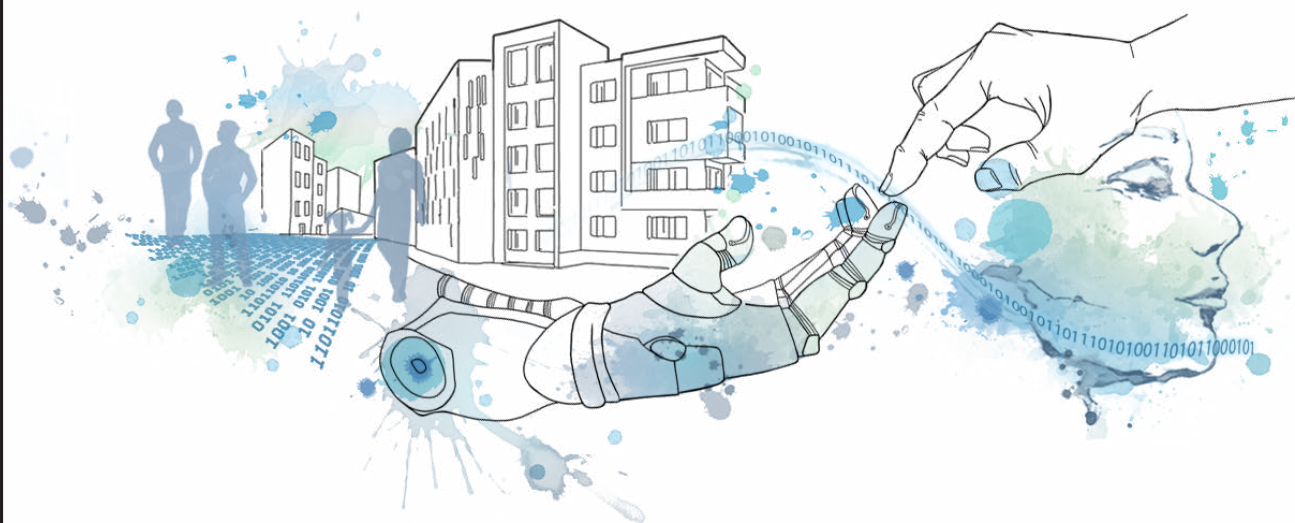


Nationell inriktning för artificiell intelligens



Illustrationer: Itziar Castany Ramirez
Produktion: Näringsdepartementet
Artikelnummer: N2018.14

Innehållsförteckning

Nationell inriktning för artificiell intelligens	4
Utbildning	6
Forskning	7
Innovation och användning	8
Ramverk och infrastruktur	10

Nationell inriktning för artificiell intelligens

Sverige ska vara bäst i världen på att använda digitaliseringens möjligheter och i internationell jämförelse ligger Sverige i absolut framkant. Många länder har höga ambitioner för sin digitala utveckling och Sverige måste arbeta hårt för att utveckla och stärka arbetet. Om Sverige lyckas med det finns goda möjligheter att utveckla både svensk konkurrenskraft och välfärd. Ett digitalt teknikområde som utvecklas snabbt är artificiell intelligens (AI).¹ AI är ett brett område som omfattar många tekniker, inte minst maskininlärning och djupinlärning. Det som utmärker AI från andra metoder för automation är AI-teknikens förmåga att lära sig och bli smartare över tid.

Mot denna bakgrund har regeringen sett behov av att ta fram detta inriktningsdokument för AI i Sverige. Dokumentets syfte är

att peka ut en övergripande färdriktning för AI-arbetet i Sverige och lägga en grund för kommande prioriteringar.

AI har potential att bidra med betydande nytta inom en mängd områden genom ökad ekonomisk tillväxt såväl som lösningar på miljömässiga och sociala samhällsutmaningar. Vissa analyser pekar på att utnyttjande av AI har stor potential att öka den ekonomiska tillväxten.² Redan i dag finns exempel på att AI kan bidra till att bättre identifiera sjukdomar, minska energianvändningen, reducera trafikolyckor, skapa nya tjänster, effektivisera industriell produktion, utveckla nya läkemedel och förkorta handläggningstider.

Även om AI är under snabb utveckling, så innebär det inte att de mervärden som AI möjliggör

per automatik kommer att realiseras i Sverige. För att AI ska kunna bidra på bästa sätt till stärkt svensk konkurrenskraft och bättre välfärd måste rätt förutsättningar finnas i landet.

