

# Machine Learning

## Strategisk satsning inom fordonsindustrin (FFI)

### 1 Sammanfattning

Machine Learning (ML) har potential att avsevärt förändra fordonsindustrin liksom övriga industrigrenar och samhället i stort. Området utvecklas snabbt och det är viktigt att säkra regional/ nationell kompetens i Sverige för att bibehålla global konkurrenskraft.

Fokusområden inom machine learning:

- Verifiering och validering av lösningar baserade på ML-algoritmer
- Komplexa fordonssystem
- Personaliserad funktionalitet
- Distribuerade arkitekturlösningar för ML
- Smarta funktioner och intelligenta assistenter i fordonsspecifika domäner.
- Datadriven produktutveckling
- Robust optimering/styrning av produktionssystem

### 2 Vilka utlysningen riktar sig till

Utlsyningen riktar sig till akademi, forskningsinstitut, företag, offentliga och ideella organisationer.

### 3 Beskrivning av utlysningen

#### 3.1 Bakgrund och motiv

Utvecklingen inom fordonsindustrin har de senaste decennierna integrerat allt fler elektroniska system, komponenter och sensorer. Allt större mängder signaler och data flödar inom varje fordon och utgör en värdefull tillgång för exempelvis diagnostik, kvalitetsuppföljning, produktutveckling, nya datadrivna tjänster, mm. Fordonsindustrin har de senaste åren kraftsamlat för att bygga upp förmågan att kunna extrahera all fordonsdata via trådlös kommunikation (s.k. Connected Vehicles), samt handhavandet av dessa stora datamängder (s.k. Big Data). Källan av data behöver dock inte begränsas till fordonets diagnostikdata, utan härrör även från andra källor i omgivningen, infrastrukturen, molnet, kunden, samt verksamheten och tjänster i och utanför fordonstillverkaren. Programområdet skall alltså ses i ett bredare perspektiv av Elektronik, mjukvara och

kommunikation; Trafiksäkerhet och automatiserade fordon; Effektiva och uppkopplade transportsystem; Energi och miljö; samt Hållbar produktion.

Nästa steg i utmaningen definieras av förmågan att extrahera kunskap och värde från data. ML är det vetenskapliga området som utforskar samt nyttjar algoritmer som identifierar mönster som ligger dolda i stora mängder exempeldata, samt som lär sig dessa mönster i en modell för att sedan göra prediktioner och fatta beslut kring nya okända data. Dessa modeller är således inte programmerade för hand, utan extraheras istället ur de dolda mönster som finns i stora mängder av exempeldata.

## **3.2 Syfte**

Machine Learning har potential att avsevärt förändra fordonsindustrin liksom övriga industrigrenar och hela samhället. Området utvecklas snabbt och det är viktigt att säkra regional/ nationell kompetens i Sverige för att bibehålla global konkurrenskraft. En riktad satsning för området inom FFI-programmet är därför nödvändig.

Satsningens syfte är att stärka kunskapssamverkan mellan akademi och industri. Vilket kan omsättas i t ex doktorander, nya metoder och verktyg.

## **3.3 Innehåll och genomförande**

### **3.3.1 ML metoder och processer**

Utvecklingscykeln för ML-baserade tillämpningar kan beskrivas bestå av ett antal olika delmoment. Att kunna hantera samtliga dessa delmoment och de verktyg som behöver användas och i vissa fall utvecklas är en förutsättning för att fullt ut kunna nyttja potentialen av ML.

Delmoment som omfattas är t.ex. framtagning av analytisk beskrivning av den affärsfråga som fokuseras. Andra viktiga delmoment är framtagning av lämplig lösningsarkitektur, från indata till svar, samt val av mjukvaruverktyg, ML-algoritmer, IT-infrastruktur och hårdvara. Viktiga förutsättningar i det löpande arbetet är tillgång till träningsdata samt väl fungerande metoder för provning, verifiering och validering (VoV). Då vissa ML-algoritmer, som t.ex. neuronnät och deep learning, genererar modeller utan regelbaserade beskrivningar, måste nya verifieringsstrategier tas fram.

