

Artificiell intelligens

i Sverige

Artificiell intelligens i Sverige

Producent	SCB, Statistiska centralbyrån Avdelning för ekonomisk statistik Solna strandväg 86, 171 54 Solna 010-479 00 00	
Förfrågningar	Björn Forssell 010-479 43 82 bjorn.forssell@scb.se	Nils Adriansson 010-479 42 78 nils.adriansson@scb.se
	Agnes Norberg 010-479 40 15 agnes.norberg@scb.se	Gerli Baldzens 010-479 45 48 gerli.baldzens@scb.se

Det är tillåtet att kopiera och på annat sätt mångfaldiga innehållet.
Om du citerar, var god uppge källan på följande sätt:
Källa: SCB, Artificiell intelligens i Sverige

Artificial intelligence in Sweden

Producer	Statistics Sweden, Economic Statistics Department Solna strandväg 86, 171 54 Solna +46 10-479 00 00	
Enquiries	Björn Forssell +4610-479 43 82 bjorn.forssell@scb.se	Nils Adriansson +4610-479 42 78 nils.adriansson@scb.se
	Agnes Norberg +4610-479 40 15 bjorn.forssell@scb.se	Gerli Baldzens +4610-479 45 48 gerli.baldzens@scb.se

It is permitted to copy and reproduce the contents in this publication.

URN-kod:XFTBR2001
[URN:NBN:SE:SCB-2020XFTBR2001XFTBR2001_pdf](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:SE:SCB-2020XFTBR2001XFTBR2001_pdf)

Denna publikation finns enbart i elektronisk form på www.scb.se
This publication is only available in electronic form on www.scb.se

When quoting, please state the source as follows:
Source: Statistics Sweden, Artificial intelligence in Sweden.

Förord

Den 27:e juni 2019 fick Statistikmyndigheten SCB i uppdrag av regeringen (dnr 2019/01964/D) att genomföra en kartläggning av användningen av artificiell intelligens inom näringslivet och den offentliga sektorn samt inom universitet och högskolor. Uppdraget inkluderar även kartläggning och analys av stora datamängder inom företagssektorn. I uppdraget ingick även att, med hjälp av t.ex. maskininlärning och textanalys, göra uppskattningar av användningen av AI bland svenska företag.

Uppdraget har skett i dialog med Verket för innovationssystem (Vinnova), Myndigheten för digital förvaltning (DIGG), Myndigheten för tillväxtpolitiska utvärderingar och analys (Tillväxtanalys) och Sveriges kommuner och regioner (SKR).

Vi vill passa på att rikta ett stort tack till alla som medverkat i någon av SCB:s undersökningar och som därmed bidragit till den här rapporten. Era svar har gjort det möjligt för SCB att producera statistik med hög kvalitet, som kan användas som underlag för politiska beslut, i debatter och i forskning.

Rapporten redovisar resultaten av uppdraget.

SCB 25 november 2020

Cecilia Hertzman
Avdelningschef

Jenny Hjort
Enhetschef

Innehåll

Förord	2
Sammanfattning	6
Inledning	8
Disposition	8
Undersökningens genomförande	8
Sektorer och branscher som undersökts	9
Forskning och utveckling i Sverige	9
It-användning i företag	9
Företagens utgifter för it	9
Täckning	10
Definitioner och redovisningsgrupper	12
Definitionen av artificiell intelligens	12
Redovisningsgrupper i rapporten	12
Näringsgrensgrensindelning	12
Storleksklass	12
Sektor och delsektor	13
Forskningsämnesområde	13
Årsverken (helår)	13
Konfidensintervall	13
Artificiell intelligens i Sverige	14
Användning av AI	14
Hinder för användning av AI	15
Företagssektorn – Användning och hinder	16

Offentlig sektor – Användning och hinder	22
Utgifter kopplade till AI	25
Utgifter inom olika samhällssektorer	26
Forskning och utveckling inom AI	29
Företagssektorn – Forskning och utveckling	30
Forskning och utveckling inom universitets- och högskolesektorn	34
Stora datamängder	38
Internationella jämförelser	42
Användning av AI internationellt	42
Mäta AI med AI.....	44
Metod	44
Hinder för textanalys	45
Resultat	45
Möjliga tillämpningar	47
Slutsatser och vidare arbete	49
Kort om statistiken.....	51
Statistikens ändamål och innehåll.....	51
Information om statistikens framställning.....	51
Statistikens framställning för offentlig sektor och universitets- och högskolesektorn	52
Statistikens framställning för företagssektorn	52
Information om statistikens kvalitet	52
Statistikens kvalitet för offentlig sektor och universitets- och högskolesektorn.....	52
Statistikens kvalitet för företagssektorn.....	53
Referenser.....	54

Bilagor	56
Enkät Forskning och utveckling i företagssektorn.....	56
Enkät Forskning och utveckling i offentlig sektor	58
Enkät Forskning och utveckling i universitets- och högskolesektorn	59
Enkät Företagens utgifter för it	61
Enkät It-användning i företag.....	62
Artificial intelligence in Sweden	64
Summary	64
Tabellförteckning.....	66
Diagramförteckning	67
Figurförteckning	68

Sammanfattning

SCB har under 2020, på uppdrag av Infrastrukturdepartementet, genomfört en undersökning av användningen, utgifterna och forskningen inom AI i Sverige. Undersökningen innefattar en kartläggning av näringslivet, offentlig sektor och universitets- och högskolesektorn. Frågorna har adderats till redan existerande undersökningar inom SCB. Nedan följer en kort sammanfattning av resultaten.

5,4 procent av företagen uppgav att de använt AI i någon form i sin verksamhet under 2019 medan motsvarande siffra inom offentlig sektor var 10,2 procent. I universitets- och högskolesektorn var det 12,2 procent av den forskande personalen som använt AI.

Vanligast inom företagssektorn var att använda AI för *att förbättra en existerande produkt eller tjänst*, 3,2 procent. Inom offentlig sektor var det vanligast att använda AI för *att förbättra interna processer*, 6,5 procent. Inom företagssektorn var användningen av AI vanligast inom Informations- och kommunikationsverksamhet (SNI 58-63), inom offentlig sektor var användningen av AI vanligast inom regioner.

Inom företagssektorn utgjorde *kostnad för tjänster eller utrustning* det största hindret för användning av AI, 4,7 procent av företagen angav att detta utgjorde ett stort hinder. Inom offentlig sektor utgjorde *anställdas kompetens, utbildning eller erfarenhet* det största hindret, 5,5 procent av organisationerna upplevde detta som ett stort hinder. Andra vanliga hinder var *bristande vision eller AI-strategi* inom företaget eller organisationen samt *brist på kunskap om tillgänglig teknologi och tillämpningar*. Det råder även en osäkerhet, både inom företagssektorn och den offentliga sektorn, kring vilka faktorer som utgör hinder för användningen av AI. Ungefär en tredjedel av företagen angav *vet inte* som alternativ när de tillfrågades huruvida en faktor utgjorde ett hinder för användning av AI. Motsvarande andel inom offentlig sektor var mellan 14 procent och 19 procent.

Totalt spenderade företagssektorn cirka 5,6 miljarder kronor på AI-baserad mjuk- eller hårdvara under 2019. Motsvarande summa inom den offentliga sektorn var 150 miljoner kronor. Här inkluderas både kostnader och investeringar i AI-baserad mjuk- och hårdvara såväl som inköp av interna eller externa it-tjänster. Stora företag (250 anställda eller fler) spenderade mest pengar på AI-baserad mjuk- och hårdvara, 3,9 miljarder kronor. Sett till andelen av totala it-relaterade kostnader och investeringar, spenderade dock små företag (10-49 anställda) procentuellt sett mer av sina totala it-kostnader på AI, 10,6 procent.

Cirka 700 företag utförde egen forskning och utveckling inom AI under 2019. De totala kostnaderna och investeringarna uppgick till 6,7 miljarder kronor. Forskning och utveckling inom AI utgjorde 5,5 procent av de totala FoU-utgifterna. Forskning och utveckling inom AI är koncentrerat till ett fåtal utförare. Tio företag stod för 65 procent och tjugo företag stod för 72 procent av näringslivets totala kostnader och investeringar för forskning och utveckling inom AI under 2019.

Företagssektorn ägnade totalt cirka 6 700 årsverken (helårsperoner) till forskning och utveckling inom AI. Av dessa bestod 4 900 årsverken av anställda hos företaget där forskning och utveckling bedrevs. Resterande utgjordes av konsulter.

Inom universitets- och högskolesektorn använde 5 000 forskare AI-baserad hård- eller mjukvara i sin forskning under 2019 vilket motsvarar 12,2 procent av totala antalet forskare. Totalt ägnades 1 200 årsverken (helårsperoner) åt forskning och utveckling inom området.

Rapporten inkluderar även ett kapitel rörande analys av stora datamängder (big data). Stora datamängder är ofta en förutsättning för användningen av AI och kan komma från en rad olika källor. Inom företagssektorn var det vanligast att få tillgång till stora datamängder *genererad från sociala medier*, 8,4 procent. Analys av stora datamängder internt, det vill säga inom det egna företaget av egna anställda, var vanligast för företag inom informations- och kommunikationsverksamhet (SNI 58-63). Analys av stora datamängder som utfördes av externa tjänsteleverantörer var vanligast inom fastighetsverksamhet (SNI 68).

I ett internationellt perspektiv kan Sveriges användning av AI inom företagssektorn liknas med den i Danmark. Användningen av AI i Sverige är 5,4 procent, i Danmark var motsvarande andel 6,0 procent. Japan är det land där användning av AI är vanligast, 14,1 procent. Jämförelser mellan länder bör dock göras med försiktighet. Skillnader i undersökningsförfarandet, definitioner av AI och referensperioder försvårar jämförelser mellan länder.

Inledning

Rapporten presenterar resultat från regeringsuppdraget tillägnat SCB från Infrastrukturdepartementet (Dnr I2019/01964/D) – *Uppdrag att kartlägga användningen av artificiell intelligens respektive analys av stora datamängder i Sverige*. Uppdraget utgör underlag för delmålet ”digital innovation” inom den nationella Digitaliseringsstrategin (dnr N2017/03643/D).

Den nationella inriktningen för artificiell intelligens (AI) lyder: *Sverige ska vara ledande i att ta vara på möjligheterna med artificiell intelligens för att stärka svensk välfärd och konkurrenskraft¹*. Vidare framhålls att de möjligheter som finns med AI skapar värde först när tekniken kommer till bred användning. Det konstateras också i inriktningen att det för företag i alla branscher finns möjlighet att utveckla sin konkurrenskraft med hjälp av AI. För de flesta företag kommer det vara nödvändigt att förhålla sig till AI eftersom förutsättningarna för verksamheter och branscher i grunden påverkas. I den nationella inriktningen konstateras också att det inom offentlig sektor finns stora möjligheter 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.

