

Strategisk färdplan

INOM SATSNINGEN FORDONSSTRATEGISK FORSKNING OCH INNOVATION (FFI)

Trafiksäkerhet och automatiserade fordon

2015-11-03



FFI Fordonsstrategisk
Forskning och
Innovation

VINNOVA

Energimyndigheten

TRAFIKVERKET

FKG



SCANIA

VOLVO

Innehållsförteckning

1. Bakgrund och syfte samt övergripande mål	3
2. Trafiksäkerhets- och automatiseringsområdets status och utvecklingspotential.....	3
3. Allmänna överväganden.....	4
3.1. Beträktningsätt	4
3.2. Principskiss	5
4. Framtida lösningar och milstolpar m.a.p. trafiksäkerhet och automatisering.....	6
4.1. Säkerhetskoncept 1: Det stödjande och skyddande fordonet	6
4.2. Säkerhets- och automatiseringskoncept 2: Det förutseende och uppkopplade fordonet	7
4.3. Säkerhets- och automatiseringskoncept 3: Det interagerande fordonet	8
4.4. Säkerhets- och automatiseringskoncept 4: Det möjliggörande transportsystemet.....	9
5. Exempel på viktiga forskningsområden	9
5.1. Programområde A. Analys, kunskap och möjliggörande teknik	10
5.2. Programområde B. Grundläggande säkerhetsegenskaper hos fordon	11
5.3. Programområde C. Krocksäkerhet	12
5.4. Programområde D. Förarstöd och relaterade gränssnitt mellan förare och fordon samt gränssnitt med medtrafikanter	13
5.5. Programområde E. Intelligent och krockundvikande system och fordon.....	14
5.6. Programområde G. Automatiserade fordon i transportsystemet	15
6. Slutord.....	16
7. Bilaga 1.....	17

1. Bakgrund och syfte samt övergripande mål

Detta dokument beskriver på ett övergripande sätt FFI-programmets¹ koppling till området trafiksäkerhet och automatiserade fordon. Dokumentet skall ses som en strategisk färdplan som innehåller en beskrivning av utmaningar, forsknings- och utvecklingsbehov samt förväntade resultat.

Syftet är att successivt bidra till en bättre förmåga att gemensamt identifiera forsknings- och utvecklingsaktiviteter som bidrar till en ökad trafiksäkerhet och automatisering samt stärker konkurrenskraften. Dessutom ska färdplanen vara ett instrument för uppföljning och utvärdering samt öka förståelsen för FFI-programmet genom att illustrera sambandet mellan finansierade aktiviteter och förväntade effekter inom programmets område. Dokumentet försöker därför, för det första, konkretisera vad som behöver göras för att nå *programmets övergripande mål inom området*, dvs. att bidra till:

- Teknik utvecklas med potential att svara för en tredjedel av den minskning av antalet trafikdödade som samhället fastslår. I nuläget fokuseras det etappmål riksdagen fastslagit för år 2020².
- De svenska fordonsföretagen förblir världsledande när det gäller utvecklingen av säkra fordon och system för fordonssäkerhet.
- Svensk fordonsindustri blir världsledande när det gäller utvecklingen och implementeringen av automatiserade fordon och transportlösningar

För det andra görs ett försök att se längre in i framtiden, i vissa fall så långt som till 2035. Av naturliga skäl blir beskrivningen mindre fyllig och allt osäkrare ju längre bort i tiden man tittar.

2. Trafiksäkerhets- och automatiseringsområdets status och utvecklingspotential

Trots att antalet dödade i trafikolyckor har minskat betydligt i Sverige under de senaste årtiondena, dör och skadas fortfarande alltför många människor på våra vägar. I Sverige omkommer omkring 300 personer årligen och många fler drabbas av en allvarlig trafikskada.

FFI skall bidra till att ytterligare steg tas mot den långsiktiga visionen om noll dödade, och då främst genom att främja utvecklingen av allt säkrare fordon i en modern väginfrastruktur.

Inom EU dör årligen omkring 25,000–30,000³ personer på vägarna och antalet skadade är omkring en och en halv miljon. Förutom det stora personliga lidandet detta medför så utgör olyckor i trafiken också en betydande samhällskostnad. Inom EU handlar det om ca €130 miljarder årligen vilket bedöms motsvara 2% av EU:s BNP⁴. Den ökade motoriseringen i övriga världen och prognoser om en fördubbling av antal trafikoffrer fram till 2030 om inte kraftfulla åtgärder vidtas, uppmärksammas också alltmer i olika regioner.

Den svenska riksdagen har beslutat om ett etappmål för trafiksäkerheten som innebär att antalet dödade ska halveras och antalet allvarligt skadade minska med en fjärdedel från 2007 till 2020. Motsvarande mål på EU-nivå är en halvering av antalet trafikdödade mellan 2010 och 2020.

Utvecklingen av allt säkrare fordon, vägar och annan infrastruktur står bakom en stor del av framgången för trafiksäkerheten i Sverige. Framsteg inom områden som elektronik, kommunikationsteknik och programvara ger oss nu och framöver möjligheter att nå nya nivåer när det gäller fordons- och trafiksäkerhet, t ex genom stödsystem som hjälper förarna att undvika olyckor i kritiska trafiksituationer. Framtidens intelligenta fordon medger alltmer automatiserade lösningar av olika grad. Det interagerar med och anpassar sig till föraren,

¹ <http://www.vinnova.se/sv/ffi/>

² *Bland övriga åtgärder återfinns t ex bättre hastighetsefterlevnad, färre onyktra förare, ökad bältanvändning och säkrare vägar i stad och på landsbygd.*

³ http://ec.europa.eu/transport/road_safety/pdf/observatory/trends_figures.pdf

⁴ http://ec.europa.eu/transport/road_safety/pdf/news/nl11_en.pdf

trafiksituationen, infrastruktur, andra trafikanter och fordon. Under överskådlig tid kommer olyckor fortsätta att inträffa och nya teknikmöjligheter utvecklas till ledande krocksäkerhetsegenskaper vilket innefattar skydd för individer inne i såväl som utanför fordonet.

