreskrifter som till viss del redan idag skulle kunna beröra fordon som på arbetsplatser framförs mer eller mindre autonomt är Arbetsmiljöverkets föreskrifter och allmänna råd (AFS 2010:1) om berg- och gruvarbete och föreskrifter om (AFS 2006:4) användning av arbetsutrustning. Utvecklingen av bland annat autonoma motorredskap får visa om det krävs ytterligare bestämmelser inom arbetsmiljöområdet.

## 6 Avslutande diskussion med slutsatser

Autonom körning utgör ett tydligt exempel på den komplexitet som en utveckling av en komponent i vägtrafiksystemet uppvisar, i detta fall fordonet. Tekniken kan inte utvecklas isolerat eftersom den kommer att få en stor påverkan på vägtrafiksystemet och behöva samverka med människan, fordonet, infrastrukturen och samhället för att uppnå största effekt. Dessutom utvecklas tekniken snabbt och många olika aktörer är involverade i eller påverkade av utvecklingen. På grund av denna komplexitet går det inte att förutsäga utvecklingen och styra den i detalj. En detaljerad styrning riskerar dessutom att hämma innovationskraften och därmed minska potentialen för autonom körning. Det innebär även att utvecklingen måste ske i samverkan mellan ett flertal aktörer.

Komplexiteten innebär en utmaning för Transportstyrelsen på flera sätt. Vilken roll ska myndigheten ha, vilken roll ska reglering ha för att vara ett stöd i teknisk utveckling och hur ska en sådan reglering utformas för att inte hindra innovationskraften och samtidigt säkerställa att utvecklingen bidrar till de transportpolitiska målen. Utredningens uppfattning är att vi behöver bli mer proaktiva och vara en aktiv aktör i utvecklingen av självkörande fordon.

Att beakta HF/MTO i ett tidigt stadium av både tillverkning och utformning av systemen är viktigt för att skapa möjligheter för människans förutsättningar och begränsningar i samspelet med automationen. Körsäkerheten blir mer beroende av kombinationen av människans och automationens prestation och en lyckad design kommer att vara beroende av att känna igen och stödja förarens nya roll. Fordonsautomation kommer troligen att förändra förarens roll, särskilt eftersom förare anpassar sig till automation över tid.

Möjligheten att öka måluppfyllelsen på väg med hjälp av ITS ses som mycket god då det finns en outnyttjad potential på just vägtrafiksidan i jämförelse med luft, vatten eller spårbunden trafik där implementering av ITS har nått längre. För att kunna dra full nytta av dessa system behövs gemensamma standarder som säkerställer att kommunikationen fungerar.

Fordon med självkörande funktioner som stöder föraren i vissa situationer, nivå 1-2, finns redan på våra vägar. Föraren är ansvarig för eventuella överträdelser av trafikregler, dagens regler om förarbehörighet är relevanta eftersom föraren behöver full körkompetens och fordonen kan godkännas. Omkring år 2020 är det troligt att marknaden erbjuder de första fordonen som, under vissa förutsättningar och i specifika trafikmiljöer, kommer att kunna utföra hela köruppgiften, nivå 3. Det är tänkt att föraren ska kunna göra andra saker under tiden, men att denne måste finnas på förarplats och

vara kapabel att gripa in. Det finns ingen bestämmelse i trafikförordningen eller någon annan författning som uttryckligen säger att föraren ska hålla i ratten när han eller hon för fordonet. Trafikförordningens bestämmelser utgår istället från att föraren har kontroll över förandet av fordonet och ansvarar för att föra fordonet på ett betryggande sätt. Nuvarande regelverk om förarbehörighet är relevant eftersom föraren måste kunna framföra fordonet i alla de situationer som fordonet inte kan hantera. När det gäller fordonen bedömer utredningen att avsaknaden av EU-regler för den självkörande funktionen försvårar introduktionen av nivå 3-fordon. För nivå 4-fordon, där fordonet hanterar hela köruppgiften under hela resan, är det oklart när de kan förväntas ute på marknaden och hur de kommer att ägas. Det kan konstateras att dagens bestämmelser om trafik på väg och i terräng, som utgår från att föraren ska ha kontroll över fordonet, och kraven på förarens behörighet inte är anpassat till framtida fenomen. Avsaknaden av regler för det självkörande fordonet är en aspekt som bedöms försvåra marknadsintroduktionen.