Det finns utmaningar förknippade med AI som är av vikt för Sverige att hantera. AI kommer att påverka hur människor arbetar, när vissa arbetsuppgifter kan automatiseras och nya arbetsuppgifter växer fram. Det kan finnas oönskade eller oförutsedda konsekvenser av att använda AI som följd av vinklade eller manipulerade data, bristande transparens, missbruk eller fientlig användning. Det kan leda till diskriminering, minskad tillit, ekonomisk skada och påverkan på demokratins funktionssätt. Det är därför viktigt att Sverige arbetar proaktivt med de frågor som AI aktualiserar redan i dag.

De länder som lyckas väl med att tillvarata och realisera nytan med AI och samtidigt han-

¹ Artificiell intelligens har ingen entydig definition eller allmänt vedertagen avgränsning, utan det finns många definitioner. I allmänhet avses emellertid intelligens som uppvisas av maskiner. Vinnova (2018) Artificiell intelligens i svenskt näringsliv och samhälle. Delrapport 2018-02-12, dnr 2017-05616.

² Vinnova (2018) Artificiell intelligens i svenskt näringsliv och samhälle. Delrapport 2018-02-12, dnr 2017-05616.

terar riskerna på ett ansvarsfullt sätt, kommer att ha en stor fördel i den internationella konkurrensen. Vidare har AI stora möjligheter att bidra till en mer effektiv och relevant offentlig sektor. Därför är det regeringens målsättning att **Sverige ska vara ledande i att ta tillvara möjligheterna som användning av AI kan ge, med syftet att stärka både den svenska välfärden och den svenska konkurrenskraften.**

Målsättningen knyter nära an till det digitaliseringsmål som riksdagen antagit och utgör ett komplement till regeringens Digitaliseringsstrategi.

Viktiga förutsättningar för att realisera potentialen med AI

För att kunna nyttiggöra AI i det svenska samhället finns ett antal centrala förutsättningar som spelar en särskilt viktig roll. Dessa sammanfattas i figur 1 nedan.

Om möjligheterna med AI ska kunna tas tillvara så behöver Sverige utveckla sin långsiktiga kunskaps- och kompetensförsörjning inom AI-området. Behoven av relevanta AI-kunskaper måste mötas genom utbildning, fortbildning och forskning. Det krävs också innovations- och användningsinitiativ för att främja tidiga tillämpningsprojekt. Sverige behöver vidare säkerställa tillgång till data och infrastruktur vad gäller exempelvis beräkningskapacitet, såväl som ändamålsenliga

”Sverige ska vara ledande i att ta tillvara möjligheterna som användning av AI kan ge, med syftet att stärka både den svenska välfärden och den svenska konkurrenskraften”

nationella, europeiska och internationella ramverk.

En aktivt främjande av AI-applikationer i offentlig verksamhet kan ha stor betydelse för hur det offentliga klarar av att möta de stora samhällsutmaningarna i framtiden. Offentliga aktörer bör därför aktivt stödja AI-applikationer genom att, med hänsyn tagen till säkerhet och integritet, tillgängliggöra relevanta data och utveckla en nationell digital infrastruktur.

Ett genomgående tema bör vara hållbar AI, med innebörden att AI-applikationer bör vara etiska, säkra, pålitliga och transparenta.

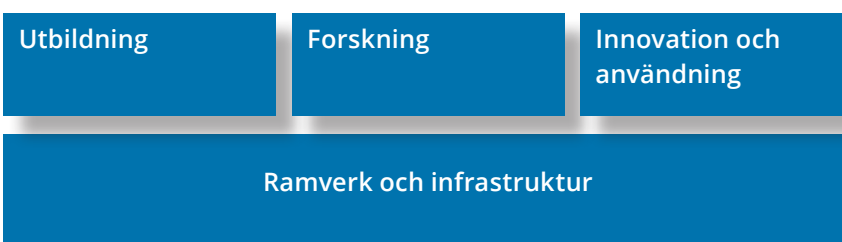


Inte minst gäller det kritiska system och system som kan påverka den fysiska världen, såsom självkörande fordon eller AI-applikationer i vården. Etiska och säkerhetsmässiga överväganden kan inte vara en eftertanke i AI-applikationer, utan måste vara en integrerad del från det tidiga designarbetet.