Automatiserade system behöver utformas för att ge ett positivt nettotillskott till trafiksäkerheten. Färre olyckor, jämnare trafikflöde (hastighet) och minskade avstånd mellan fordon kan minska restiden och öka kapaciteten i trafiksystemet och samtidigt minska miljöbelastningen. Detta är av särskild vikt i områden med hög trafikintensitet och frekventa köer såsom t.ex. tätbefolkade områden i Centraleuropa, tillfarer till större städer, megastäder i Asien etc. I många av dessa områden är en utbyggnad av infrastrukturen svår på grund av platsbrist som blir en ytterligare drivkraft för automatiserade system. Automatiserade fordon, nya fordonskoncept och affärsmodeller skall bidra till att svara på klimat- och miljöutmaningar och förutsätts ha en hög säkerhetsnivå.

Automatiserade fordon kommer både att användas inom avlysta/avgränsade områden och miljöer samt i sin förlängning också finnas i "normal" trafikmiljö. Utvecklingen av högre grader av fordonsautomation kommer att drivas inom avskilda områden p.g.a. att det är relativt enkelt att göra förändringar i regler och infrastruktur. Det är därför väsentligt för de svenska aktörerna att även fokusera inom avgränsade områden där teknologin utvecklas för att migrera till allmän väg. Forskningen skall bidra till att skapa lagar och ansvarsregelverk som bidrar till att den fulla potentialen som automatiserade fordon kan använda och Sverige kan bli ett föregångsland på området.

3. Allmänna överväganden

3.1. Betraktelsesätt

Det går att beskriva aktiviteterna inom FFI på många sätt och resultatet påverkas av det betraktelsesätt man valt. Programrådet har valt att utgå från följande två aspekter vid framtagning av färdplanen:

1. Beskrivning av möjliga koncept och därmed sammanhängande milstolpar och
2. Trafiksäkerhet och automatiserade fordonsprogrammets så kallade programområden

Den första aspekten handlar om att försöka identifiera ett antal säkerhetsinriktade koncept som är fullt möjliga att introducera på marknaden fram till 2035. Beskrivningen hålls på en generisk nivå. Skälen för detta är att förenkla framställningen (samma koncept för personbilar som för tunga fordon, t ex) samt att respektera företagets behov av sekretess när det gäller teknik- och produktplaner. Koncepten är knutna till en "milstolpe", dvs. en tidpunkt då de nödvändiga forsknings-, test- och demonstrationsaktiviteterna måste vara avslutade för att en industrialiseringsfas utanför FFI ska kunna ta vid.

Den andra aspekten bygger på delprogrammets så kallade programområden:

- Analys, kunskap och möjliggörande teknik
- Grundläggande säkerhetsegenskaper hos fordon
- Krocksäkerhet
- Förarstöd och relaterade gränssnitt mellan förare och fordon samt gränssnitt med medtrafikanter
- Intelligent och krockundvikande system och fordon
- Automatiserade fordon i transportsystemet

Områdena ovan är delvis överlappande och ett visst projekt kan mycket väl greppa över flera programområden. Oavsett vilken indelning man väljer i en framställning som denna kommer man att behöva hantera sådana överlapps- och avgränsningsproblem. I framställningen nedan förekommer såväl ett teknikfokus som ett synsätt som utgår från att se trafiksäkerhet ur ett systemperspektiv. Beträffande automatiserade fordon beaktas här också andra aspekter utöver trafiksäkerhet. Bland dessa kan speciellt miljö och effektivisering nämnas. Människans roll, beteende och interaktion i och med automatiserad trafik är ytterligare en nyckelaspekt för forskningen. Vidare beskrivs i första hand sådana aspekter som FFI-

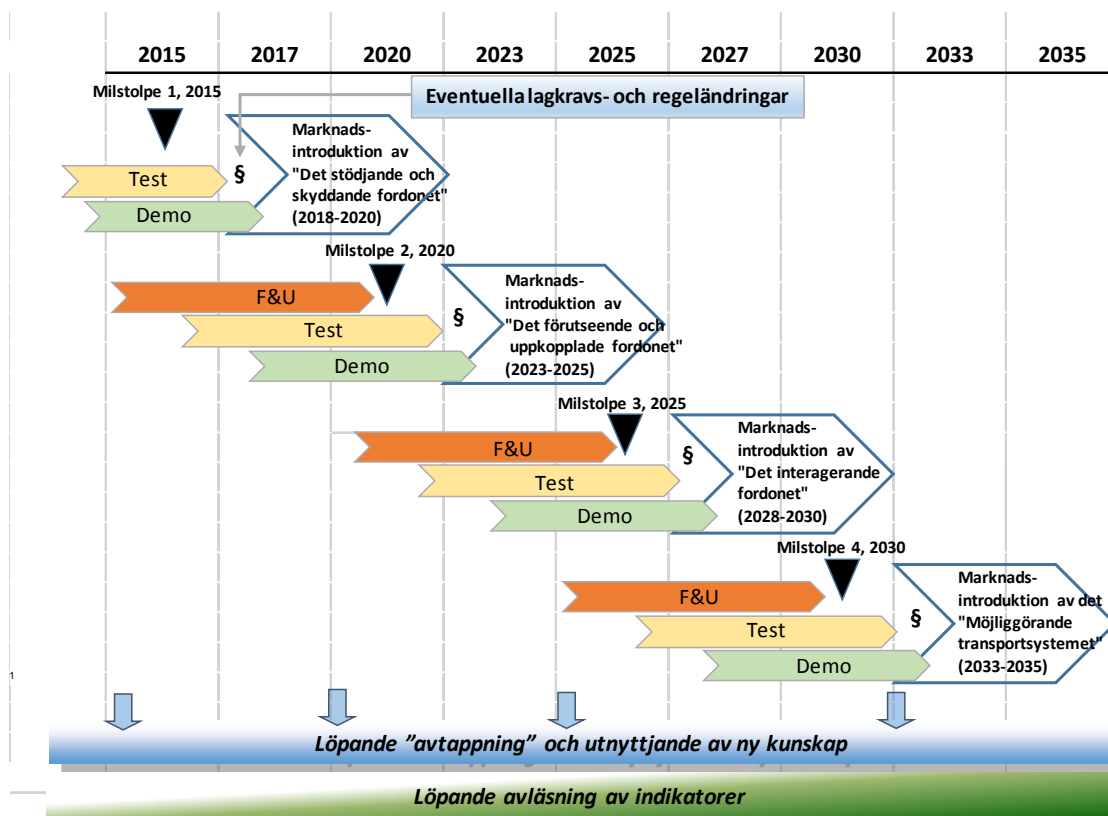
programmet direkt kan påverka men även andra faktorer (som t ex behov av nya standarder, ny lagstiftning, finansiella incitament) identifieras men utan att beskrivas ytterligare till form och innehåll.