Statistikunderlag om hur AI används samt hur analyser av stora datamängder görs bland svenska företag och inom offentlig förvaltning efterfrågas för att kartlägga hur användningen varierar mellan olika sektorer. En avsaknad av statistikunderlag ligger till grund för regeringsuppdraget.

Disposition

Rapporten inleds med de definitioner och begrepp som används för att beskriva AI, samt en översikt av de redovisningsgrupper som inkluderas i rapporten. Sedan redovisas undersökningarnas resultat. *Internationella jämförelser* redovisas i eget kapitel. Efter det följer *Kort om statistiken*, en beskrivning av de undersökningar som använts för datainsamling och *Slutsatser och vidare arbete*. Slutligen inkluderas en engelsk sammanfattning samt referenser.

Undersökningens genomförande

Frågor om AI har ställts inom ramen för några av SCB:s ordinarie undersökningar om it samt forskning och utveckling.

¹https://www.regeringen.se/49a828/contentassets/844d30fb0d594d1b9d96e2f5d57ed14b/2018ai_webb.pdf

Tabell 1. Undersökningar som inkluderade frågor om AI

Samlingsnamn	Undersökning	Produktsida
Forskning och utveckling i Sverige	Forskning och utveckling i företagssektorn	scb.se/uf0301
	Forskning och utveckling i offentlig sektor	scb.se/uf0301
	Forskning och utveckling i universitets- och högskolesektorn	scb.se/uf0301
It-statistik	It-användning i företag	scb.se/nv0116
	Företagens utgifter för it	scb.se/nv0802

Sektorer och branscher som undersökts

De olika undersökningarna täcker olika delar av samhällsekonomin. Nedan beskrivs undersökningarna och de sektorer och branscher som ingår i undersökningen AI i Sverige.

Forskning och utveckling i Sverige

Statistikprodukten *Forskning och utveckling i Sverige* undersöker forskning och utveckling (FoU) inom företagssektorn, offentlig sektor, universitets- och högskolesektorn samt den privata icke-vinstdrivande sektorn. Statistiken belyser ekonomiska och personella satsningar på FoU. Undersökningen ger en översiktlig bild av FoU-verksamheten i Sverige fördelad per sektor, storleksklasser, näringsgrenar, forskningsämnesområden och regioner.

Mer information om undersökningen och detaljer kring genomförandet samt statistikens kvalitet finns under *Dokumentation* på undersökningens produktsida <https://www.scb.se/uf0301>.

It-användning i företag

Statistikprodukten *It-användning i företag* undersöker användningen av informations- och kommunikationsteknik (IKT) i svenska företag. Detta mäts som användningen av olika it-system samt it-relaterade tekniker och redovisas som andel av alla företag som har tillgång till eller använder den aktuella tekniken. Undersökningen mäter bland annat huruvida svenska företag bedriver e-handel från företagets egna webbplatser och e-handelsplatser. Statistiken redovisas fördelad per näringsgren (SNI 2007), storleksklass och region.

Mer information om undersökningen och detaljer kring genomförandet samt statistikens kvalitet finns under *Dokumentation* på undersökningens produktsida <https://www.scb.se/nv0116>.

Företagens utgifter för it

Statistikprodukten *Företagens utgifter för it* undersöker utgifter och investeringar i hård- och mjukvara inom företagssektorn, samt de personella satsningar som används för utveckling av programvara. Undersökningen ger en översiktlig bild av näringslivets kostnader för it samt materiella och immateriella it-investeringar fördelad per näringsgren (SNI 2007), storleksklasser och regioner.

Mer information om undersökningen och detaljer kring genomförandet samt statistikens kvalitet finns under *Dokumentation* på undersökningens produktsida <http://www.scb.se/nv0802>.

Täckning

Undersökningarna i företagssektorn täcker olika mycket av näringslivet. De branscher som täcks av respektive undersökning redovisas nedan i Tabell 2. Undersökningen i den offentliga sektorn bedrivs som totalundersökning och inkluderar alla statliga myndigheter, regioner och kommuner. Undersökningen i universitets- och högskolesektorn genomförs i två delar: en totalundersökning av lärosätenas ekonomi samt en urvalsundersökning vänder sig till anställda vid svenska lärosäten.

Tabell 2. Täckning i företagsundersökningar²

Avdelning	SNI 2007	Näringsgren	It-användning i företag	Företagens utgifter för it	Forskning och utveckling i företagssektorn
A	01-03	Jordbruk, skogsbruk och fiske			X
B	05-09	Utvinning av mineral		X	X
C	10-33	Tillverkning	X	X	X
D	35	Försörjning av el, gas, värme och kyla	X	X	X
E	36-39	Vattenförsörjning; avloppsrening, avfallshantering och sanering	X	X	X
F	41-43	Byggverksamhet	X	X	X
G	45-47	Handel; reparation av motorfordon och motorcyklar	X	X	X
H	49-53	Transport och magasinering	X	X	X
I	55-56	Hotell- och restaurangverksamhet	X	X	X
J	58-63	Informations- och kommunikationsverksamhet	X	X	X
K	64-66	Finans- och försäkringsverksamhet		X	X
L	68	Fastighetsverksamhet	X	X	X
M	69-75	Verksamhet inom juridik, ekonomi, vetenskap och teknik		X	X
N	77-82	Uthyrning, fastighetservice, resetjänster och andra stödtjänster	X	X	X
O	84	Offentlig förvaltning och försvar, obligatorisk socialförsäkring			X
P	85	Utbildning			X
Q	86-88	Vård och omsorg; sociala tjänster			X
R	90-93	Kultur, nöje och fritid		X	X
S	94-96	Annan serviceverksamhet	95.1	95.1 ³	X
T	97-98	Förvärvsarbete i hushåll; hushållens produktion av diverse varor och tjänster för eget bruk			X
U	99	Verksamhet vid internationella organisationer, utländska ambassader o.d.			X

² Markeringen "X" innebär att hela aggregatet undersöks.

³ Reparation av datorer och kommunikationsutrustning

Definitioner och redovisningsgrupper

För att underlätta tolkning av resultaten i rapporten beskrivs i detta kapitel vilka definitioner som används rörande AI. Här beskrivs även de redovisningsgrupper som resultaten presenteras enligt.

Definitionen av artificiell intelligens

Under insamlingen av statistiken fanns ännu ingen internationellt vedertagen definition av artificiell intelligens för statistiska ändamål då mätning av området är relativt nytt. I undersökningen används den definition som föreslagits av EU-kommissionens expertpanel på AI som lyder⁴:

Artificiell intelligens (AI) syftar till system som uppvisar intelligent beteende genom att analysera sin omgivning och agera, med någon nivå av självbestämmande, för att uppnå specifika mål. AI-baserade system kan vara ren mjukvara eller inbyggda i hårdvara.

Som del av regeringsuppdraget ingår att definiera AI för statistiska ändamål. Det är denna definition i stycket ovan som föreslås bli vedertagen för statistiska undersökningar.

Redovisningsgrupper i rapporten

I rapporten redovisas statistiken rörande företagssektorn efter näringsgrensindelning (SNI 2007) och storleksklass. För offentlig sektor inklusive universitet och högskolor redovisas statistiken efter sektor, delsektor och forskningsämnesområde.

Näringsgrensindelning

Näringsgrensindelningarna i rapporten utgår från *Standard för svensk näringsgrensindelning* (SNI 2007) vilket är den standard som används för att hänföra bland annat företags verksamhet till en eller flera näringsgrenar⁵. De näringsgrenar som inkluderas i de tre olika företagsundersökningarna sammanfattas i Tabell 2.

Storleksklass

Statistik om företagssektorn redovisas per storleksklass avseende antal anställda inom respektive företagsenhet. Samtliga företagsundersökningar exkluderar företag med färre än tio anställda.

⁴ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/definition-artificial-intelligence-main-capabilities-and-scientific-disciplines>

⁵ <https://www.scb.se/contentassets/d43b798da57140999abf883e206d0545/mis-2007-2.pdf>

Samma storleksklassindelning råder för alla företagsundersökningar: 10-49 anställda, 50-249 anställda och 250+ anställda.

Sektor och delsektor

Statistik över offentlig sektor samt universitets- och högskolesektorn redovisas per sektor: statliga myndigheter, regioner, kommuner samt lärosäten.

Forskningsämnesområde

Statistik inom forskningsämnena utgår från OECD-klassifikationen Field of Research and Development (FORD)⁶. Forskning och utveckling inom universitets- och högskolesektorn redovisas för sex forskningsämnesområden: naturvetenskap, teknik, medicin och hälsovetenskap, lantbruksvetenskap och veterinärmedicin, samhällsvetenskap samt humaniora och konst.

Årsverken (helår)

Årsverken beskriver en persons arbetsinsats omräknad till heltid. Ett företags alla avlönade timmar (ordinarie arbetstid + övertidstimmar) divideras med företagets heltidsanställda löntagares genomsnittliga antal avlönade timmar per år.

Konfidensintervall

I rapporten redovisas ett 95 procents konfidensintervall i tabellerna. När statistiken grundas på ett urval uppstår en slumpmässig urvalsosäkerhet. Storleken på denna osäkerhet kan uppskattas från datamaterialet med hänsyn till de urvals- och beräkningsmetoder som har använts. Den uppskattade osäkerheten anges med en felmarginal (osäkerhetsmarginal, osäkerhetstal). Ett konfidensintervall redovisas ofta som statistikvärdet plus/minus felmarginalen.

Konfidensintervall kan ha olika konfidensgrad. Det innebär att konfidensintervallet med 95 procents säkerhet har "träffat rätt" och ligger så att det innehåller det "sanna" värdet i 95 procent av fallen. Det "sanna" värdet är då det värde som man skulle ha fått om man frågat alla i populationen och inte enbart ett urval. Man bortser då från systematiska avvikelser som kan vara orsakade av bortfall eller annat.

⁶ OECD (2015), Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development.