Om Sverige kan stärka dessa förutsättningar finns goda möjligheter att göra Sverige till en internationellt attraktiv miljö för företag, forskare och andra att arbeta med forskning, utveckling och användning av AI.

Syftet med denna inriktning är att peka ut några av de förutsättningar som är viktigast för samhällets aktörer att hantera tillsammans relaterat till AI. För att nyttan med AI ska realiseras i Sverige krävs engagemang från alla samhällssektorer – det är inte en fråga som kan hanteras enskilt av stat, kommun, landsting, akademi eller privata företag.

Figur 1. Viktiga förutsättningar för nyttiggörande av AI i Sverige



Utbildning

Regeringens bedömning är att:

- Svenska universitet och högskolor behöver utbilda tillräckligt många inom AI, särskilt vad gäller fort- och vidareutbildning för yrkesverksamma med avslutad akademisk examen eller motsvarande.
- Sverige behöver ett starkt AI-innehåll i icke-tekniska utbildningar i syfte att skapa förutsättningar för en bred och ansvarsfull tillämpning av tekniken.
- Sverige behöver en stark koppling mellan forskning, högre utbildning och innovation inom AI.

En grundläggande förutsättning för att hela Sverige ska dra nytta av AI är att tillräckligt många personer har de kunskaper som krävs för att utveckla och använda AI-tekniken. Kunskap och kompetens inom AI måste finnas på många platser i samhället – i såväl stora som små företag, i kommuner, landsting och i myndigheter. Med samma breda angreppssätt behöver Sverige också stärka kompetensen kring cybersäkerhet. I dag råder det brist på personer med AI-kompetens i Sverige såväl som utomlands vilket leder till hårdinternationell konkurrens om personal. I takt med att användning av AI ökar så riskerar bristen på kompetens att bli allt mer påtaglig. För att bredare användning av AI ska kunna bli verklighet krävs att Sverige utbildar tillräckligt många inom området.

Sveriges universitet och högskolor arbetar redan i dag med att utveckla sitt utbildningsutbud för att möta digitaliseringsutmaningen. I detta initiala arbete har

särskilt ingenjörsutbildningarna stor relevans för AI. De många användningsområden som finns för AI motiverar dock ett bredare interdisciplinärt perspektiv för de utbildningar som omfattas. Det interdisciplinära kunnandet är avgörande för att kunna säkerställa etisk, säker och hållbar användning av AI. Relevant AI-kunskap behövs inte bara hos tekniska experter utan också bland ledare, chefer och andra yrkesgrupper som möter tekniken.

Den snabba utvecklingen inom AI skapar ett ökat behov av livslångt lärande. Det är därför nödvändigt med möjligheter till relevant fort- och vidareutbildning av redan yrkesverksamma personer. Enligt bedömningar från Verket för innovationssystem är behovet av fort- och vidareutbildning inom AI för personer med avslutad akademisk examen särskilt stort på kort sikt. För att lösa detta krävs en nära samverkan mellan flera aktörer i samhället. En allt snabbare teknik- och sam-

hällsutveckling ställer stora krav på en stark relation mellan forskning, högre utbildning och innovation inom AI.

Forskning

Regeringens bedömning är att:

- Sverige behöver både stark grundforskning och tillämpad forskning inom AI för att säkerställa kunskaps- och kompetensförsörjningen inom området.
- Sverige behöver starka relationer med ledande internationella AI-forskningsmiljöer.
- Sverige behöver stark samverkan mellan näringsliv, offentlig sektor och forskning inom AI.
- Sverige behöver tillvarata synergier mellan civil forskning och försvarsforskning ur ett totalförsvarsperspektiv.

Att stark forskning inom AI bedrivs i Sverige är en nödvändighet för att möjligheterna som tekniken skapar ska kunna realiseras. Stark grundforskning skapar ny kunskap, som den tillämpade forskningen kan bygga vidare på för att exempelvis lösa specifika problem. Det är viktigt att både grund- och tillämpad forskning finns i Sverige, nära sammanlänkade, i syfte att stärka svensk kompetensförsörjning och konkurrenskraft.

Forskningen om AI och maskininlärning är tekniskt avancerad och specialiserad och involverar allt oftare flera discipliner. Internationellt görs stora satsningar på forskning inom AI, inte minst i USA och Kina. I Sverige går betydande delar av de statliga forskningsanslagen till grundforskning med olika grad av anknytning till AI, såsom datavetenskap och matematik, som bedrivs främst vid de tekniskt inriktade högskolorna och universiteten. I november 2017 tillkännagav också Knut

och Alice Wallenbergs stiftelse (KAW) att stiftelsen donerar en miljard kronor till forskning inom AI. Detta innebär ett betydande tillskott till den svenska forskningen på området.