3.2. Principskiss

Det kommer att krävas ett uthålligt, fokuserat och systematiskt arbetssätt för att uppnå de önskade resultaten vid de aktuella milstolparna. Utvecklingen inom FFI är en lärande process. Anpassningar och förändringar är naturliga utvecklingssteg som bygger på att ny kunskap och nya erfarenheter skaffas.

FFI tillåter stor spännvidd när det gäller vilka typer av resultat som produceras. För vissa resultat av nydanande eller grundläggande karaktär kanske det tar årtionden innan det är tekniskt och ekonomiskt möjligt att dra nytta av den aktuella kunskapen. Och eftersom det ofta handlar om riskfyllda projekt så finns det också sådana som aldrig kommer att avspegla sig i produkter och tjänster. Å andra sidan förekommer det att resultat framtagna med hjälp av ett vetenskapligt angreppssätt i det närmaste omgående kan ge ett avtryck i produkt- och tjänsteutveckling. Kombinationer av båda dessa former är också vanlig, t ex i form av ett långsiktigt projekt med stort forskningsinslag där ny kunskap löpande "tappas av" till företagens förutvecklings- eller produktutvecklingsavdelningar eller förs in i universitetens och högskolornas forskning och utbildning. Delar av det arbete som krävs för att nå en viss milstolpe kan alltså komma till nytta långt före den tänkta marknadsintroduktionen av det färdiga konceptet.

I figuren nedan illustreras ovanstående resonemang grafiskt.



Figur 1: Principskiss för forsknings-, test- och demonstrationsaktiviteter inom FFI. Forsknings- och utvecklingsaktiviteter följs av ett omfattande testprogram av komponenter eller delar av system för att, i vissa fall, avslutas med demonstration av konceptet under verklig användning. I vissa fall krävs även att t ex trafik- och ansvarslagstiftningen modifieras för att möjliggöra ny teknik. Som framgår av skissen ovan förekommer det överlapp mellan de olika faserna. Det rena produktutvecklingsarbetet dvs att gå från koncept till industriell produktion ligger utanför FFI.

När det gäller synen på resultaten från programmet så ansluter FFI väl till EU-kommissionens initiativ kallat "Innovation Union" och dess ambition att "vi måste få ut mer innovationer från vår forskning för att komma ikapp våra största konkurrenter"⁵. Det måste inte bara tas fram mer kunskap i största allmänhet utan forskningsresultat måste omsättas mycket snabbare i praktisk tillämpning.

Styrelsen för FFI har möjlighet att, vid sidan om sina programråd, direkt finansiera satsningar av banbrytande karaktär. Det handlar i första hand om projekt som, om de lyckas, leder fram till större tekniksprång eller andra avgörande förändringar med relevans för området. Denna typ av projekt kan även drivas av programrådet. Programrådet stödjer också projekt som närmast kan beskrivas som förädlade (arbete för att vidareutveckla ett redan använt koncept eller tillvägagångssätt) eller möjliggörande (aktiviteter av kunskapsuppbyggande eller allmän karaktär).

4. Framtida lösningar och milstolpar m.a.p. trafiksäkerhet och automatisering

FFI ska bland annat bidra till minskat antal allvarligt skadade och döda i trafiken. Och eftersom FFI står för "fordonsstrategisk forskning, utveckling och innovation" är det naturligt att FFI:s insats i huvudsak handlar om fordonsnära aktiviteter i tidiga utvecklingsfaser genom att beakta faktorer i vår omvärld liksom förändringar i infrastrukturutformning – både för vägar och informations- och kommunikationsteknik (IKT). Resultaten kommer att tas om hand av de deltagande företagen för att utveckla nya eller förbättrade produkter och tjänster. I projekt med akademimedverkan kommer de nya rönen att visa sig i form av forskning på en högre kunskapsnivå och nytt innehåll i undervisningen.

För att illustrera vad den utveckling som stöds av FFI kan leda till, har fyra olika framtida säkerhetslösningar och tillhörande milstolpar definierats, se figur 1.

De olika stegen är beskrivna mer i detalj i de följande avsnitten och för varje koncept.

Till varje koncept finns *ett övergripande trafiksäkerhetsmål* angivet. Detta är ett teoretiskt mått och en grov uppskattning av effekten om *alla fordon och all infrastruktur fullt ut* skulle utnyttja den teknik som hör till den aktuella milstolpen samt att samhället i övrigt jobbar aktivt med utvecklingen av en säker infrastruktur, policys samt trafikantbeteende.

Med "**Mål för säkerhetslösningar**" avses i denna text ett mål som FFI *strävar mot*. Målet är skrivet på samhällsnivå och kräver att fler faktorer eller aktörer än de FFI förfogar över, verkar åt samma håll. De övergripande målen utgår också ifrån att trafikanter använder fordon och vägtransportsystemet enligt avsikterna i gällande bestämmelser.

4.1. Säkerhetskoncept 1: Det stödjande och skyddande fordonet

Den första milstolpen i färdplanen som gavs ut 2011 har varit "Det stödjande och skyddande fordonet". Forskning och utveckling för att realisera milstolpen är i huvudsak färdigt och de frågeställningar som återstår har lyfts över till kommande milstolpar. Tyngdpunkten för det återstående arbetet ligger nu på att industrialisera resultaten och att få ut produkter på marknaden d.v.s. aktiviteter som ligger utanför FFI. Fokus för denna uppdaterade färdplan har därmed flyttats till milstolparna 2020, 2025 och den nya milstolpen för 2030.