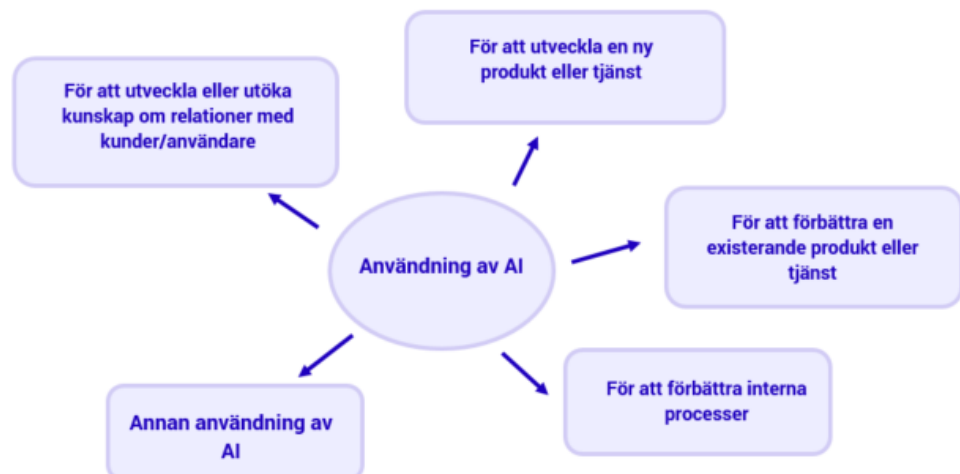
Artificiell intelligens i Sverige

Användning av AI

Användningsområden för AI är många. Några exempel är bild- och videoanalys för diagnostik eller ansiktsgenkänning baserat på datorseende eller röstigenkänning. Det kan också utgöras av automatisk översättning, tal-till-text program, textanalys eller chatbotar baserat på naturlig språkbehandling (natural language processing, NLP). Ytterligare användningsområden för AI är beslutstöd, säkerhetssystem, trafikanalys, bedrägeriupptäckt, rekommendationssystem, flödesoptimering eller rekrytering baserat på machine learning. Även automatiska drönare, självkörande bilar eller självlärande robotar för produkt- eller lagerarbete är exempel på användningsområden.

Undersökningen delar in användning av AI i fyra kategorier, se Figur 1 nedan, samt ett fritextalternativ där uppgiftslämnaren har möjlighet att specificera annat användningsområde.

Figur 1. Användningsområden för AI



Kännedomen om AI är god i Europa; i en undersökning genomförd på uppdrag av Europeiska kommissionen uppgav 78 procent av de tillfrågade företagen att de hade kunskap om vad "artificiell intelligens" innebär, jämfört med 7 procent som inte var bekanta med begreppet⁷. Dock är steget mellan kännedom och användning stor. Nedan presenteras resultat från undersökningen relaterat till användning av AI inom företagssektorn, offentlig sektor samt universitets- och

⁷ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/european-enterprise-survey-use-technologies-based-artificial-intelligence>

högskolesektorn. Nästa kapitel behandlar de hinder som samma sektorer möter och som begränsar användningen av AI.

Tabell 3. Andel som använt AI, fördelat per samhällssektor, procent och konfidensintervall, 2019

Samhällssektor	Procent	KI (±)
Företagssektorn	5,4	0,8
Offentlig sektor	10,2	-
Universitets- och högskolesektorn	12,2	0,9

Frågor rörande användning av och hinder för att använda AI ställdes till företagssektorn och offentlig sektor (inklusive universitets- och högskolesektorn). Detta för att möjliggöra jämförelser mellan användningsområden för AI mellan olika sektorer.

Hinder för användning av AI

Undersökningen delar in potentiella hinder i tre kategorier: juridiska hinder, hinder kopplade till teknik samt hinder kopplade till kompetens. De tre kategorierna överlappar varandra i viss grad. Exempelvis kan ett negativt svar på *möjlighet att experimentera* delvis bero på bristande tillgång till relevant teknik, men även bristande kompetens hos anställda eller avsaknad av tid. Bristande tillgång till data kan delvis ses som ett tekniskt hinder men kan även uppstå då delning av data, i vissa fall, är reglerad enligt lag eller förordningar. Figur 2 illustrerar kategoriseringen av hinder för användning av AI.

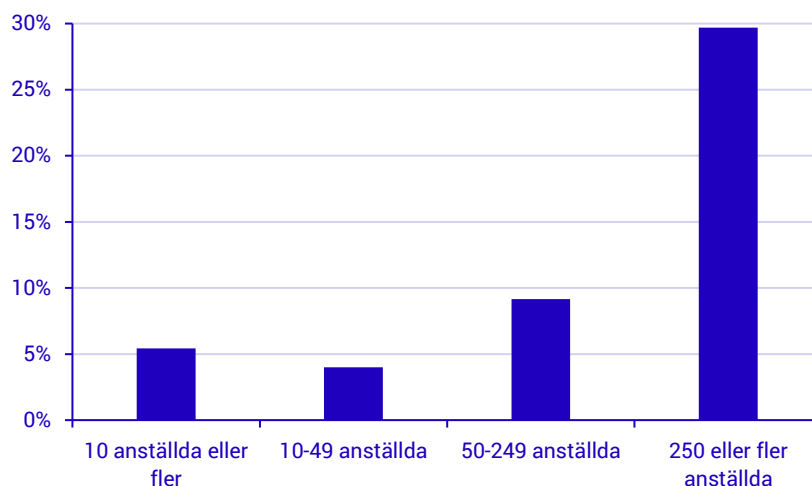
Figur 2. Hinder för användning av AI



Företagssektorn – Användning och hinder

Ungefär 5,4 procent av företagssektorn använde AI i någon form under 2019. Användning av AI var vanligast bland stora företag (250 anställda eller fler) med 29,7 procent jämfört med små företag (10-49 anställda) och medelstora företag (50-249 anställda) där motsvarande andel var 4,0 procent respektive 9,2 procent. Detta illustreras i Diagram 1.

Diagram 1. Andelen företag som använt AI fördelat per storleksklass, företagssektorn, procent, 2019



It-användning i företag, 2020

Fördelningen mellan de olika användningsområdena var relativt jämn. I Tabell 4 redovisas fördelning mellan användningsområden för AI inom företagssektorn.

Det vanligaste användningsområdet inom företagssektorn var att *förbättra en existerande produkt eller tjänst* där 3,2 procent av de svarande uppgav detta som användningsområde. Näst vanligast var att *utveckla eller utöka kunskap om relationer med kunder eller användare*, 2,6 procent.

Tabell 4. Syfte till att använda AI, fördelat per syfte, företagssektorn, procent och konfidensintervall, 2019

Anledning till att använda AI	Procent	KI (±)
Företaget använde AI för att utveckla eller utöka kunskap om relationer med kunder eller användare	2,6	0,6
Företaget använde AI för att utveckla en ny produkt eller tjänst	2,5	0,5
Företaget använde AI för att förbättra en existerande produkt eller tjänst	3,2	0,6
Företaget använde AI för att förbättra interna processer	2,1	0,5
Företaget använde AI för annat	0,6	0,2
Totalt andel företag som använde AI	5,4	0,8

It-användning i företag, 2020

Användning av AI varierar mellan branscher. Tabell 5 visar frekvensen av olika användningsområden, uppdelat per näringsgrensindelning. Högst andel företag som använder AI för samtliga syften återfinns inom Informations- och kommunikationsverksamhet (SNI 58-63). Där var det vanligast att använda AI *för att utveckla en ny produkt eller tjänst* med 18,5 procent. Verksamhet inom Energi och återvinning (SNI 35-39) använde framförallt AI *för att utveckla eller utöka kunskap om kunder eller användare* med 4,7 procent. Annan tjänsteverksamhet (SNI 69-74, 77-82 samt 95.1) använde AI *för att förbättra en existerande produkt eller tjänst*

med 5,7 procent. Användning av AI var minst vanligt inom Transport och magasinering (SNI 49-53).

Tabell 5. Syfte till att använda AI, fördelat per näringsgrensindelning, företagssektorn, procent och konfidensintervall, 2019

Näringsgren (SNI 2007)	Använde AI för att utveckla eller utöka kunskap om kunder eller användare	Använde AI för att utveckla en ny produkt eller tjänst	Använde AI för att förbättra en existerande produkt eller tjänst	Använde AI för att förbättra interna processer
Tillverkning (SNI 10-33)	0,8 (±0,2)	1,4 (±0,6)	2,0 (±0,8)	1,4 (±0,6)
Energi och återvinning (SNI 35-39)	4,7 (±2,2)	1,6 (±0,3)	2,7 (±1,1)	3,0 (±1,7)
Byggverksamhet (SNI 41-43)	.. ⁸
Handel; reparation av motorfordon och motorcyklar (SNI 45-47)	3,1 (±1,2)	1,0 (±0,7)	1,5 (±1,0)	1,2 (±0,7)
Transport och magasinering (SNI 49-53)	0,4 (±0,1)	0,2 (±0,1)	..	0,6 (±0,1)
Hotell- och restaurangverksamhet (SNI 55-56)
Informations- och kommunikationsverksamhet (SNI 58-63)	10,2 (±4,0)	18,5 (±5,3)	17,4 (±4,5)	8,3 (±3,5)
Fastighetsverksamhet (SNI 68)	3,6 (±3,2)	..	2,6 (±2,2)	3,4 (±2,9)
Annan tjänsteverksamhet (SNI 69-74, 77-82 samt 95.1)	3,3 (±1,6)	3,5 (±1,8)	5,7 (±2,2)	3,5 (±1,8)

It-användning i företag, 2020

Användning av AI varierar även mellan storleksklasser. Tabell 6 visar frekvensen av olika användningsområden uppdelat per storleksklass. Högst andel företag som använder AI för samtliga syften återfinns hos stora företag. Där var det vanligast att använda AI *för att förbättra en existerande produkt eller tjänst* med 17,8 procent. Detta var även det vanligaste användningsområdet för resterande storleksklasser. Minst vanligt var att använda AI *för att förbättra interna processer* inom små företag med 1,2 procent.

⁸ Observationer markerade ".." innebär att skattningarna är alltför osäkra för att publiceras. Detta beror på alltför stor urvalsosäkerhet.

Tabell 6. Syfte till att använda AI, fördelat per storleksklass, företagssektorn, procent och konfidensintervall, 2019

Storleksklass	Använde AI för att utveckla eller utöka kunskap om kunder eller användare	Använde AI för att utveckla en ny produkt eller tjänst	Använde AI för att förbättra en existerande produkt eller tjänst	Använde AI för att förbättra interna processer
10-49 anställda	1,7 (0,6)	1,8 (0,6)	2,3 (0,7)	1,2 (0,6)
50-249 anställda	5,1 (1,7)	4,4 (1,4)	5,9 (1,5)	4,5 (1,5)
250 anställda eller fler	16,2 (1,0)	14,5 (1,0)	17,8 (1,0)	17,0 (1,0)
10 anställda eller fler	2,6 (0,6)	2,5 (0,5)	3,2 (0,6)	2,1 (0,5)

It-användning i företag, 2020

De hinder som företagssektorn möter kan delas in i juridik-, teknik- och kompetensrelaterade hinder. Undersökningen visar att det framförallt är tekniska och kompetensrelaterade hinder som är de mest frekventa för företagssektorn. Exempel på dessa är avsaknad av en *vision eller AI-strategi, anställdas kompetens, utbildning och erfarenhet* såväl som *kostnader för tjänster eller utrustning*.