Det finns ett stort antal olika ML-algoritmer och området är under ständig och snabb utveckling. Dock är arbetet vid tillämpningen av de olika algoritmerna till stora delar lika. Hårdvara för ML är också under ständig utveckling. Grundforskning inom hårdvara samt algoritmer för ML är inte inom scope för detta initiativ.

Fokusområde:

- Verifiering och validering av lösningar baserade på ML-algoritmer

### 3.3.2 Tillämpningsområden

#### 3.3.2.1 *Fordonstekniska tillämpningsområden av Machine Learning*

Fordonssystem innehåller ofta elektronikstyrda reglersystem. När dessa system och deras styrparametrar växer i antal och i inbördes beroenden ökar komplexiteten avsevärt. Några exempel på komplexa fordonssystem är autonom körning, aktiv säkerhet, drivlinereglering. ML har demonstrerat stor potential inom dessa områden, men även för tillämpningar där en funktion eller tjänst inte är konfigurerad på samma sätt i alla fordon, utan istället är anpassad efter fordonsindividen eller användarindividen, så kallad personaliserad funktionalitet. Några exempel är här användningsanpassad navigation och ruttplanering, energioptimering, maskininlärande HMI, och intelligenta assistenter.

För sådana tillämpningar så krävs implementationer av tränade modeller i inbäddade system i fordonet. Men då dessa implementationer regelbundet uppdateras med nya modeller, behövs en blandad arkitektur där träningen av modellen kan ske enbart i molnet, eller enbart i fordonet, eller både och.

Fokusområden:

- Komplexa fordonssystem
- Personaliserad funktionalitet

#### 3.3.2.2 *Machine Learning för samverkande system*

När fordonet inte längre är en självständig/avgränsad individ, utan kan ses som en integrerad medlem i ett större sammanhang av IoT, så skapas nya dataflöden och därmed möjligheter för ML. Exempel där ML kan leda till nya tjänster är intelligenta transportsystem, lösningar för tjänster som bilpooler, ridesharing, parkering, multimodal transport, komplex transportlogistik, samverkan med smarta hem och smarta städer.

När mängden data växer är det inte längre effektivt att först samla in och lagra all data för att efteråt analysera med så kallade batch algoritmer. Istället krävs en systemlösning som har förmågan att hantera strömmande data och ML utan mellanlagring av data, så kallade on-line algoritmer. En ytterligare aspekt av stora mängder strömmande data är att kostnaden för trådlös kommunikation växer. Det krävs alltså en distribuerad systemlösning som har förmågan att förbehandla så mycket som möjligt av datan direkt vid datakällan (i fordonet) innan delresultaten överförs trådlöst till molnet för vidare ML. Detta är en förutsättning även för Vehicle to Vehicle kommunikation där fordonen måste samverka för att koordinera sinsemellan och med omgivningen.

Ett område som inom snar framtid bedöms revolutionera hela samhället är smarta IoT tjänster och intelligenta assistenter. En utmaning för dessa lösningar är hur dessa skall lyckas samordnas och integreras för att erbjuda en för kunden sömlös tjänst. ML har visat vägen framåt för datorförståelse av språk. (s.k. natural language processing). Men utöver förståelsen av människans uttalande, behöver en smart maskin även förstå på en abstrakt nivå sin uppgift, sin omgivning och hur den kan verka inom den. Den behöver även förstå, kommunicera med och

samordna med andra smarta maskiner och tjänster. Inom nästa generations internet (den så kallade semantiska webben), belyses särskilt utmaningen av smart maskin-till-maskin interoperabilitet med hjälp av semantisk strukturering av data, variabler och alla deras inbördes relationer. ML bör alltså här ses i ljuset av smarta och självständigt samverkande IoT lösningar och system-av-system.