Säkerhetskoncept 1 i sin ursprungliga form återfinns i bilaga 1.

⁵ "Innovation scoreboard 2010". http://ec.europa.eu/research/innovation-union/pdf/iu-scoreboard-2010_en.pdf

4.2. Säkerhets- och automatiseringskoncept 2: Det förutseende och uppkopplade fordonet

Mål (2025)

Fordon finns tillgängliga som i svensk trafikmiljö har en säkerhetsprestanda motsvarande *noll omkomna och allvarligt skadade* (både i och av fordonet). Dessutom har fordonen egenskaper som medför *signifikant minskat antal* olyckor. Kostnaden, förståelsen och acceptansen för ny teknik skall möjliggöra ett större genomslag på marknaden.

Automatiserade fordon finns tillgängliga som i svensk trafikmiljö erbjuder *nivå tre till fyra* på nedanstående femgradiga skala⁶:

1. Föraren framför och övervakar fordonet helt på egen hand
2. Förarstödsystem finns i fordonet
3. Partiell automatisering (fordonet har kontroll över positionen på vägen och kan i viss grad kontrollera styrning och hastighet, föraren är alltid beredd att ta över helt på egen hand)
4. Högggradig automatisering (t ex fordonskolonner eller annan typ av högautomatiserad körning i utvalda men normala trafikmiljöer). Föraren behöver inte alltid övervaka systemet men måste vara beredd att kunna ingripa efter en viss tidsfördröjning
5. Full automatisering med funktionalitet också i stadsmiljö

Indikator/mått: Antal omkomna och allvarligt skadade i och av fordon med högst säkerhetsnivå per år samt antalet sådana fordon i *polisrapporterade* olyckor.

Milstolpe 2:1 - 2020

Det förutseende och uppkopplade fordonet finns framme i konceptform för test och verifiering.

Indikator: En bedömning av konceptets förmåga ska indikera att det har potential att möta det övergripande målet för säkerhetslösning 2.

Milstolpe 2:2 - 2025

Det förutseende/uppkopplade fordonet finns i produkter på marknaden.

Indikator: Konceptets potential att möta det övergripande målet för säkerhetslösning 2 ska kunna verifieras.

Marknadsintroduktion

År 2023 till 2025.

Förutsättningar: Infrastrukturen stöttar med säkra, optimerade och tillförlitliga vägar, vägmarkeringar och väginformation samt tillhandahåller tillförlitliga informationssystem för fordon och trafikanter. Fordon har en egen identitet i kommunikationsnätverket.

Karaktéristiska drag

Fordon som erbjuder samma funktionalitet som hos säkerhetslösning 1, "Det stödjande och skyddande fordonet", men i förädlad form och som därutöver också erbjuder:

- Möjlighet till realtidsöverföring av säkerhetskritisk information via kommunikation fordon till fordon
- Realtidsöverföring av säkerhetskritisk information via kommunikation fordon till infrastruktur vid särskilt *olycksdrabbade delar* av gatu- och vägnätet
- System som skyddar och undviker olyckor med oskyddade trafikanter
- Delvis automatiserade system för temporära ingrepp som sker undantagsvis vid risk för kollision
- Affärsmodeller som uppmuntrar och stödjer brett införande
- System som adresserar och reducerar invalidiserande skador

⁶ Levels of driving automation, SAE international standard J3016

4.3. Säkerhets- och automatiseringskoncept 3: Det interagerande fordonet

Mål (2030)

Fordon finns tillgängliga, som under "normala" förhållanden i svensk trafikmiljö, inte orsakar olyckor som riskerar att generera personskador. Koncept och kunskap skall möjliggöra en hög penetrationsgrad av svenska säkerhetslösningar på den globala marknaden.

Fordon och system är utformade för att till stor del interagera med förare och medtrafikanter.

Fordon och lösningar för automatiserad körning enligt *nivå fyra till fem* på nedanstående femgradiga skala finns tillgängliga och används frekvent i svensk trafikmiljö:

1. Föraren framför och övervakar fordonet helt på egen hand
2. Förarstödsystem finns i fordonet
3. Partiell automatisering (fordonet har kontroll över positionen på vägen och kan i viss grad kontrollera styrning och hastighet, föraren är alltid beredd att ta över helt på egen hand)
4. Höggradig automatisering (t ex fordonskolonner eller annan typ av högautomatiserad körning i utvalda men normala trafikmiljöer). Föraren behöver inte alltid övervaka systemet men måste vara beredd att kunna ingripa efter en viss tidsfördröjning
5. Full automatisering med funktionalitet också i stadsmiljö

Indikator/mått: Antal skadade i och av fordon med högst säkerhetsnivå i polisrapporterade/STRADA olyckor. Antal automationsfunktioner (nivå 4-5) tillgängliga på marknaden och penetrationsgrad i nya fordon.

Milstolpe 3:1 - 2025

Det interagerande fordonet med varaktiga funktioner finns framme i konceptform för test och verifiering.

Indikator: En bedömning av konceptets förmåga ska indikera att det har potential att möta det övergripande målet för säkerhetslösning 3.

Milstolpe 3:2 - 2030

Det interagerande fordonet finns i produkter på marknaden.

Marknadsintroduktion

År 2028 till 2030.

Förutsättningar: Infrastrukturen stöttar med säkra, optimerade och tillförlitliga vägar, vägmarkeringar, väginformation och digital infrastruktur samt tillhandahåller tillförlitliga informationssystem för fordon och trafikanter. En betydande del av fordonsparken är uppkopplade i ett kommunikationsnätverk. Eventuella juridiska hinder har undanröjts (t ex när det gäller ansvarsfrågor vid automatiserad körning).