Resultatet visar även att det råder stor osäkerhet kring vilka faktorer som utgör hinder och begränsar användningen av AI inom företagssektorn, vilket visas av den höga andelen som svarat *vet inte*. Ungefär en tredjedel av samtliga svar utgjordes av *vet inte* där osäkerheten var störst *kring juridiska eller etiska frågor* med 39,1 procent.

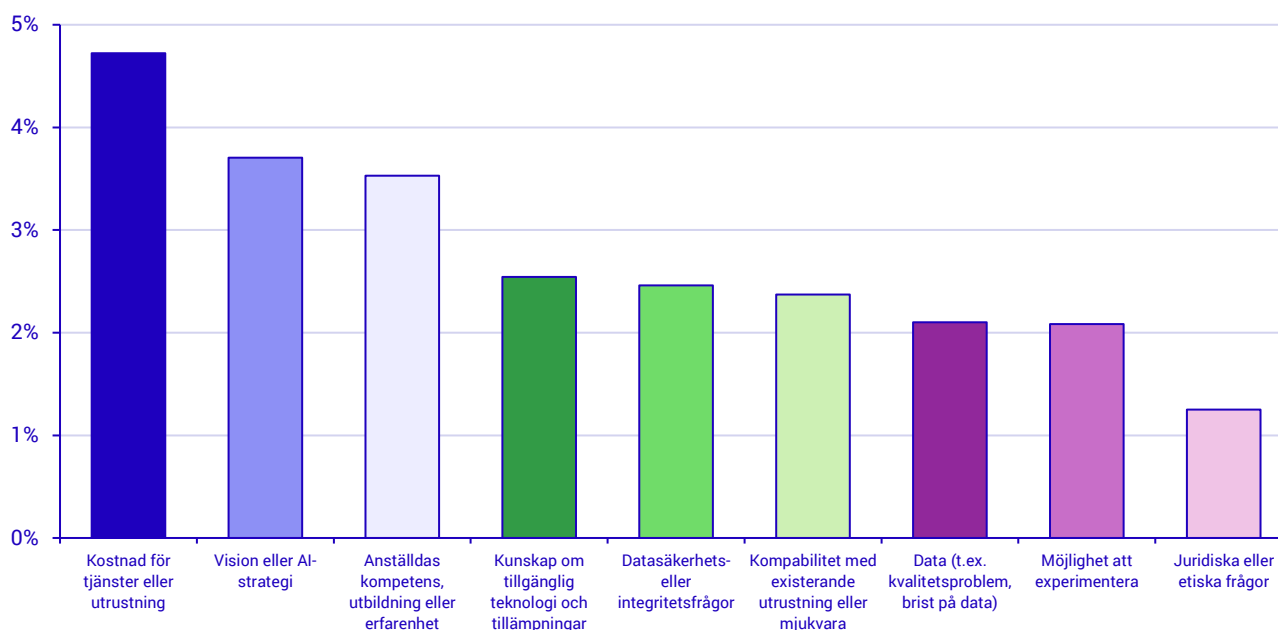
Tabell 7. Hinder för att använda AI, fördelat per typ av hinder, företagssektorn, procent och konfidensintervall, 2019

Typ av hinder	Ja, ett stort hinder	Ja, ett visst hinder	Nej, inget hinder	Inte relevant	Vet inte
Kunskap om tillgänglig teknologi	2,5 (±0,6)	8,2 (±1,1)	18,5 (±1,6)	32,7 (±2,1)	35,7 (±2,2)
Anställdas kompetens, utbildning eller erfarenhet	3,5 (±0,7)	10,6 (±1,2)	16,2 (±1,6)	32,3 (±2,1)	34,9 (±2,2)
Kompabilitet med existerande utrustning eller mjukvara	2,4 (±0,5)	6,9 (±1,0)	16,9 (±1,6)	33,2 (±2,1)	38,1 (±2,2)
Data (t.ex. kvalitetsproblem, brist på data)	2,1 (±0,5)	7,2 (±1,1)	18,0 (±1,6)	32,5 (±2,1)	37,5 (±2,2)
Möjlighet att experimentera	2,1 (±0,5)	6,1 (±0,9)	18,3 (±1,7)	33,2 (±2,1)	37,7 (±2,2)
Vision eller AI-strategi	3,7 (±0,7)	6,4 (±0,9)	15,9 (±1,6)	33,5 (±2,2)	38,1 (±2,2)
Kostnad för tjänster eller utrustning	4,7 (±0,8)	7,6 (±1,1)	15,5 (±1,5)	32,1 (±2,1)	37,5 (±2,2)
Datasäkerhets- eller integritetsfrågor	2,5 (±0,6)	6,7 (±1,0)	17,6 (±1,6)	32,2 (±2,1)	38,3 (±2,2)
Juridiska eller etiska frågor	1,3 (±0,5)	5,7 (±1,0)	18,7 (±1,6)	32,4 (±2,1)	39,1 (±2,2)

It-användning i företag, 2020

Fördelningen av andel företag som angett en viss faktor som ett stort hinder illustreras också i Diagram 2 nedan. *Kostnad för tjänst eller utrustning* var det hinder som högst andel företag upplevde som stort med 4,7 procent.

Diagram 2. Andelen företag som angav "Ja, ett stort hinder", fördelat på hinder, företagssektor, procent, 2019



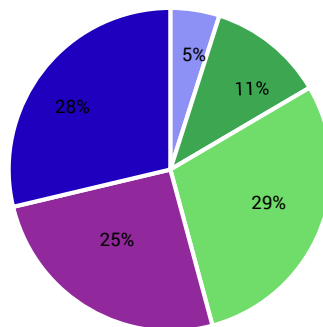
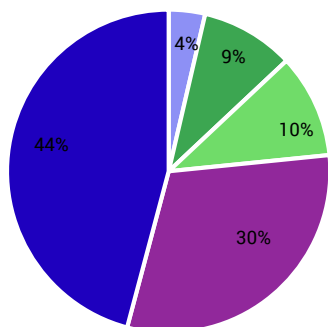
It-användning i företag, 2020

I vilken utsträckning ovan nämnda faktorer utgör ett hinder varierar markant mellan branschgrupper, vilket visas i Diagram 3. I den näringsgrensindelning där användningen av AI var vanligast, Informations- och kommunikationsverksamhet (SNI 58-63), var andelen som inte visste huruvida *kostnad för tjänster och utrustning* utgjorde ett hinder cirka 28 procent. Jämfört med de branschgrupper där användningen av AI var mindre vanligt, exemplifierat här med Handel; reparation av motorfordon och motorcyklar (SNI 45-47), var andelen företag som inte visste huruvida *kostnad för tjänster och utrustning* utgjorde ett hinder för AI-användning signifikant högre med cirka 44 procent.

Diagram 3. Hinder: Kostnad för tjänster och utrustning, efter grad av hinder, utvalda näringsgrensindelningar, företagssektorn, 2019

Handel; serviceverkstäder för motorfordon (SNI 45-47)

Informations- och kommunikationsföretag (SNI 58-63)

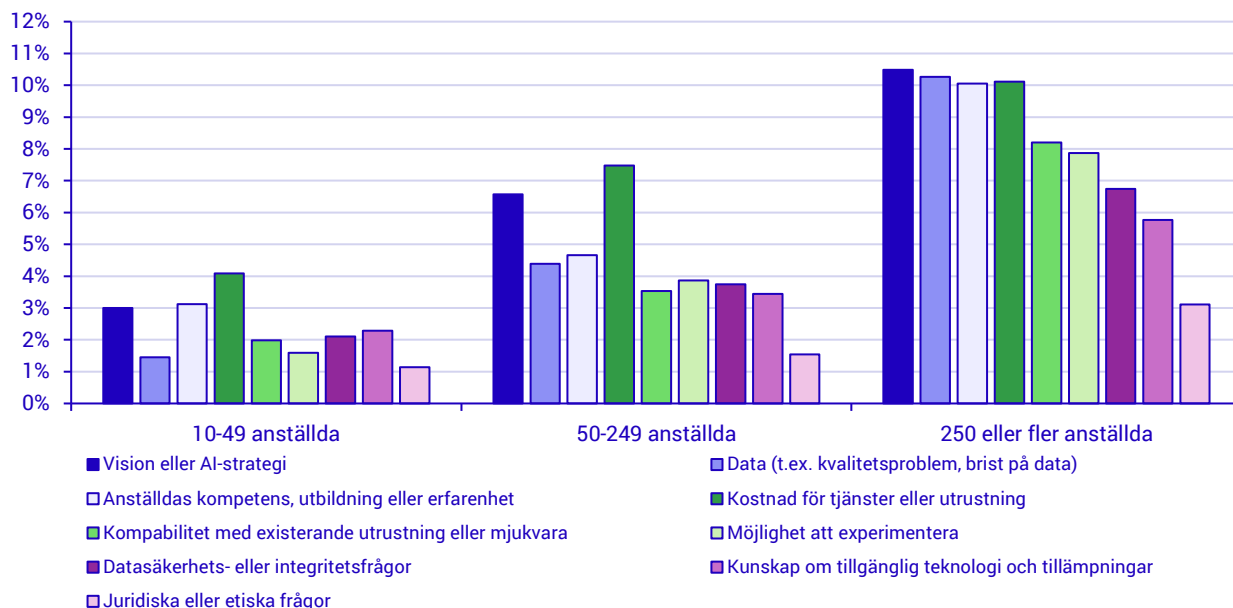


- Ja, ett stort hinder ■ Ja, ett visst hinder ■ Nej, inget hinder
- Inte relevant ■ Vet inte

It-användning i företag, 2020

De hinder företagssektorn möter varierar även beroende på företagets storlek, se Diagram 4. Stora företag upplevde generellt sett fler hinder som stora jämfört med små- och medelstora företag. Bristande *vision eller AI-strategi*, *data* (t.ex kvalitetsproblem, brist på data), *anställdas kompetens, utbildning eller erfarenhet* samt *kostnader för tjänster eller utrustning* ansågs som stora hinder för stora företag, mellan 10 procent och 10,5 procent. För medelstora företag utmärkte sig bristande *vision eller AI-strategi* samt *kostnad för tjänster eller utrustning* som stora hinder med 6,6 procent respektive 7,5 procent. Minst vanligt, för samtliga storleksklasser var bristande *kunskap om tillgänglig teknologi och tillämpningar*.