Fokusområde:

- Smarta funktioner och intelligenta assistenter i fordonsspecifika domäner.

### **3.3.2.3 Industriella och verksamhetsaspekter av Machine Learning**

ML har stor potential att påverka hela verksamheten, från förståelse av efterfrågan, till produktutveckling samt produktion, efterföljande kvalitetsuppföljning, underhåll samt nya tjänster.

ML kan användas för att förbättra förståelsen för kunden, marknaden och för att modellera efterfrågan samt skapa prissättningsstrategier och erbjuda individuellt anpassad marknadsföring.

ML kan ge nya förutsättningar och möjliggöra datadriven utveckling och modellering inom utvecklingsfasen. Exempel kan vara dimensionering av komponenter utgående från användarmönster i hela populationen och förståelse av dimensionerande laster.

ML kan också skapa förutsättningar för förbättrade beslutsstödsverktyg samt användas för riskhantering och optimering av verksamhetsstyrning. Ett exempel är så kallade "what-if" simuleringar baserade på prediktiva modeller för strategiska och taktiska val. Ett annat exempel är automatiserade verktyg som belyser hur lokala komponentförändringar påverkar och propagerar i hela produkten samt hur verksamhetens alla processer samverkar för påvisande av vilka beslut som har kritisk påverkan.

För produktionsprocessen är ML en viktig del i det som fått benämningen Industry 4.0, vilket kan ses som IoT för industrin. Områden som kan tänkas få stark påverkan är till exempel logistik, processoptimering, robotisering samt kvalitetsstyrning.

ML kan också komma att användas för att skapa nya och optimerade tjänster som till exempel konfigurering och styrning av flottor, prediktera fordons underhållsbehov samt optimerad användning av bilpooler.

Fokusområden:

- Datadriven produktutveckling
- Robust optimering/styrning av produktionssystem

### 3.4 Resultat- och effektmål

De övergripande målen för FFI är att:

- minska vägtransporternas miljöpåverkan
- öka trafiksäkerheten
- stärka fordonsindustrins internationella konkurrenskraft

Machine Learning har potential att avsevärt förändra fordonsindustrin liksom övriga industrigrenar och hela samhället. Området utvecklas snabbt och det är viktigt att säkra regional/ nationell kompetens i Sverige för att bibehålla global konkurrenskraft.

Machine learning har stor potential bli en viktig möjliggörare för att säkerställa internationell konkurrenskraft inom samtliga områden som utpekats av FFI's färdplaner: Energi och miljö, Trafiksäkerhet och automatiserade fordon, Elektronik, mjukvara och kommunikation, Hållbar produktion samt Effektiva och uppkopplade transportsystem. Att i samverkan bygga kunskap kring hur en sådan potential kan omsättas i de olika tillämpningsområdena är ett övergripande mål.

## 4 Projektid

FFI kan bevilja projekt som pågår som längst fyra år, det vill säga från år 2017 till som längst 2020.

## 5 Hur stort bidrag kan FFI ge?

Ingen gräns finns för bidragsandelen men riktlinjen för maximal stödnivå är 50 procent. Varje enskilt projekt kräver minst 25 procent medfinansiering från näringslivet.

Utlysningens budget uppgår inledningsvis till 50 miljoner kronor för fyra-årsperioden 2017-2020.

FFI beviljar som längst en projektid på fyra år.

## 6 Så här ansöker ni

För att söka finansiering behöver ni fylla i ett ansökningsformulär i Vinnovas portal, *Intressentportalen*. I formuläret ska information om projektet, projektparter och budget lämnas. Till formuläret bifogar ni också efterfrågade bilagor.

Det är viktigt att ni läser våra instruktioner och använder våra mallar när ni ansöker. Läs "Ansöka och rapportera" som finns på länken

<http://www.vinnova.se/sv/ffi/Att-soka-finansiering/>