### **Testverksamhet**

*Utredningen konstaterar att det finns utrymme i dagens lagstiftning för testverksamhet i verklig trafik med fordon av hög automatiseringsgrad.*

Trafiklagstiftningen är inte hindrade och om fordonen inte uppfyller de tekniska kraven finns möjlighet för Transportstyrelsen att ge undantag. Det finns fordonstillverkare som redan idag har så kallade provdispenser. Modellen med provdispenser skulle kunna användas för undantag för fordon med olika grader av automation. Även test av parkeringsmöjlighet med fordon utan förare är möjlig då den kan jämföras med annan trafik, där föraren inte finns i fordonet, men ändå är ansvarig t.ex. obemannade luftfartyg.

### **Förarens ansvar att följa trafikregler**

*Utredningen har kommit fram till att det inte finns något i trafiklagstiftningen som förhindrar användning av självkörande fordon i vägtransportssystemet.*

Dagens trafiklagstiftning utgår från förarens ansvar för framförandet av fordonet. Så länge det finns någon som kan anses vara förare i eller i anslutning till fordonet, kan självkörande fordon upp till nivå 3 framföras. För fordon som framförs i nivå 3 och 4 väcks frågan om vem som har ansvaret om någonting händer.

När den tekniska utvecklingen på trafik- och vägsidan fortsätter kommer helt naturligt även domstolarnas bedömning av förarens ansvar i trafiken att förändras. En högre automatisering av fordon kommer troligen medföra att allt färre personer fälls som ansvariga för brott som avser olyckor och överträdelser där fordon är inblandade. Fallen där en person kan uppfylla

kraven för att anses som förare kommer att minska. Sannolikt kommer domstolarna att uppställa krav på att en person i någon form måste ha kunnat påverka eller ingripa i fordonets rörelse för att bedömas som förare av detta. Vidare kommer de fall där en person kan anses som oaksam som förare att minska. Den faktiska kontrollen som en person utövar över fordon minskas då automatiseringen ökar.

Är det ett problem att personer i mindre utsträckning kan anses som straffrättsligt ansvariga när fordon varit inblandade i olyckor och överträdelser? Den tekniska utvecklingen medför att risken för mänskliga misstag minskar och därmed minskar utrymmet för människan att begå handlingar som idag är kriminaliserade. Detta borde ses som en positiv utveckling, men är huvudsakligen en politisk fråga av rättsfilosofisk karaktär. Vid kontakter med företrädare för fordonsindustrin har det heller inte framkommit någon entydig uppfattning i frågan. Frågan om föraransvaret och om eller hur det ska utdömas är i första hand en nationell fråga. En nationell ändring i den frågan ger sannolikt mycket liten påverkan på andra länders motsvarande lagstiftning eller försäljningen av självkörande fordon i dessa länder.

Samtidigt som vi inte vill att lagstiftningen ska hindra utvecklingen av autonom körning i Sverige bör vi undvika att införa bestämmelser som inte kan användas av andra länders förare och fordon eller som vi snart får ompröva för att den tekniska utvecklingen går så fort. Att olika länders trafikregler har varit i överensstämmelse har varit en framgångsfaktor under lång tid för alla typer av vägtransporter. Utgångspunkten är därför att frågan om särskild trafikreglering, särskilda vägmärken och andra anordningar för självkörande fordon bör föras internationellt inom UNECE.

Det finns frågeställningar som kvarstår dels vad gäller trafiklagstiftning, dels vad gäller ansvar, vilket främst är en fråga för de rättsvårdande myndigheterna. ***Utredningen gör bedömningen att vi i nuläget bör fortsätta bevaka rättstillämpningen samt de projekt och utredningar som pågår inom autonom körning nationellt och internationellt.***

### **Fordonslagstiftning**

***Det finns idag inga krav som säkerställer en identifierad säkerhetsnivå på självkörande funktioner hos fordon. Utredningens uppfattning är att det kommer att behövas ett regelverk som säkerställer tillräcklig trafiksäkerhetsnivå för fordon i nivå 3 eller högre för att inte marknadsintroduktionen ska försvåras.*** Vi bedömer att fordon av nivå 3 är tekniskt redo att introduceras på marknaden kring år 2020 och framåt.