Diagram 4. Andelen företag som angav "Ja, ett stort hinder", fördelat på hinder och storleksklass, företagssektorn, procent, 2019



It-användning i företag, 2020

Offentlig sektor – Användning och hinder

Ungefär 10,2 procent av de undersökta enheterna i offentlig sektor använde AI i någon form under 2019. Fördelningen mellan de olika användningsområdena var mycket jämn. I Tabell 8 redovisas fördelning mellan användningsområden för AI inom offentlig sektor.

De vanligaste användningsområdena för AI inom offentlig sektor var att *förbättra interna processer* med 6,5 procent samt *förbättra en existerande produkt eller tjänst* med 5,9 procent.

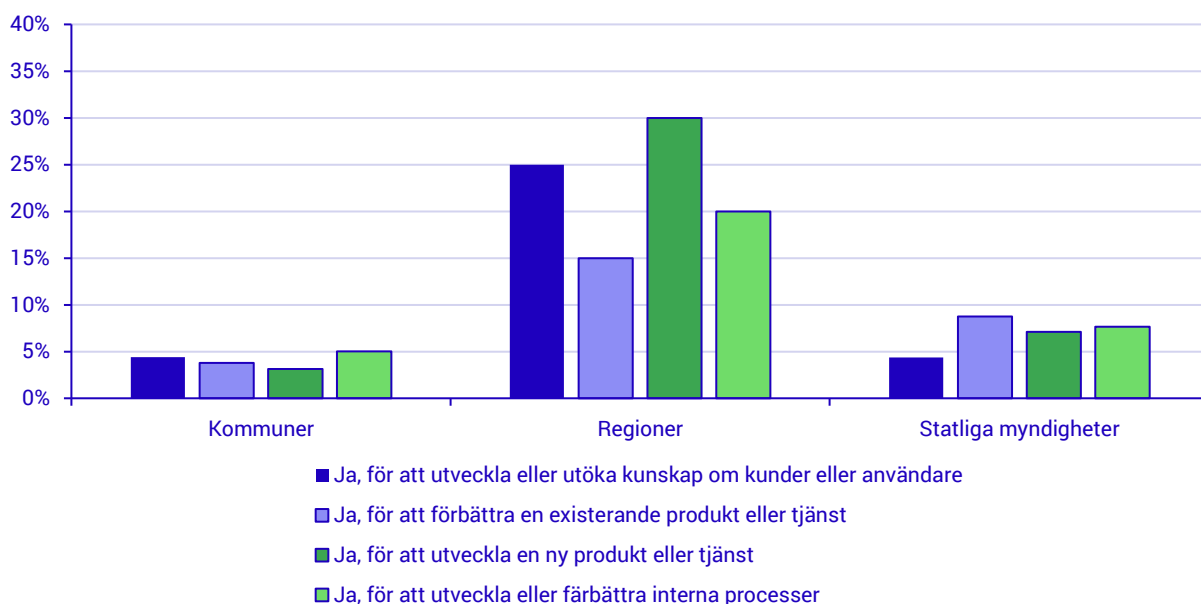
Tabell 8. Syfte till att använda AI, fördelat per syfte, offentlig sektor, procent, 2019

Användning	Procent
Organisationen använde AI för att utveckla eller utöka kunskap om relationer med kunder eller användare	5,1
Organisationen använde AI för att utveckla en ny produkt eller tjänst	5,5
Organisationen använde AI för att förbättra en existerande produkt eller tjänst	5,9
Organisationen använde AI för att förbättra interna processer	6,5
Organisationen använde AI för annat	5,1
Totalt - andel organisationer som använde AI	10,2

Forskning och utveckling i offentlig sektor, 2019

Den offentliga sektorn utgörs av kommuner, regioner och statliga myndigheter. Fördelningen mellan de olika användningsområdena inom kommuner är relativt jämn, mellan 5-3 procent. För statliga myndigheter var det vanligast att använda AI för att *förbättra en existerande produkt eller tjänst* med 8,7 procent. För regioner var de vanligaste användningsområdena att *utveckla eller utöka kunskap om relationer med kunder eller användare* med 25 procent, samt *utveckla en ny produkt eller tjänst* med 30 procent.

Diagram 5. Syfte till att använda AI, fördelat per sektor, offentlig sektor, procent, 2019



Forskning och utveckling i offentlig sektor, 2019

De hinder den offentliga sektorn möter kan, som inom företagssektorn, delas in i juridik-, teknik- och kompetensrelaterade hinder. Liknande företagssektorn möter offentlig sektor framförallt teknik- och kompetensrelaterade hinder såsom *anställdas kompetens, utbildning och erfarenhet* samt *kunskap om tillgänglig teknologi*. Osäkerhet råder kring vilka faktorer som utgör hinder och begränsar användningen av AI inom offentlig sektor. Alternativet *vet inte* var det mest frekventa svaret, mellan 14 och 19 procent.

Tabell 9. Hinder för att använda AI, fördelat per typ av hinder, offentlig sektor, procent, 2019

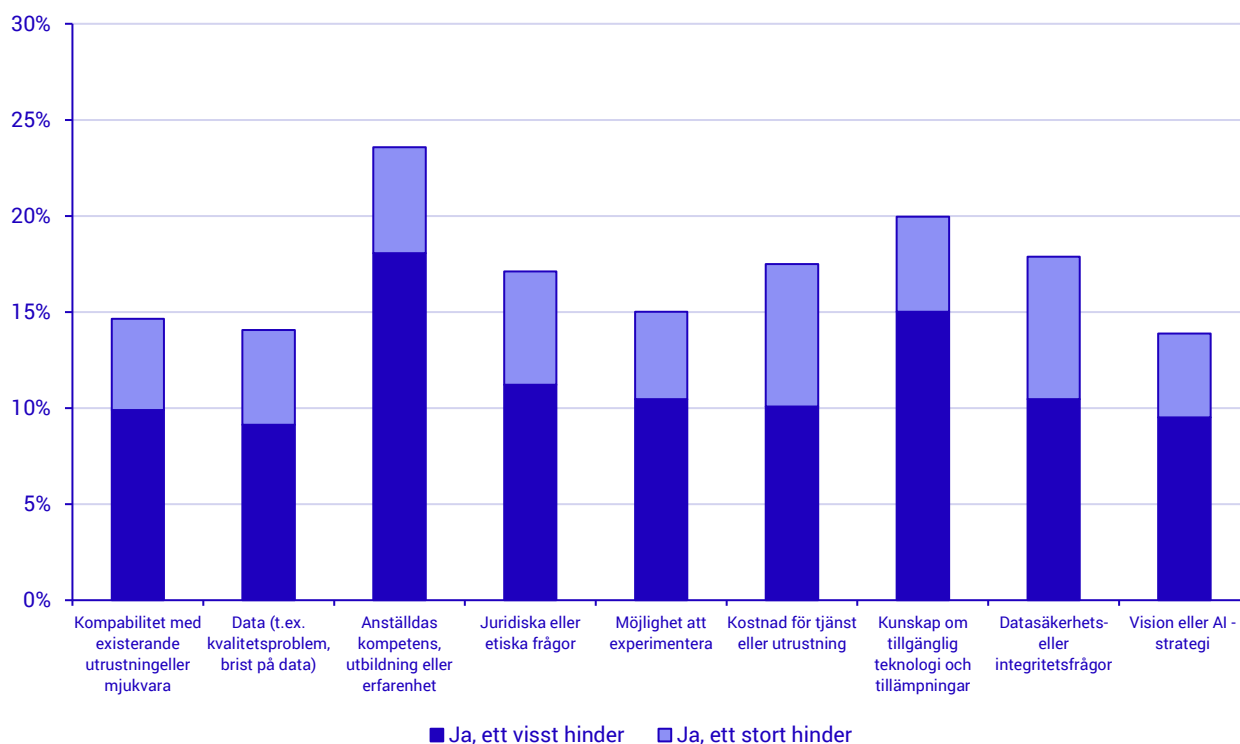
Typ av hinder	Ja, ett stort hinder	Ja, ett visst hinder	Nej, inget hinder	Inte relevant	Vet inte
Kunskap om tillgänglig teknologi	4,9	15,0	7,2	6,8	14,8
Anställdas kompetens, utbildning eller erfarenhet	5,5	18,1	4,2	6,7	14,5
Kompabilitet med existerande utrustning eller mjukvara	4,8	9,9	7,8	8,0	18,4
Data (t.ex. kvalitetsproblem, brist på data)	4,9	9,1	9,5	7,8	17,5
Möjlighet att experimentera	4,6	10,5	8,8	8,0	17,1
Vision eller AI-strategi	4,4	9,5	10,3	8,9	15,8
Kostnad för tjänster eller utrustning	7,4	10,1	7,4	7,2	16,7
Datasäkerhets- eller integritetsfrågor	7,4	10,5	7,2	7,2	16,5
Juridiska eller etiska frågor	5,9	11,2	6,7	7,4	17,7

Forskning och utveckling i offentlig sektor, 2019

Fördelningen av andel organisationer som angett en viss faktor som ett stort hinder eller visst hinder illustreras i Diagram 6 nedan. *Anställdas kompetens, utbildning eller erfarenhet* var det hinder den offentliga

sektorn upplevde som störst med 23,6 procent. Till skillnad från företagssektorn upplevde offentlig sektor juridiska hinder i högre grad. Vanligaste hindren var *datasäkerhets- eller integritetsfrågor* med 17,9 procent följt av *juridiska eller etiska frågor* med 17,1 procent. Juridiska hinder var i offentlig sektor ungefär lika vanligt som *kostnader för tjänst eller utrustning*, med 17,5 procent, som i företagssektorn utgjorde det största hindret.