Karakteristiska drag

Fordon som erbjuder samma funktionalitet som hos Säkerhetslösning 2, "Det förutseende och uppkopplade fordonet", men i förädlad form och som därutöver också erbjuder:

- Realtidsöverföring av säkerhetskritisk information via kommunikation fordon till infrastruktur och infrastruktur till fordon vid *betydande* delar av gatu- och vägnätet
- Realtidsöverföring av säkerhetskritisk information via kommunikation fordon till fordon för en betydande del av fordonsflottan
- Fordon som under vissa betingelser tar över körningen och som gör det på ett sätt som innebär ökad säkerhet.

4.4. Säkerhets- och automatiseringskoncept 4: Det möjliggörande transportsystemet

Mål (2035)

Trafikanter och fordon av olika automatiseringsgrad interagerar i olika trafikmiljöer så att inga olyckor med personskador sker och med ökad effektivitet i transportsystemet. En del av "begränsningarna" i koncept 1, 2 samt 3 ovan är undanröjda. Fordonen kan köras utomlands med bibehållen funktionalitet och därmed positiva nettoeffekter för trafiksäkerheten.

Indikator/mått: Antal polisrapporterade/STRADA olyckor och antal automationsfunktioner (nivå 5) tillgängliga på marknaden samt penetrationsgrad i nya fordon.

Milstolpe 4:1 2030

Det möjliggörande transportsystemet finns framme i konceptform för test och verifiering.

Milstolpe 4:2 2035

Det möjliggörande transportsystemet är realiserat. Fordon finns tillgängliga på marknaden, som på ett miljömässigt hållbart sätt erbjuder säkra och komfortabla transporter för alla. Automatiserade fordon skall vara fullt fungerande under t ex olika typer av väder- och vägförhållanden.

Marknadsintroduktion: 2030-2035

Förutsättningar: Infrastrukturen stöttar med säkra, optimerade och tillförlitliga vägar, vägmarkeringar, väginformation och digital infrastruktur samt tillhandahåller tillförlitliga informationssystem för fordon och trafikanter. En betydande del av fordonsparken är uppkopplade i ett kommunikationsnätverk. Eventuella juridiska hinder har undanröjts (t ex när det gäller ansvarsfrågor vid automatiserad körning).

Karakteristiska drag: Realtidsöverföring som omfattar hela transportsystemet.

5. Exempel på viktiga forskningsområden

Tabellen nedan ger exempel på viktiga forskningsområden. Många områden är av en sådan karaktär att man mer eller mindre löpande måste utveckla sin kunskap inom området. Ett område som är listat under 2020 är alltså inte med nödvändighet "färdigforskat" 2025 eller 2030. Programmets fokus förväntas utvecklas över tid och vid varje tidpunkt ligga på de områden som utpekats för densamma.

5.1. Programområde A. Analys, kunskap och möjliggörande teknik

Bakgrundbeskrivning och utmaningar	F&U => 2020 Det förutseende och uppkopplade fordonet Möjlig marknadsintro => 2020-2025	F&U => 2025 Det interagerande fordonet Möjlig marknadsintro => 2025-2030	F&U => 2030 Det möjliggörande transportsystemet Möjlig marknadsintro => 2030 -
<p>För att säkra utvecklingen inom trafik-säkerhet krävs en bättre förståelse för varför incidenter och olyckor sker och hur man bäst utformar nya säkerhetssystem för att de skall få den effekt som eftersträvas i alla sorters trafikmiljöer.</p> <p>Ny teknik och nya kunskapsområden måste studeras för att se hur de kan användas till system som på ett konkurrenskraftigt sätt kan bidra till ökad trafiksäkerhet. Här ingår även att säkerställa att automatiserad körning har en positiv nettoeffekt.</p> <p>Balans mellan automation/människa. (Skall det utvecklas optimala trafik-planeringsalgoritmer eller skall förarna ges stöd att fatta de bästa besluten? Ur ett samhällsperspektiv kan det kanske vara bättre att låta människan hantera systemet).</p> <p>Användning av big data för utveckling av system och koncept, liksom för automatiserad provning av existerande system och förbättrade simulerings-modeller för mer realistiska förhållanden.</p> <p>Kostnads-, konkurrens- och marknadsintroduktions- aspekter måste också studeras för att möjliggöra största möjliga spridning, nytta och effekt av resultaten.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Metoder för datainsamling och säkerhetsanalys. • Harmoniserade olycksdatabaser på nationell och internationell nivå. • Studier och analyser av incidenter och olyckor även på systemnivå. • Säkerhetsstudier av nya fordons- och transportlösningar. • Fältförsök (FOT) för analys av säkerhets-effekterna av avancerade säkerhetslösningar. • Studier av förare och samspel mellan förare - fordon – infrastruktur. • Studier för essentiell input till automatiserade och semiautomatiserade system, speciellt m a p HMI och förarens olika roller. • Studier och metoder för utvärdering av automatiserade system på olika nivåer: <ul style="list-style-type: none"> - effekten av hur automatiserade fordon påverkar beteende hos förare - säkerhetsnyttan - medtrafikanter, förarens och samhällets acceptans och adaption • Utveckling av loggersystem mm för kontroll av olika systems funktion och loggning av människors förhållande till dem. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fortsatt kunskapsuppbyggnad inom de områden som står under kolumn 2020. • Definition av säkerhetskritisk information som möjliggör utvärdering av "Det förutseende och uppkopplade fordonet". • Bredare fältförsök stödda av ITS-lösningar - fordon på marknaden som prober. • FOT för automatiserade fordon och system. Metoder och medel för att mäta effekten av hur automatiserade bilar påverkar förarnas beteende. • Trafiksäkerhetsdata som input till realtidsjustering av V2V, V2I samt övertagande. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fortsatt kunskapsuppbyggnad inom de områden som står under kolumn 2025. • Definition av säkerhetskritisk information som möjliggör utvärdering av "Det interagerande fordonet".