Både offentlig sektor och näringslivet har ett stort intresse av att tillvarata och kommersialisera nya forskningsresultat inom AI. Innovativ AI-forskning har möjlighet att bidra till export, utvecklade offentliga tjänster och nya jobb. Samtidigt är det viktigt att systemen för AI är noggrant utformade för att förhindra att de uppträder på skadliga sätt. Det är därför viktigt att företag och offentliga institutioner samverkar med relevanta akademiska miljöer, exempelvis genom gemensamma projekt eller utbyten av personal. Det är också viktigt att främja utvecklingen inom AI genom att knyta an till den kompetens som finns i Sverige kring storskaliga beräkningar med högpresterande datorer (High Performance Computing).

AI är också ett växande område inom försvarsforskningen. Det finns potentiella samordningsmöjligheter mellan civil forskning och försvarsforskning, inom exempelvis cybersäkerhet och autonoma system, som bör tas tillvara. Merparten av världens ledande AI-forskning sker utanför Sveriges gränser. För att Sverige ska kunna befinna sig i AI-forskningens framkant är det viktigt att upprätthålla och utveckla samarbeten med forskningsmiljöer i andra länder. EU spelar en stor roll för svensk forskning, inte minst genom EU:s ramprogram för forskning och innovation.

Innovation och användning

Regeringens bedömning är att:

- Sverige behöver pilotprojekt, testbäddar och miljöer för utveckling av AI-applikationer inom offentlig och privat sektor med potentialen att bidra till att användningen av AI utvecklas på ett säkert och ansvarsfullt sätt.
- Sverige behöver fortsätta utveckla arbetet med att förebygga och hantera riskerna med AI.
- Sverige behöver utveckla partnerskap och samarbeten kring användningen av AI-applikationer med andra länder, särskilt inom EU.

De möjligheter som finns med AI skapar värden först när tekniken kommer till bred användning hos företag och inom offentlig sektor. För företag i alla branscher finns möjlighet att utveckla sin konkurrenskraft med hjälp av AI. För de flesta företag kommer det också att vara nödvändigt att förhålla sig till AI eftersom förutsättningarna för verksamheter och branscher i grunden påverkas. Inom offentlig sektor finns stora möjligheter till att med hjälp av AI utveckla verksamheter och offentliga tjänster i medborgarnas intresse. Det ligger därför i Sveriges intresse att stimulera innovativa tillämpningar och användning av AI på olika sätt i samhället.