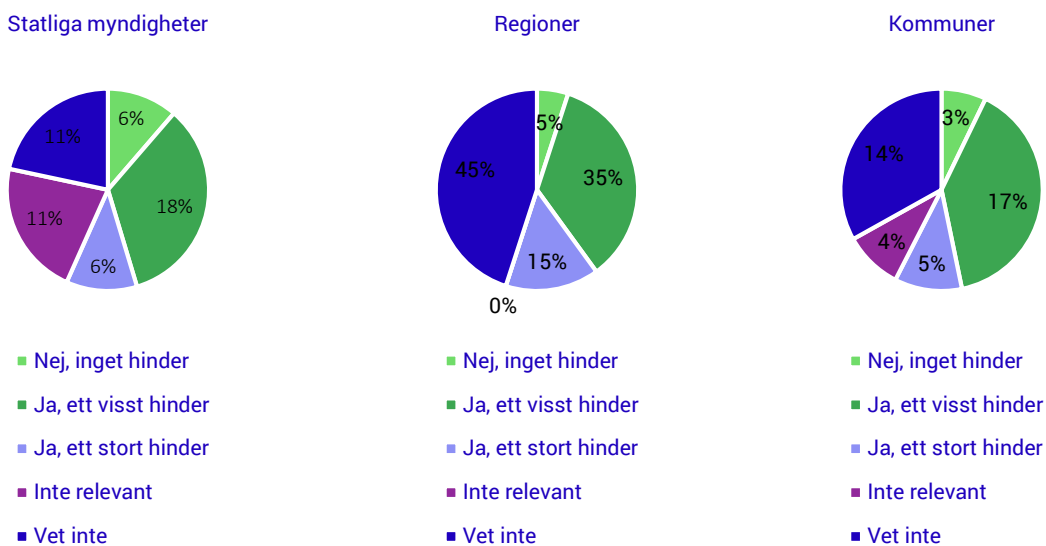
Diagram 6. Andel inom offentlig sektor som angav "Ja, ett stort hinder" och "Ja, ett visst hinder", fördelat per hinder, offentlig sektor, procent, 2019



Forskning och utveckling i offentlig sektor, 2019

Anställdas kompetens, utbildning eller erfarenhet utgjorde det vanligaste hindret för den offentliga sektorn. I vilken utsträckning ovan nämnda hinder utgör ett hinder varierar mellan sektorer. Diagram 7 nedan illustrerar denna skillnad. Inom den offentliga sektorn upplevdes *anställdas kompetens* som det största hindret. Osäkerheten kring huruvida *anställdas kompetens* utgjorde ett hinder var minst inom statliga myndigheter, 11 procent, jämfört med regioner och kommuner där *vet inte* utgjorde 45 procent respektive 14 procent. Inom regionerna uppgav störst andel, 15 procent, att *anställdas kompetens* utgjorde ett stort hinder.

Diagram 7. Hinder: Anställdas kompetens, utbildning eller erfarenhet, efter grad av hinder, per sektor, offentlig sektor, procent, 2019



Forskning och utveckling i offentlig sektor, 2019

Utgifter kopplade till AI

AI återfinns framförallt inom mjukvara som i sin tur är en delkomponent av hårdvara såsom datorer, servrar, projektorer, enheter för datalagring, telefoner, inbrottslarm, videokameror för t. ex. övervakning eller videomöten och liknande. För att möjliggöra jämförelser mellan företagssektorn och offentlig sektor ställdes frågor om kostnader och investeringar i båda sektorerna. Företagssektorn och offentlig sektor konsumerar AI-baserad hård- och mjukvara genom kostnader⁹, aktiverade utgifter i form av investeringar eller genom att köpa kompletta it-funktioner utan att behöva investera i it-utrustning¹⁰. Inom företagssektorn kan it-funktioner antingen köpas internt inom koncernen eller från extern leverantör.

”Största drivkrafterna är att genom automatisk analys av bilder utveckla produkter och tjänster som skulle vara ekonomiskt otänkbara utan AI. Det är en enorm skillnad i kostnad för en person på heltid jämfört med en dator + en kamera, och en enorm skillnad i skalbarhet. Om man väl utvecklar en bra automatisk analys kan man direkt föra in den på flera (anläggningar) parallellt med mycket lite overhead. Även om utvecklingskostnaden ofta är hög är det helt rätt riktning på längre sikt”¹¹.

VINNOVA, Artificiell intelligens i svenskt näringsliv och samhälle, 2018

Uttalandet är en del av en rapport från VINNOVA, *Artificiell intelligens i svenskt näringsliv och samhälle*, och utgör ett exempel på resonemang kring kostnader associerade med AI inom företagssektorn. Generellt upplever företagssektorn och den offentliga sektorn stora möjligheter i

⁹ Exempelvis kostnadsförda inköp av mjuk- och hårdvara.

¹⁰ Exempelvis molntjänster, applikationsuthyrning eller köp av applikationstjänster.

¹¹ https://www.vinnova.se/contentassets/55b18cf1169a4a4f8340a5960b32fa82/vr_18_08.pdf

och med implementering av AI, till exempel i form av lägre produktionskostnader och förbättrade kundrelationer. Citatet belyser också att företagssektorn initialt upplever höga utvecklingskostnader¹². Detta bekräftas i undersökningen då hindret *kostnader för tjänster och utrustning* ansågs vara ett av de största hindren, både för företagssektorn och för offentlig sektor.

Utgifter inom olika samhällssektorer

Totalt spenderade företagssektorn 5,6 miljarder kronor på AI-baserad hård- och mjukvara under 2019. Som jämförelse spenderade svenska företag totalt 48 miljarder kronor på mjukvara, 24 miljarder på hårdvara samt 74 miljarder på it-tjänster under samma period. Inköp av AI-baserad mjuk- och hårdvara samt AI-baserade externa it-tjänster utgör de största kostnadsposterna, se Tabell 10. Fördelningen mellan de båda var relativt jämn med 2,4 miljarder kronor respektive 2,2 miljarder kronor. Kostnader för AI-baserade interna it-tjänster var signifikant lägre, 1,0 miljard kronor.

Tabell 10. Kostnader och investeringar i AI-baserad mjuk- eller hårdvara, företagssektorn, miljontals kronor och konfidensintervall, 2019

	Miljoner kronor	KI(±)
Kostnader och investeringar för mjuk- och hårdvara	2 407	391
Kostnader för externa it-tjänster	2 217	727
Kostnader för interna it-tjänster	1 000	221
Totalt	5 624	802

Företagens utgifter för it, 2019

Företagssektorn hade totalt högre kostnader och investeringar i AI-baserad mjuk- och hårdvara jämfört med offentlig sektor. Totalt spenderade den offentliga sektorn 149 miljoner kronor på AI-baserad hård- och mjukvara samt AI-baserade it-tjänster under 2019, se Tabell 11. Precis som för företagssektorn var fördelningen mellan inköpt mjuk- och hårdvara samt it-tjänster relativt likvärdig, 78 miljoner kronor respektive 71 miljoner kronor.

Tabell 11. Kostnader och investeringar i AI-baserad mjuk- eller hårdvara, offentlig sektor, miljontals kronor, 2019

	Miljoner kronor
Kostnader och investeringar för mjuk- och hårdvara	78
Kostnader för it-tjänster	71
Totalt	149

Forskning och utveckling i offentlig sektor, 2019

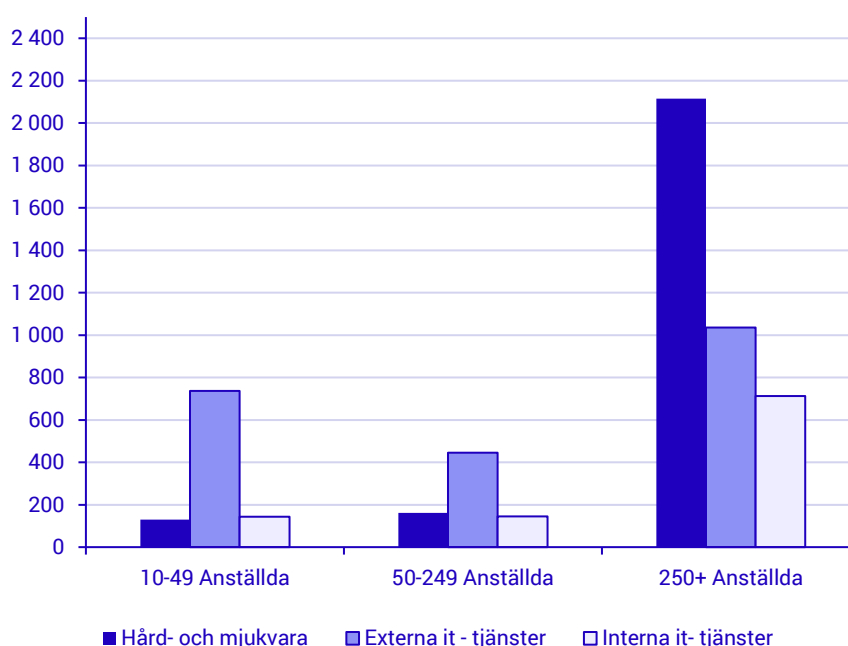
Diagram 8 nedan illustrerar AI-relaterade kostnader och investeringar, fördelat per storleksklass i företagssektorn. De största företagen (250

¹² https://www.vinnova.se/contentassets/55b18cf1169a4a4f8340a5960b32fa82/vr_18_08.pdf

anställda eller fler) hade högst kostnader och investeringar för AI med 3,9 miljarder kronor. Kostnader och investeringar i AI-baserad hård- och mjukvara var den högst kostnadsposten med 2,1 miljarder kronor. Detta jämfört med kostnader för externa it-tjänster, 1,0 miljarder och interna it-tjänster, 700 miljoner kronor.

För medelstora företag (50-249 anställda) var kostnadsposten externa it-tjänster högst, 450 miljoner kronor, jämfört med hård- och mjukvara samt interna it-tjänster, 160 miljoner kronor respektive 150 miljoner kronor.