5.2. Programområde B. Grundläggande säkerhetsegenskaper hos fordon

Bakgrundbeskrivning och utmaningar	F&U => 2020 Det förutseende och uppkopplade fordonet Möjlig marknadsintro => 2020-2025	F&U => 2025 Det interagerande fordonet Möjlig marknadsintro => 2025-2030	F&U => 2030 Det möjliggörande transportsystemet Möjlig marknadsintro => 2030 -
<p>Styrning, bromsning och god sikt lägger grunden för ett fordon som är säkert att köra. Elektroniska stabilitetssystem har visat sig effektiva ur ett trafiksäkerhetsperspektiv. Området har fortfarande en stor utvecklingspotential. Framtidens krav på ökad transporteffektivitet kan innebära ett längre modulärt transportsystem för tunga fordon i fjärr- och regionala transporter. Säkerhetsaspekter av dessa fordonskombinationer kommer att behöva studeras m a p t.ex. manövrerbarhet i kritiska situationer samt dess integration i trafiksystemet.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Adaptiv, optimerad fordonsdynamik och manövrerbarhet. • Aktuatorer och sensorer som möjliggör intelligent och krockundvikande reglering av fordon. • System som underlättar manövrerbarhet och integration av nya fordonskoncept och -kombinationer. • Kooperativa system som förbereder förare och fordon för kommande händelser eller betingelser, t.ex. bilköer, halka eller olyckor. • Utveckling av broms-, styrnings- och däcksystem. • System för statusövervakning av säkerhetskritiska system. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fortsatt kunskapsuppbyggnad inom de områden som står under kolumnen 2020. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fortsatt kunskapsuppbyggnad inom de områden som står under kolumnen 2025.

5.3. Programområde C. Krockssäkerhet

Bakgrundbeskrivning och utmaningar	F&U => 2020 Det förutseende och uppkopplade fordonet Möjlig marknadsintro => 2020-2025	F&U => 2025 Det interagerande fordonet Möjlig marknadsintro => 2025-2030	F&U => 2030 Det möjliggörande transportsystemet Möjlig marknadsintro => 2030 -
<p>Det finns en potential att förbättra krockegenskaperna hos traditionella fordon samt att minska risken för allvarliga skador hos åkande såväl som oskyddade trafikanter. Bl.a. förutses förtätade städer med fler oskyddade trafikanter, ett ökat antal kollektivtrafikfordon och trafikmiljöer där olika grad av automatiserade fordon möts. Därutöver tillkommer utmaningen att säkerställa säkerheten för framtidens fordon med alternativa drivlinor, lägre vikt och med nya energilagringssystem. Vidare behöver aktiva och passiva säkerhetssystem samverka på ett optimalt sätt för alla åkande.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Utveckling av lätta, optimerade energiupptagande zoner, metodutveckling, beräkning, • Nya typer av skyddskoncept och fordonsstrukturer som skyddar åkande och oskyddade trafikanter under olycksförloppet. • Integrerade säkerhetslösningar (aktiv, passiv, post). • Humanmodellering för CAE-verktyg som även inkluderar äldre och barn. • Utvärdering av prioriterade skador med hjälp av humanmodeller (precrash + crash). • Utveckling av virtuella testmetoder för nya fordons- och säkerhetskoncept. • Intelligent postcrashlösningar med detaljerad fordonsinformation och individrelaterad information som möjliggör realistisk riskbedömning och prioritering av privata och samhälleliga räddningsinsatser i samband med detekterad olycka. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fortsatt kunskapsuppbyggnad inom de områden som står under kolumnen 2020. • Integrerade skyddssystem som tar hänsyn till och är optimerade för framtida fordonslastfall som kommer att förändras med aktiva och automatiserade system. • Optimerad krockssäkerhet för automatiserade fordon som blir påkörda. • Säkerhetssystem som tar hänsyn till alla typer av åkande (unga, äldre, överviktiga, etc.). • Inkludering av förarens aktuella vitaldata i fordonets stödsystem via fordonsbaserad "non-intrusive" registrering eller "wearables". 	<ul style="list-style-type: none"> • Fortsatt kunskapsuppbyggnad inom de områden som står under kolumnen 2025. • Optimerade integrerade skyddssystem för nya typer av fordonskoncept i framtida trafik.

5.4. Programområde D. Förarstöd och relaterade gränssnitt mellan förare och fordon samt gränssnitt med medtrafikanter

Bakgrundbeskrivning och utmaningar	F&U => 2020 Det förutseende och uppkopplade fordonet Möjlig marknadsintro => 2020-2025	F&U => 2025 Det interagerande fordonet Möjlig marknadsintro => 2025-2030	F&U => 2030 Det möjliggörande transportsystemet Möjlig marknadsintro => 2030 -
<p>Förändringar i teknisk komplexitet hos fordon och vägsystem, tillgänglig information för fordon och föraren samt hantering av informationssystem såsom telefoner, navigations- och ruttplaneringssystem mm kommer att innebära en förändrad roll för föraren. Utmaningen är att ta hand om denna nya roll. Fordonens möjligheter att stötta föraren i säkerhetskritiska situationer kommer att öka. Fordon av olika automatiseringsgrad introduceras succesivt.</p> <p>Samhällets förväntningar och krav på föraren i partiellt eller helt automatiserat fordon – aspekter på förarbeteende som behöver beaktas och hur de ska adresseras.</p>	<p>Kriterier för utvärdering av kognitiv belastning och säker interaktion. System för prevention av olyckor relaterade till nedsatt körförmåga.</p> <p>HMI för nya fordonskoncept, minimerad förardistraktion, varierande föraregenskaper, kooperativa system, uppkopplade portabla enheter och olika grader av automatisering.</p> <p>Intuitiva adaptiva multimodala gränssnitt och teknologier.</p> <p>Förståelse för och hantering av interaktion mellan trafikanter och fordon med olika grader av automatisering.</p> <p>Metoder och tekniker för säker integration av externa applikationer, informationstjänster och kooperativa förarstödssystem.</p> <p>Nya interaktiva sätt för att öka förarmedvetenhet, förarcoachning och relaterade tjänstelösningar.</p> <p>Utveckling av förarmodeller för verifiering och validering samt integration i säkerhetshöjande system.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fortsatt kunskapsuppbyggnad inom de områden som står under kolumnen 2020 • Principer och affärsmodeller för individualiserade gränssnitt. • Metoder och tekniker för säker integration av externa applikationer, informationstjänster och kooperativa förarstödssystem. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fortsatt kunskapsuppbyggnad inom de områden som står under kolumnen 2025.