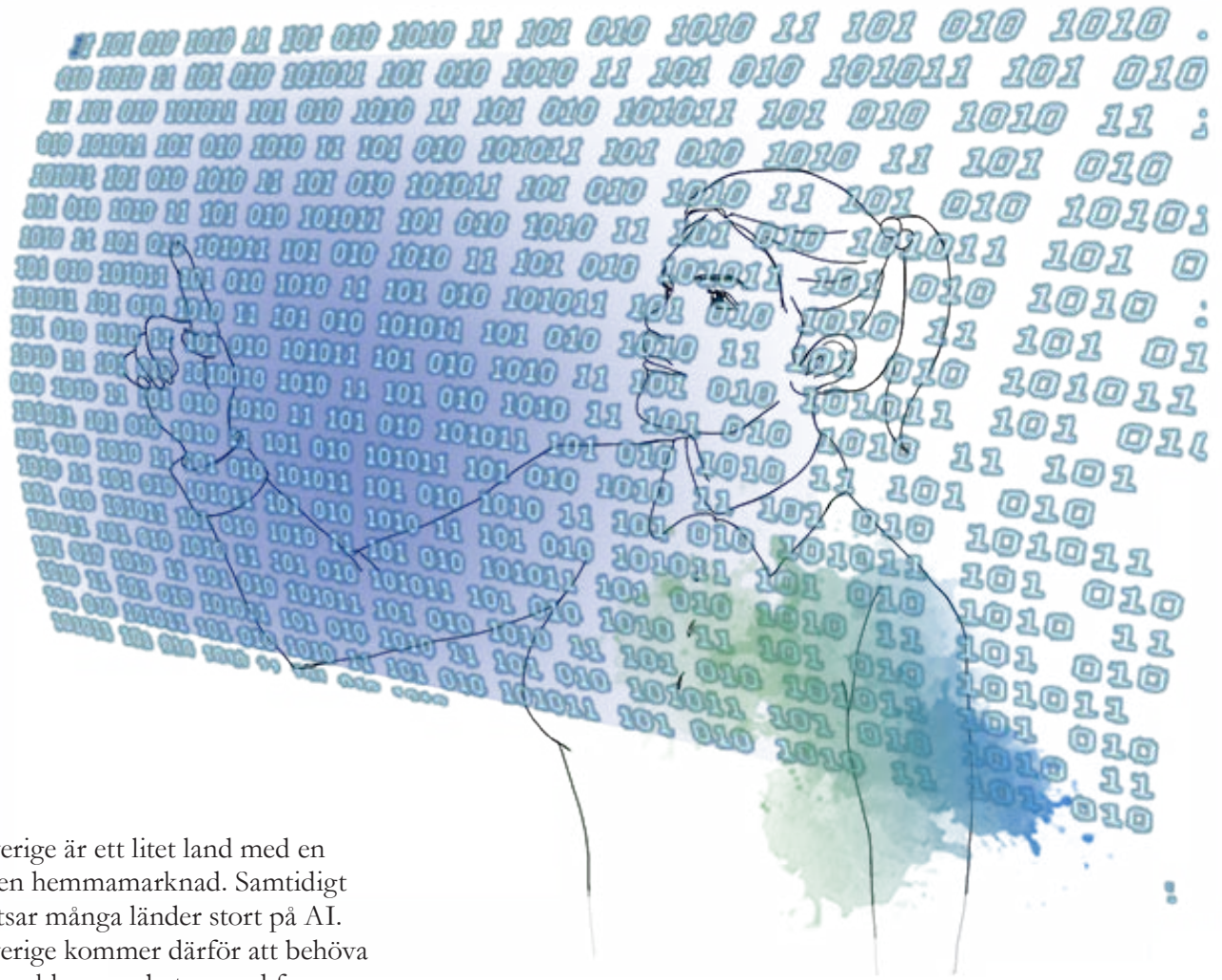
Pilotprojekt, testbäddar och andra specialiserade testmiljöer är exempel på verktyg som kan få betydelse för att skynda på införandet av ny AI-teknik på ett etiskt, säkert och hållbart sätt. Genom projekt för att utveckla nya AI-applikationer kan forskningsresultat komma till praktisk användning, anpas-

sas till verkliga villkor, utvärderas och göras tillgängliga för fler. Med AI följer också risker. Det kan involvera nya typer av intelligenta cyberattacker eller manipulerad data som kan få allvarliga konsekvenser. AI kan också sänka trösklarna för angrepp mot demokratiska funktionssätt exempelvis genom desinformation.

De risker som finns med AI är inte bara tekniska utan också etiska, inte minst när det gäller applikationer i offentlig sektor. Användningen av AI-algoritmer måste vara transparent och förståelig. Användningen av AI ställer krav på att ställning tas till moraliska och juridiska frågor samt innebär utmaningar vad avser exempelvis rättsstatens funktioner och automatisering av myndighetsbeslut. En omtalad etisk fråga är hur ett automatiserat fordon ska resonera och agera om den i ett nödläge tvingas välja mellan två utfall där båda innebär att människor kan komma till skada. Sverige har möjlighet att ta en le-

darroll inom etisk, säker och hållbar användning av AI genom att aktivt arbeta med frågan nationellt och driva den internationellt. Den potentiella nyttan med AI inte bara i privat utan också i offentlig sektor kan vara mycket stor även om den i dag är svår att kvantifiera. Innovationsprojekt i offentlig sektor där AI-verktyg anpassas och används, och där kompetensförstärkning sker, kan ha betydande effekter på verksamheternas effektivitet och kvalitet.

Sveriges offentliga sektor har en närmast unik mängd data av hög kvalitet, vilket ofta är en grundförutsättning för AI-applikationer och som rätt hanterad kan bidra till skapandet av anseliga nyttor. Redan i dag dyker exempel upp på AI-applikationer från myndigheter, landsting och kommuner. Det kan därför finnas ett mervärde i att dessa nya möjligheter att utveckla och tillhandahålla offentliga tjänster tas till vara i de olika delarna av offentlig sektor.