Diagram 8. Kostnader och investeringar i AI-baserad mjuk- eller hårdvara, fördelat per storleksklass, företagssektorn, miljontals kronor, 2019



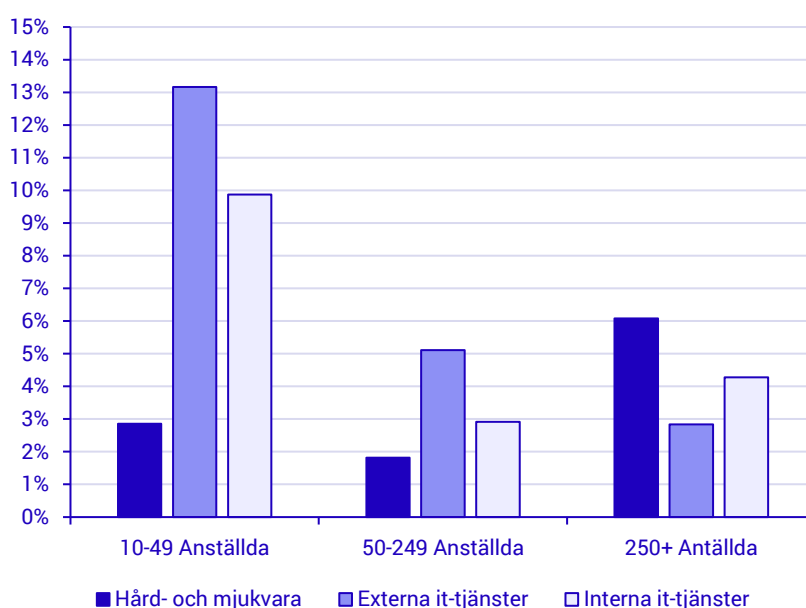
Företagens utgifter för it, 2019

Diagram 9 nedan visar:

- AI-baserade kostnader och investeringar som andel av totala kostnader och investeringar i hård- och mjukvara
- AI-baserade kostnader som andel av totala kostnader för externa it-tjänster
- AI-baserade kostnader som andel av totala kostnader för interna it-tjänster

Diagrammet visar att små företag lägger störst andel av sina totala it-relaterade kostnader och investeringar på AI-baserad hård- och mjukvara. Andelen av totala kostnader för AI-baserade externa it-tjänster för små företag var 13 procent, jämfört med samma kostnadspost för stora företag, 2,8 procent. Gemensamt för små och medelstora företag var att AI-baserad hård-och mjukvara köpt genom externa it-tjänster utgjorde den största andelen av de totala kostnaderna och investeringarna.

Diagram 9. Andelen AI-baserade kostnader och investeringar av totala kostnader och investeringar i hård- och mjukvara, fördelat per storleksklass, företagssektorn, procent, 2019



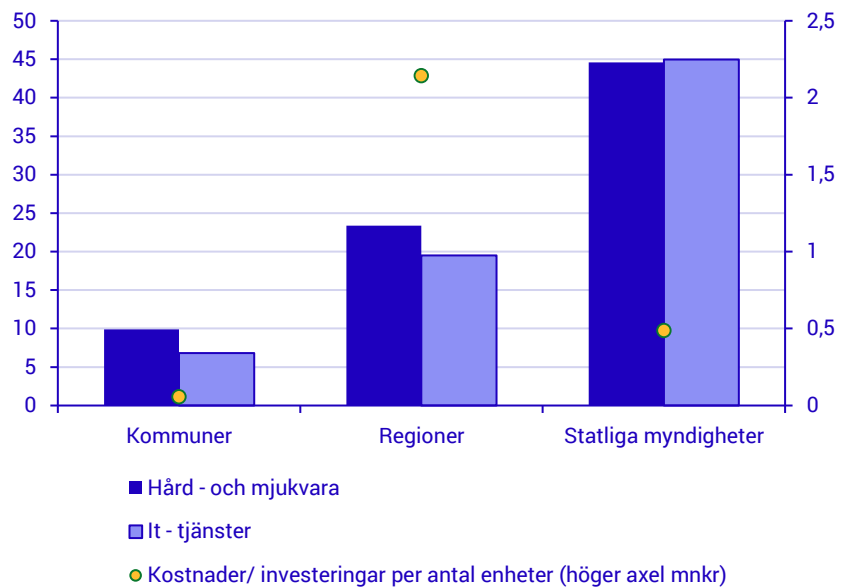
Företagens utgifter för it, 2019

Den offentliga sektorn, liknande företagssektorn, påvisar en jämn fördelning mellan kostnader och investeringar i AI-baserad hård- och mjukvara samt köp av AI-baserade it-tjänster¹³. Detta gäller för samtliga delsektorer som utgör den offentliga sektorn. Högst kostnader och investeringar för AI återfinns inom statliga myndigheter med cirka 45 miljoner kronor för hård- och mjukvara respektive it-tjänster. Diagram 10 illustrerar kostnader för AI-baserad hård- och mjukvara samt kostnader för AI-baserade it-tjänster för offentlig sektor. Diagrammet visar även kostnader och investeringar i relation till antal enheter, det vill säga genomsnittliga kostnader per kommun, region och myndighet¹⁴. Regioner spenderar i snitt mest på AI-baserad hård- och mjukvara samt AI-baserade it-tjänster, 2,1 miljoner kronor per enhet.

¹³ Se Tabell 10. Kostnader och investeringar i AI-baserad mjuk- eller hårdvara, företagssektorn, miljontals kronor och konfidensintervall, 2019 och Tabell 11. Kostnader och investeringar i AI-baserad mjuk- eller hårdvara, offentlig sektor, miljontals kronor, 2019.

¹⁴ Antal regioner = 20 stycken, antal myndigheter = 186 stycken, antal kommuner = 334 stycken. För Göteborgs och Malmö kommun ingår även enskilda stadsdelsförvaltningar utöver

Diagram 10. Kostnader och investeringar i AI-baserad mjuk- eller hårdvara, offentlig sektor, fördelat per sektor, miljontals kronor, 2019



Forskning och utveckling i offentlig sektor, 2019

Forskning och utveckling inom AI

Forskning och utveckling (FoU) består av kreativt och systematiskt arbete med syfte att öka kunskapsmängden samt att hitta nya tillämpningar av befintlig kunskap inom vetenskapens alla fält.

För att en aktivitet ska räknas som FoU ska den karaktäriseras av:

- **Nyskapande:** FoU-verksamheten har som syfte att skapa ny kunskap samt att hitta nya tillämpningar av befintlig kunskap.
- **Kreativitet:** FoU-verksamheten baseras på originella koncept och hypoteser.
- **Ovisshet:** FoU-verksamhetens utfall går inte att med säkerhet veta på förhand. Ovissheten gäller även åtgången av ekonomiska och personella resurser.
- **Systematik:** FoU-verksamheten utförs systematiskt samt är planerad och budgeterad.
- **Överförbarhet och/eller reproducerbarhet:** FoU-verksamheten avser leda till resultat som potentiellt kan överföras och/eller reproduceras.

Företagssektorn samt universitets- och högskolesektorn har undersökts angående forskning och utveckling inom AI. Undersökningen av företagssektorn efterfrågade kostnader och investeringar associerade

stadsledningskontoret varför antalet uppgiftslämnare överstiger antalet kommuner (290). Region Gotland hänförs i undersökningen till delsektorn kommuner.

med den *egna* forskningen och utvecklingen inom AI. Kostnader inkluderar ersättning till anställda, kostnader för konsulter och inhyrd personal, andra rörelsekostnader samt investeringar i exempelvis maskiner, inventarier, byggnader och mark. Frågor rörande de personella resurser som tillägnats forskning och utveckling inom AI har ställts till samtliga företag inkluderade i undersökningen och till personal som ägnat sig åt, eller ansökt om medel för FoU-verksamhet inom universitets- och högskolesektorn. Personella resurser avser årsverken (antal helårspersoner) för forskningstid tillägnad forskning och utveckling inom AI.

Företagssektorn – Forskning och utveckling

Cirka 700 företag i Sverige utförde FoU inom AI under 2019. De totala utgifterna uppgick till 6,7 miljarder kronor. Som jämförelse spenderade svenska företag totalt 123 miljarder kronor på egen FoU under samma period, vilket innebär att FoU inom AI utgjorde 5,5 procent.

Tabell 12 visar att fördelningen av de totala kostnaderna och investeringarna för FoU inom AI mellan den varuproducerande- och tjänsteproducerande sektorn var jämn. Den varuproducerande sektorn spenderade totalt 3,3 miljarder kronor på FoU inom AI. Motsvarande värde för den tjänsteproducerande sektorn var 3,4 miljarder kronor.

Tabell 12. Kostnader och investeringar för FoU inom AI, företagssektorn, miljontals kronor och konfidensintervall, 2019

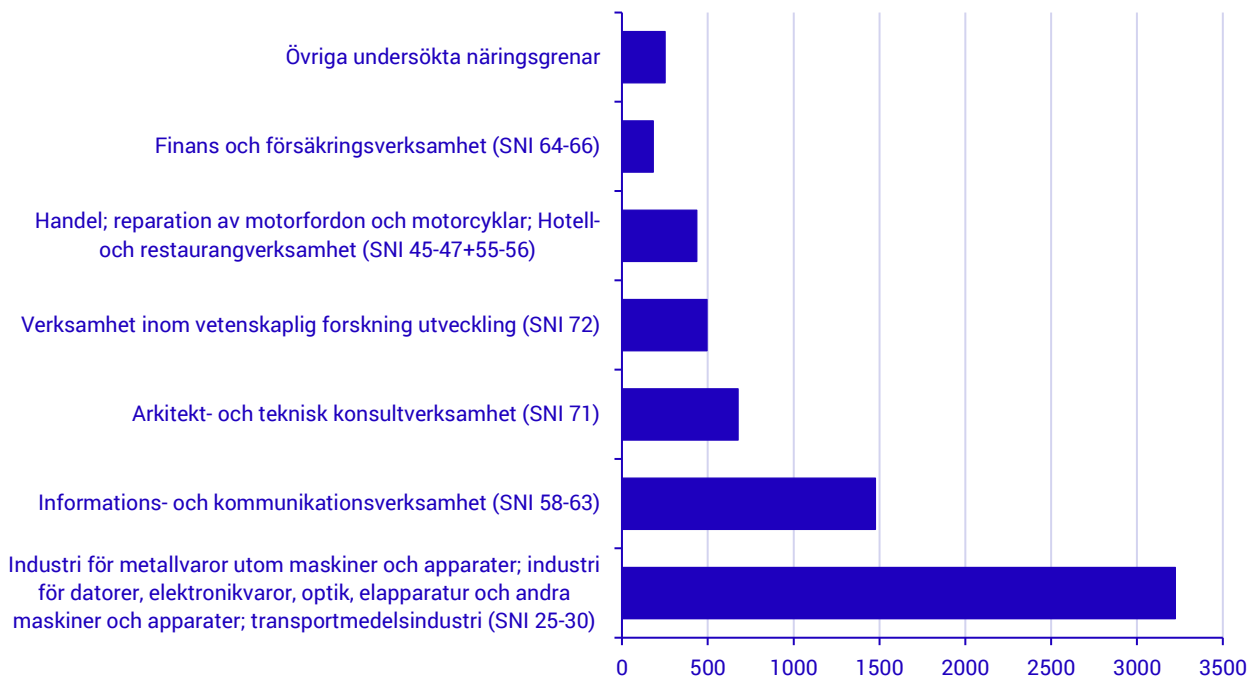
	Miljoner kronor	KI(±)
Varuproducerande sektorn (SNI 01-43)	3 347	259
Tjänsteproducerande sektorn (SNI 45-99)	3 396	608
Samtliga undersökta näringsgrenar	6 743	661

Forskning och utveckling i företagssektorn, 2019

Diagram 11 visar totala kostnader och investeringar avseende FoU inom AI fördelat per näringsgren. Högst kostnader och investeringar för FoU inom AI fanns i Industrierna för metallvaror, datorer, elektronikvaror, optik, elapparatur, övriga maskiner och transportmedel (SNI 25-30) med totalt 3,2 miljarder kronor, vilket motsvarar cirka 48 procent av de totala kostnaderna och investeringarna för FoU inom AI. Samma industrier hade också högst kostnader och investeringar för FoU generellt under 2019, med 39 procent av näringslivets FoU.