Fordonslagstiftningen styrs i huvudsak av EU. Vill Sverige påverka inriktningen bör det ske inom EU-arbetet. I dagläget har Transportstyrelsen

en begränsad kunskap om EU:s planer för regelgivningen på området. För att kunna påverka aktivt krävs därför ökade insatser från myndighetens sida.

***Det är utredningens bedömning att det regelverk som kommer att behövas kräver nya angreppssätt.*** Det traditionella sättet att reglera krav på fordons beskaffenhet och utrustning har gått ut på att fastställa kravnivåer som fordonet ska uppfylla vilket troligen inte passar för mer komplexa, säkerhetskritiska system. Det är utredningens bedömning att det regelverk som kommer att behövas kräver nya angreppssätt. I det arbetet kan det vara intressant att studera hur andra verksamheter säkerställer liknande funktioner, till exempel godkännande av signalsystem för järnväg. Transportstyrelsen behöver öka sin kännedom om hur EU, andra länder och industrin ser på detta.

### **Förarbehörighet**

***Utredningen ser i dagsläget inte något behov av att reglera om förarprovet eller fordonskraven vid förarprovet. Detsamma gäller eventuella behov av utveckling av förarutbildning.*** Utbildningen styrs idag till stor del av vad som krävs vid förarprovet. Det är däremot viktigt att bevaka och följa teknikutvecklingen bland de fordon som används vid förarproven i Sverige och i andra länder för att säkerställa att de kunskapskrav som ställs för att få körkort fortfarande uppfylls.

I dag har vi liten kunskap om de kommande systemens svårigheter och vilka risker det eventuellt kan medföra. Det är därför för tidigt att dra några slutsatser om det bör ställas ytterligare krav på utbildning utöver det som idag ingår i körkortsutbildningen för behörighet B. Det är dock viktigt att Transportstyrelsen följer utvecklingen och analyserar eventuella incidenter med fordon som har den här typen av ny teknik.

### **Påverkan på samhällsplaneringen**

Samspelet mellan planering av transportsystemet och samhällsbyggandet är en förutsättning för att hållbara städer ska kunna åstadkommas. ***Ett vägtransportsystem med stor andel autonoma fordon kommer att påverka förutsättningarna i samhällsplaneringen på ett märkbart sätt.*** Viktigt är därmed att uppmärksamma tidsperspektivet. Även om det dröjer minst ett tiotal år innan vi har ett trafiksystem där det ingår en stor del automatiserade fordon bör planeringen för detta samhälle starta eller åtminstone börja diskuteras redan nu. Detta mot bakgrund av den naturliga trögheten i samhällsbyggandet.

### **Digital infrastruktur**

Det finns idag inga entydiga signaler som ger svar på frågan om behovet av en digital infrastruktur som en förutsättning för autonoma fordon i trafiksystemet. Det kan dock konstateras att fordonstillverkare i sin

framtidssbild ser framför sig ett vägtransportsystem där t ex vägmärken inte ska behövas. Blir ett sådant scenario verkligt kan konstateras att Sverige i ett internationellt perspektiv ligger långt framme. Genom den särskilda webbplatsen, Svensk trafikföreskriftssamling (STFS), ansvarar Transportstyrelsen för att samtliga lokalt beslutade trafikföreskrifter i landet finns publicerade. Kvaliteten på innehållet är dock helt beroende av beslutsmyndigheternas kompetens och erforderliga resurser. Här har konstaterats stora brister varför detta är ett område som måste åtgärdas om ett autonomt system som utgår från information om gällande trafikregler som ges direkt till bilen ska kunna fungera tillförlitligt. Motsvarande system med trafikföreskrifter som kungörs digitalt, som det vi har genom STFS, finns enligt vad vi känner till inte i något annat land. Då kravet på ett motsvarande system kan förväntas komma i andra länder bör Sverige i ett tidigt skede finnas med i internationella forum för att försöka påverka uppbyggnaden med utgångspunkt från vårt svenska system.

#### **Aktörssamverkan**

***Utredningen har identifierat att det finns ett uttalat behov av samverkan mellan de aktörer som påverkar utvecklingen. Ingen aktör kan ensam styra över helheten och inte heller över systemets utveckling.*** De styrmedel som finns kan inte tillämpas isolerat från varandra eftersom de, rätt använda, kan samverka med varandra och ge större effekt än att optimera på ett styrmedel i taget. Dessutom måste de anpassas till förändringar i omvärlden så att de inte förlorar sin styrande effekt.