Sverige är ett litet land med en liten hemmamarknad. Samtidigt satsar många länder stort på AI. Sverige kommer därför att behöva utveckla samarbeten med framstående aktörer i andra länder. I detta sammanhang är EU en viktig arena. Internationella samarbeten måste dock ske med hänsyn till nationella säkerhetsintressen och den kompetensfördelning som finns mellan EU och dess medlemsstater

Ramverk och infrastruktur

Regeringens bedömning är att:

- Sverige behöver utveckla regler, standarder, normer och etiska principer i syfte att vägleda etisk och hållbar AI och användning av AI.
- Sverige behöver verka för svenska och internationella standarder och regelverk som främjar användning av AI och förebygger risker.
- Sverige behöver kontinuerligt se över behovet av digital infrastruktur för att tillvarata möjligheterna som AI kan ge.
- Sverige behöver fortsätta arbetet med att tillgängliggöra data som kan utgöra en samlad infrastruktur för att använda AI på områden där det tillför nytta.
- Sverige behöver fortsätta att ta en aktiv roll i EU:s arbete med att främja digitalisering och med att möjliggöra nyttan som användningen av AI kan medföra.

I ljuset av den samhällsomvandling AI medför är det angeläget att arbeta för en sammanhållen och strategisk politik för AI som syftar till att skapa ett tryggt, säkert och gynnsamt klimat för digitalisering och tillvaratagandet av möjligheterna med AI. Utvecklingen och användningen av AI behöver vägledas av normer och etiska principer som syftar till att dra nytta av fördelar och samtidigt minimera risker för såväl samhället i stort som för individer. Det är en fråga inte bara för forskare och ingenjörer utan för en lång rad yrkeskategorier.

En grundläggande förutsättning för AI är tillgång till data, vilket är en väsentlig del av infrastrukturen. Allt eftersom samhället digitaliseras finns en växande mängd data tillgänglig i digital

form. Det inkluderar data som skapats av mänsklig hand och automatiskt insamlade data, såsom data från sensorer. Ofta krävs ett omfattande arbete för att data ska kunna bli användbara. Risker kan uppstå i form av felaktiga eller på annat sätt oönskade resultat om data inte håller hög kvalitet, t.ex. på grund av felaktigheter i registreringar, systematiska (medvetna såväl som omedvetna) fel i insamlandet, val av källor eller märkning av data. Ändamålsenliga ramverk med principer, normer, standarder och regler är därför en viktig förutsättning för att Sverige ska kunna förverkliga nyttan med AI i samhället. Sådana ramverk måste balansera fundamentala behov av integritetsskydd, etik, tillit och samhällsskydd med nödvändig tillgång till data för att möjliggöra potentialen med AI.