5.5. Programområde E. Intelligent och krockundvikande system och fordon

<p>Bakgrund- beskrivning och utmaningar</p>	<p>F&U => 2020 Det förutseende och uppkopplade fordonet Möjlig marknadsintro => 2020-2025</p>	<p>F&U => 2025 Det interagerande fordonet Möjlig marknadsintro => 2025-2030</p>	<p>F&U => 2030 Det möjliggörande transportsystemet Möjlig marknadsintro => 2030 -</p>
<p>Intelligenta transportsystem och modern informations- och kommunikationsteknik erbjuder i princip en möjlighet att bygga ett transportsystem utan olyckor. För att nå det olycksfria transportsystemet krävs utveckling av lokalisering och positionering med hög precision, säker kommunikation (V2X) samt sensorfusion. För fordonets samverkan med andra trafikanter behövs också god objektdetektering, klassificering samt trajektoriestimering. Baserat på nivå av automatisering behövs också olika grader av redundans. Vidare krävs utveckling och förbättringar av dagens system.</p> <p>Metoder för och krav på data för att säkerställa varaktig tillgång på och underhåll av data som fordras för säker och effektiv automatiserad körning.</p> <p>Fysisk och digital infrastruktur som supportar en gradvis övergång till automatiserad trafik – både i urban och rural miljö.</p> <p>Hantering av transitionsperiod upp till full automatisering.</p>	<p>Förståelse av ökande nivåer av automatisering i såväl låg- som högfartscenarios och i olika miljöer (såväl publik såsom avgränsade områden).</p> <p>Utveckling av fordon med olika nivåer av automatisering med tillhörande strategier och teknologier, från assisterad körning till högautomatiserade fordons- och transportlösningar.</p> <p>Utvärdering, validering och verifiering av intelligenta, krockundvikande och automatiserade system och fordon.</p> <p>Utveckling av funktioner för: Semiautomatiserade fordon i trafik Helautomatiserade fordon inom ett enskilt område Automatisk manövrering</p> <p>Utveckling av metoder för verifiering och validering av autonoma fordon.</p> <p>Utveckling av sensorer och sensorfusionsteknik för förbättrad säkerhet.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Fortsatt kunskapsuppbyggnad inom de områden som står under kolumnen 2020. • Kostnadseffektiva lösningar för intelligenta system. • Modeller och system för hantering av varierande externa faktorer (regn, dimma, sikt, ljus, infrastruktur, grad av uppkoppling hos medtrafikanter, etc.). • Utveckling av simuleringsverktyg för komponent- och systemutveckling i trafikmiljö. • Implementering av automatiserade fordon i blandmiljö. • Samverkande fordon av olika automatiseringsgrad. • Utveckling av funktioner för högautomatiserade fordon i utvald men normal trafikmiljö. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fortsatt kunskapsuppbyggnad inom de områden som står under kolumn 2025. • Koncept och system som fungerar globalt och i icke-optimerad miljö. • Utveckling av funktioner för helautomatiserade fordon även i stadsmiljö.

5.6. Programområde G. Automatiserade fordon i transportsystemet

Bakgrundbeskrivning och utmaningar	F&U => 2020 Det förutseende och uppkopplade fordonet Möjlig marknadsintro => 2020-2025	F&U => 2025 Det interagerande fordonet Möjlig marknadsintro => 2025-2030	F&U => 2030 Det möjliggörande transportsystemet Möjlig marknadsintro => 2030 -
<p>Ramverk för att kvalificera automatiserad trafik som trafiksäker ("Randvillkor").</p> <p>Utveckling av automatiserade funktioner där huvuddrivkraften är effektivitet och/eller miljö (trafiksäkerhetsrandvillkoret måste beaktas och uppfyllas).</p>	<p>På systemnivå forska på effekten av automatisering av transportsystemet.</p> <p>Utveckling av funktioner för: Semiautomatiserade fordon i trafik Helautomatiserade fordon inom ett enskilt område Automatisk manövrering Utveckling av metoder för verifiering och validering av autonoma fordon.</p>	<p>Fortsatt kunskapsuppbyggnad inom de områden som står under kolumnen 2020.</p> <p>Implementering av automatiserade fordon i blandmiljö. Samverkande fordon av olika automatiseringsgrad. Utveckling av funktioner för högautomatiserade fordon i utvald men normal trafikmiljö.</p>	<p>Fortsatt kunskapsuppbyggnad inom de områden som står under kolumnen 2025.</p> <p>Utveckling av funktioner för helautomatiserade fordon även i stadsmiljö.</p>

Möjliggörare/enablers för de olika koncepten			
Som information (ligger ej inom FFI-programmet)	<p>Konceptutveckling och påbörjad implementering av intelligent stödjande infrastruktur.</p> <p>Metod- och verifieringsplattform för framtida säkerhetssystem.</p> <p>Samverkan med ett brett spektrum av aktörer inom trafiksystemet.</p>	<p>Intelligent stödjande infrastruktur (vägar såväl som ITS-lösningar) för test och validering av koncept och system, vanliga vägar såväl som provbanor.</p> <p>Tillförlitliga och 100% täckningsgrad av trådlösa nät.</p> <p>Internationell koordinering och standard.</p>	