Valet av styrmedel och kombinationen av dessa bör därför baseras på god förståelse av vilka mekanismer som påverkar utvecklingen på området. Detta kräver utvecklade arbetssätt som bidrar till utökad och aktiv samverkan med berörda aktörer i syfte att dela kunskap och ge återkoppling på varandras verksamheter. Synergier kan uppstå då aktörerna utbyter information om olika produkter och tjänster, t.ex. kan arbetet med nationella och internationella regelverk och standards omprioriteras och anpassas som ett resultat av dessa dialoger. Regelgivningen och de som är objektet för dessa regler har mycket att vinna på att utbyta synpunkter och diskutera effekter av varandras verksamhet.

***En utökad samverkan bör i slutändan resultera i en gemensam svensk målbild för området autonom körning.***

### **Behov av forskning och ny kunskap**

*Utredningen ser ett behov av ytterligare kunskap och forskning även om forskning om fordon med en hög grad av automation ökar liksom forskning som omfattar påverkan av övergången mellan automation och manuell körning.*

En viktig del inom autonom körning är samspelet mellan människa och teknik. Både forskning och tidigare erfarenheter påvisar vikten av att detta fungerar. Trots att forskning om fordon med en hög grad av automation ökar liksom forskning som omfattar påverkan av övergången mellan automation och manuell körning behövs mer kunskap och forskning. Att beakta HF/MTO i ett tidigt stadium av både tillverkning och utformning av systemen är viktigt för att skapa möjligheter för människans förutsättningar och begränsningar i samspelet med automationen.

Ytterligare frågor som behöver besvaras är hur samhället kommer att påverkas och hur denna påverkan ska hanteras, t.ex. hur stadsplaneringen påverkas, hur bosättningsmönster förändras, hur trafikarbetet kommer att förändras, hur fordonsägandet kommer att förändras m.m.

#### **6.1 Förslag till fortsatt arbete**

- Öka Transportstyrelsens kunskap om hur nationella och internationella regelverk behöver utvecklas genom att delta i alternativt följa relevant testverksamhet. I nuläget betyder det aktiv medverkan i Volvo Car Corporations projekt Drive Me samt att följa KTH's arbete kring bussar i kollektivtrafik.
- Identifiera de forum och grupperingar inom EU och UNECE som förbereder lagstiftning inom området självkörande fordon och tillsammans med näringsdepartementet avgöra hur Sverige bäst agerar för att kunna påverka lagstiftningens utformning i önskad riktning.
- Öka kunskapen om hur säkerheten hos komplexa och säkerhetskritiska system kan kravställas för att möta utmaningarna som följer av den pågående utvecklingen. Arbetet inleds med ett internt myndighetsarbete där vi studerar olika alternativ för hur dessa system ska kunna godkännas bl.a. genom att studera hur andra verksamheter säkerställer funktionen hos liknande system.
- Följa utvecklingen av autonom körning i ett vidare perspektiv och då särskilt i USA via det kontaktnät som etablerats på NHTSA samt transportmyndigheten DMV i Kalifornien.
- Fortsätta utreda förutsättningarna/möjligheterna för försök med bilar i nivå 4 i allmän trafik inom ett begränsat område.

- Arbeta för en fördjupad samverkan med näringsdepartementet, andra myndigheter, industri och akademi för att bidra till en nationell samsyn men också för att identifiera och tydliggöra vad som är Transportstyrelsens roll i detta arbete. Arbeta för ett samarbete motsvarande den gemensamma plattform som föreslagits inom det regeringsuppdrag som avser att ta fram en åtgärdsplan avseende trafikfarlig användning av kommunikationsutrustning.<sup>25</sup>
- Arbeta för att autonom körning ska ingå som en del i den systematiska omvärldsbevakning och omvärldsanalys som utvecklats på väg- och järnvägsavdelningen.
- Bevaka de prioriterade forskningsområden som identifieras av Viktoria Swedish ICT och identifiera om den forskning som bedrivs svarar mot Transportstyrelsens behov.
- Kartlägga forskningsbehovet med avseende på autonom körning som underlag till Transportstyrelsens forskningsstrategi.

---

<sup>25</sup> N2013/4869/TE.