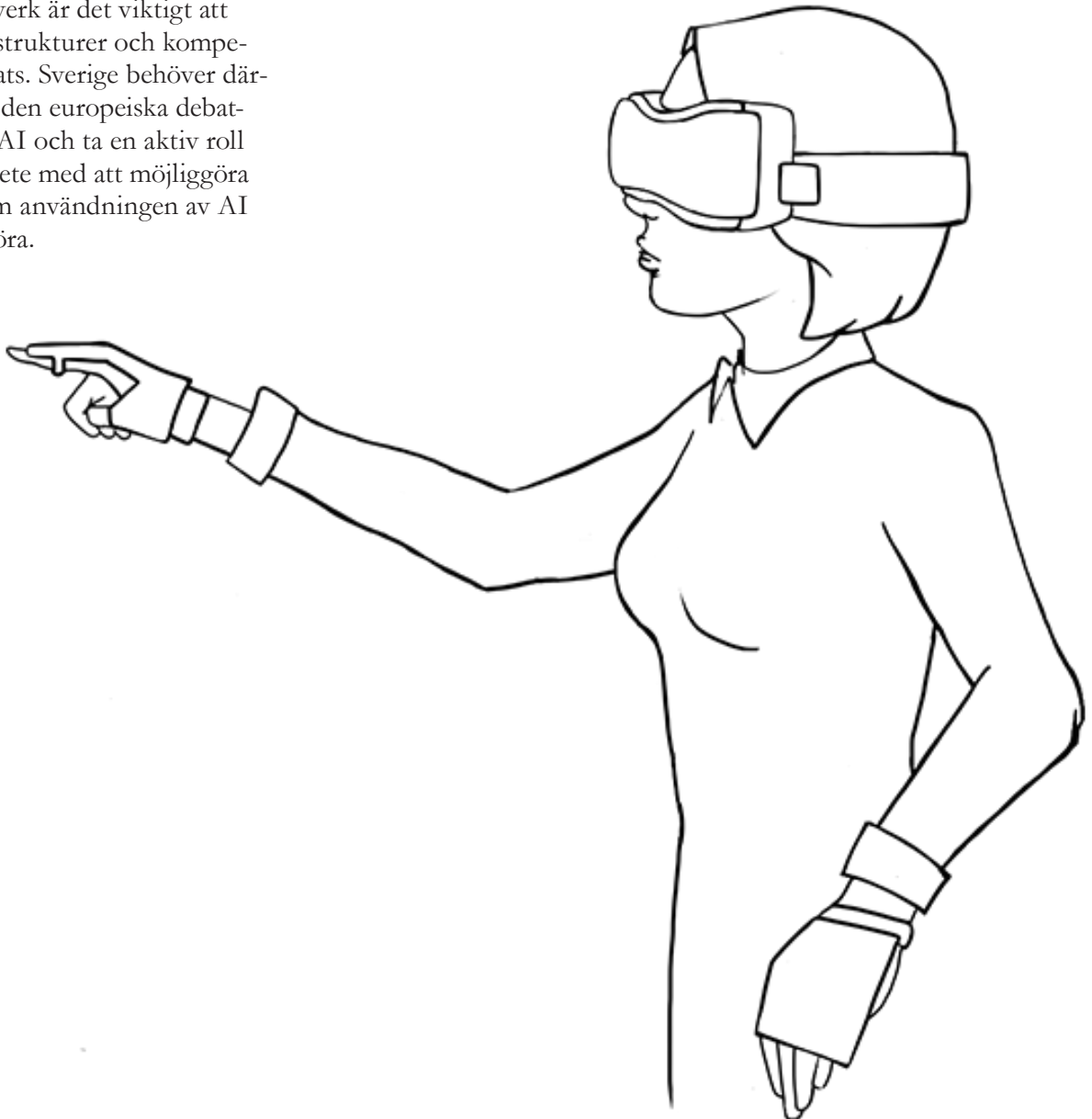
Även regelverk på europeisk och internationell nivå är viktiga, exempelvis regler som hanterar överföring av data över landsgränser. EU:s dataskyddsförordning³ som börjar att tillämpas den 25 maj 2018 ger ett starkt integritetsskydd vid behandling av personuppgifter och är därigenom en viktig del i ramverket för AI. Hur olika aktörer förmår att omsätta dataskyddsförordningen i sina respektive verksamheter kommer att ha betydelse för hur väl Sverige förmår ta hand om potentialen såväl som hantera riskerna med AI.

För att vägleda såväl privata som offentliga aktörer i ett teknikområde som är under så snabb utveckling som AI kommer riktlinjer och standarder att behövas i ett tidigt skede. Just standarder inom AI har möjlighet att främja teknisk, semantisk, rättslig och annan interoperabilitet både inom och mellan företag och offentliga institutioner, samt bidra till ökad tydlighet gentemot användare och konsumenter.

³ Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2016/679 av den 27 april 2016 om skydd för fysiska personer med avseende på behandling av personuppgifter och om det fria flödet av sådana uppgifter och om upphävande av direktiv 95/46/EG (allmän dataskyddsförordning)

Olika typer av infrastruktur är också av betydelse för utveckling och användning av AI. Exempelvis kräver vissa delar i AI-utveckling tillgång till stora mängder data samt mycket stor beräkningskapacitet. De svenska superdatorresurserna som finns vid svenska lärosäten och är samlade inom nätverket SNIC (Swedish National Infrastructure for Computing) är en viktig resurs i detta sammanhang.

Många av de regelverk och riktlinjer som Sverige har att förhålla sig till kommer från EU. För att Sverige ska kunna tillgodoräkna sig satsningar som görs inom EU:s ramverk är det viktigt att det finns strukturer och kompetens på plats. Sverige behöver därför delta i den europeiska debatten kring AI och ta en aktiv roll i EU:s arbete med att möjliggöra nyttan som användningen av AI kan medföra.



Regeringskansliet

Växel: 08-405 10 00

Besöksadress: Mäster Samuelsgatan 70, Stockholm

Webbplats: regeringen.se