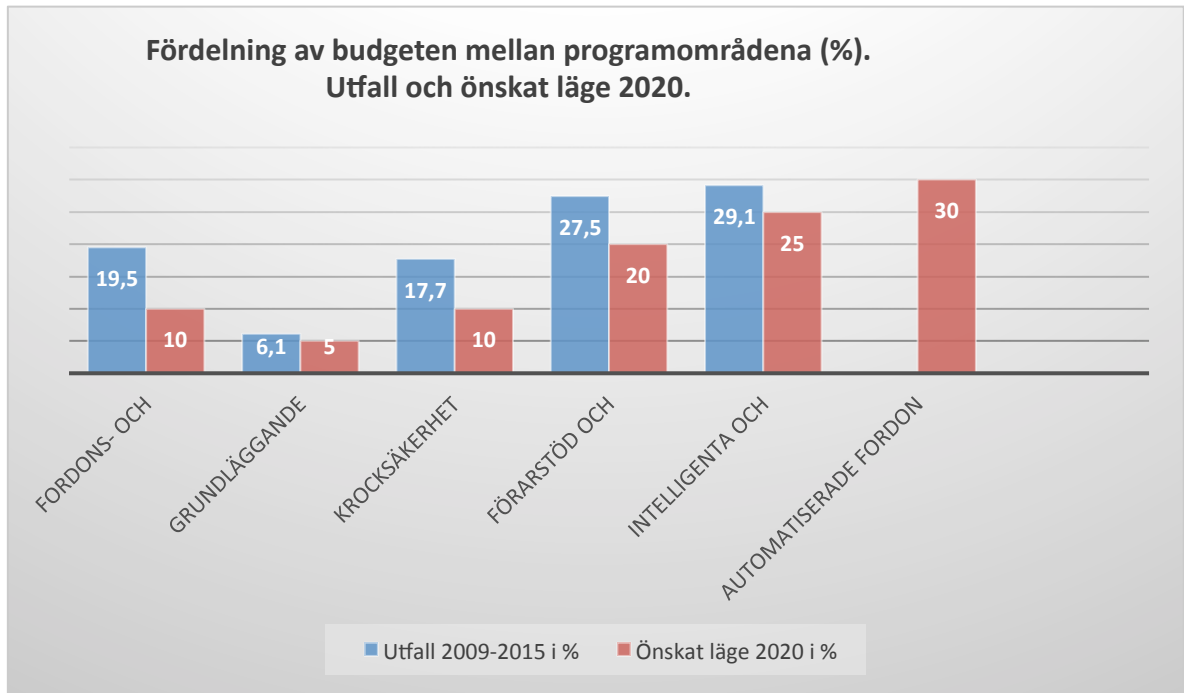


Fig.2: Programrådets bild över hur projektportföljen skall förändras över tid.

6. Slutord

Programrådet för Trafiksäkerhet och automatiserade fordon har förhoppningen att denna "kondenserade" färdplan ska vara ett gemensamt instrument för strategiska vägval avseende forsknings- och utvecklingsaktiviteter samt värdefull vid uppföljning av programmet likväl som för att förmedla en övergripande bild av FFI och dess betydelse för trafiksäkerhet och automatisering. Färdplanen kommer att behöva uppdateras regelbundet och sannolikt minst vartannat år.

Ansökningar till FFI bör i möjligaste mån dokumentera på vilket sätt projektet bidrar till programmets mål, både på en övergripande nivå och i relation till de i detta dokument utpekade inriktningarna.

7. Bilaga 1

Säkerhetslösning 1: Det stödjande och skyddande fordonet

Koncept/säkerhetslösning: Det stödjande och skyddande fordonet

Mål (2020)

Fordon finns tillgängliga som i svensk trafikmiljö har en säkerhetsprestanda motsvarande *nära* noll omkomna och allvarligt skadade (både i och, *i väsentlig grad*, av fordonet).

Indikator/mått: Antal omkomna och allvarligt skadade i och av fordon med högst säkerhetsnivå per år (Beräknat eller faktiskt).

Milstolpe 1:1 - 2015

Det stödjande och skyddande fordonet finns framme i konceptform för test och verifiering.

Indikator: En bedömning av konceptets förmåga ska indikera att det har potential att möta det övergripande målet för säkerhetslösning 1.

Milstolpe 1:2 - 2020

Det stödjande och skyddande fordonet finns i produkter på marknaden

Indikator: Konceptets potential att möta det övergripande målet för säkerhetslösning 1 ska kunna verifieras.

Marknadsintroduktion

År 2018 till 2020.

Förutsättningar: Infrastrukturen stöttar med säkra, optimerade och tillförlitliga vägar, vägmarkeringar och väginformation samt tillhandahåller tillförlitliga informationssystem för fordon och trafikanter. Eventuella juridiska hinder har adresserats.

Huvudelement/karakteristiska drag:

- *Fordonet:* Optimerade fristående säkerhetssystem för fordon och infrastruktur
- *Föraren:* Trafiksäkerhetsmässigt aktiva och utvilade förare och operatörer
- *Människan-Maskin- Infrastruktur, MMI:* Anpassade och lättförståeliga gränssnitt mellan förare, fordon och väginfrastruktur
- *ICT/ITS:* Robusta och användbara tekniker och system för väg- och trafiksäkerhetsinformation. Första generationens V2V/I-system kommer att introduceras.

Utmaningar till Säkerhetslösning 1

Det framtida trafiksystemet måste vara säkert men också lättillgängligt och attraktivt att använda samt ha ett överkomligt pris. För att utveckla ett sådant system krävs successivt bättre förståelse för varför olyckor sker och nya förbättrade säkerhetssystem måste bli billigare för att få tillräcklig spridning. Som exempel vid milstolpe 1 skulle vi kunna se/ha fordon och fordonssystem som:

- Stabiliserar fordonet vid kritiska manövrer
 - Stöttar förarens uppmärksamhet runt fordonet genom god sikt och system som stöttar god uppmärksamhet
 - Assisterar föraren att undvika kollisioner genom varning eller aktivt ingripande
 - Aktiverar säkerhetssystem inför en nära förestående kollision
 - Undviker eller lindrar konsekvenserna av olyckor i ett stort antal situationer inklusive oskyddade trafikanter.
 - Optimerade passiva säkerhetssystem
 - System som upptäcker och aktiveras vid nedsatt körförmåga
 - Erbjuder ett lättförståeligt och enkelt (fastän avancerat) gränssnitt mellan förare, fordon och infrastruktur
- Informationssystem som minimerar distraktion