Därefter följde Informations- och kommunikationsverksamhet (SNI 58-63), vars kostnader och investeringar för FoU inom AI uppgick till 1,5 miljarder kronor. Arkitekt- och teknisk konsultverksamhet (SNI 71) stod för 700 miljoner kronor medan Verksamhet inom vetenskaplig forskning och utveckling (SNI 72) stod för 500 miljoner. Handel samt Hotell- och restaurangverksamhet (SNI 45-47 + 55-56) stod för 400 miljoner, Finans och försäkringsverksamhet (SNI 64-66) stod för 200 miljoner och Övriga undersökta näringsgrensindelningar stod tillsammans för 300 miljoner kronor.

Diagram 11. Kostnader och investeringar för FoU inom AI, efter näringsgrensindelning, företagssektorn, miljontals kronor, 2019

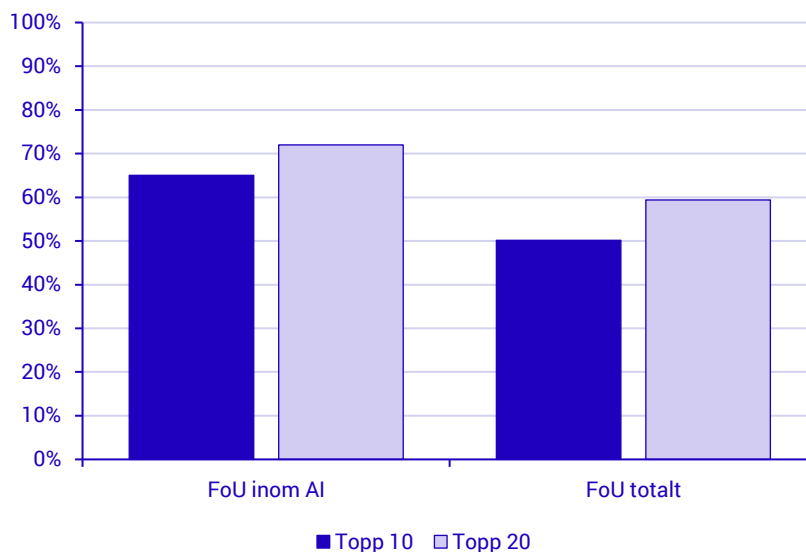


Forskning och utveckling i företagssektorn, 2019

Forsknings- och utvecklingsverksamheten är koncentrerad till ett fåtal stora aktörer inom företagssektorn. Under 2019 stod tio företag för 50 procent av de totala kostnaderna och investeringarna för FoU, och tjugo företag för 59 procent¹⁵. Koncentrationen är ännu större för FoU inom AI. Tio företag stod för 65 procent och tjugo företag stod för 72 procent av näringslivets totala kostnader och investeringar för forskning och utveckling inom AI under 2019. Detta illustreras i Diagram 12 nedan.

¹⁵ <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/utbildning-och-forskning/forskning/forskning-och-utveckling-i-sverige/pong/statistiknyhet/forskning-och-utveckling-inom-foretagssektorn-2019/>

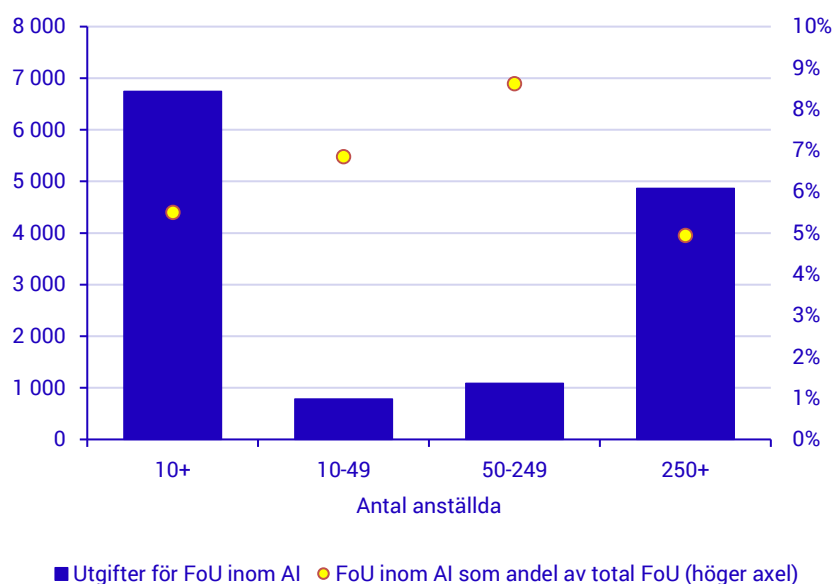
Diagram 12. Andel av totala kostnader och investeringar för egen FoU, för de tio och tjugo största utförarna, företagssektorn, procent, 2019



Forskning och utveckling i företagssektorn, 2019

I Diagram 13 nedan presenteras kostnader och investeringar för FoU inom AI fördelat efter antalet anställda. Företag med minst 250 anställda stod för 4,9 miljarder kronor, eller cirka 72 procent av kostnaderna och investeringarna för FoU inom AI. Företag med mellan 50 och 249 anställda stod för 1,1 miljarder kronor, eller cirka 16 procent. Företag med 10 till 49 anställda stod för 800 miljoner kronor eller cirka 12 procent. De gula punkterna i Diagram 13 visar, tillsammans med höger axel, hur stor andel av total FoU som bedrevs inom AI inom respektive storleksklass. Totalt utgjorde FoU inom AI cirka 5,5 procent av de totala kostnaderna och investeringarna för FoU. Andelen för små- (10-49 anställda) och medelstora företag (50-249 anställda), 6,7 procent respektive 9,0 procent, var högre än för stora företag (250 anställda eller fler), 5,0 procent.

Diagram 13. Kostnader och investeringar för FoU inom AI, per storleksklass , företagssektorn, miljontals kronor och som andel av totala FoU-utgifter, 2019



Forskning och utveckling i företagssektorn, 2019

Företagen tillägnade totalt 6 750 årsverken (helårspersoner) till FoU inom AI under 2019. Det inkluderar både årsverken av anställd personal och årsverken av konsulter och övrig inhyrd personal. 4 900 årsverken utfördes av anställda hos företagen där FoU bedrevs och 1 800 årsverken utfördes av konsulter och övrig inhyrd personal. Medelersättningen för ett årsverken utfört av en anställd uppskattas till 830 000 kronor medan medelkostnaden för ett konsultårsverken uppskattas till 910 000 kronor.

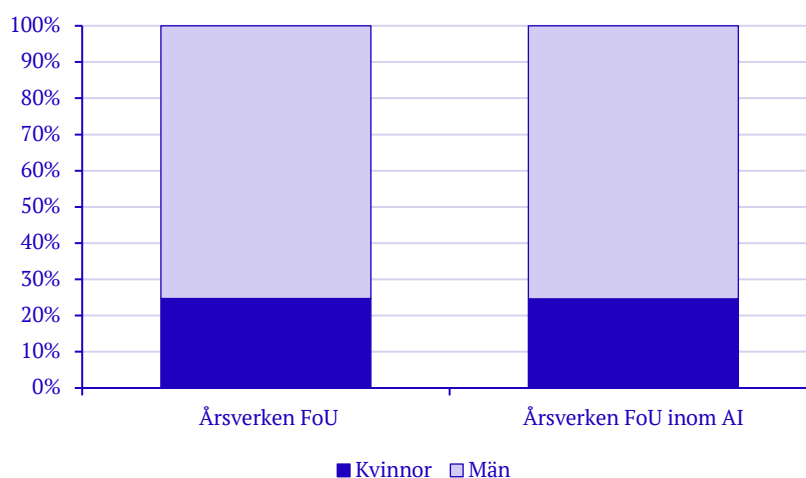
Tabell 13. FoU-årsverken inom AI, efter personaltyp, företagssektorn, 2019

	Anställda		Inhyrd personal	
	Årsverken	KI(±)	Årsverken	KI(±)
Varuproducerande företag (SNI 01-43)	2 417	135	1 393	61
Tjänsteproducerande företag (SNI 45-99)	2 500	639	438	105
Samtliga undersökta näringsgrenar	4 917	653	1 831	122

Forskning och utveckling i företagssektorn, 2019

Utav det totala antalet årsverken tillägnat FoU inom AI utfördes cirka 1 700 årsverken av kvinnor, vilket motsvarar en fjärdedel av det totala antalet, 6 750 årsverken. Diagram 14 nedan illustrerar den likartade könsfördelningen för FoU inom AI samt inom FoU generellt.

Diagram 14. Årsverken utförda inom FoU generellt respektive FoU inom AI, företagssektorn, andel per kön, 2019



Forskning och utveckling i företagssektorn, 2019

Forskning och utveckling inom universitets- och högskolesektorn

Cirka 5 000 individer använde AI-baserad mjuk- eller hårdvara i sin forskning under 2019. Detta utgör 12,2 procent av totala antalet forskare inom universitets- och högskolesektorn. Vanligast var att använda AI inom forskningsämnesområdena naturvetenskap och teknik med 17,6 procent respektive 16,2 procent, se Tabell 14.

Tabell 14. Andel individer som använt AI-baserad hård- eller mjukvara i sin forskning, per forskningsämnesområde, universitets- och högskolesektorn, procent och konfidensintervall, 2019

Forskningsämnesområde	Ja	Nej	Vet inte
Naturvetenskap	17,6 (2,1)	79,0 (2,2)	3,4 (1,0)
Teknik	16,2 (2,6)	81,0 (2,8)	2,7 (1,1)
Medicin och hälsovetenskap	13,2 (2,1)	83,3 (2,3)	3,5 (1,1)
Lantbruksvetenskap och veterinärmedicin	12,6 (5,3)	83,2 (6,1)	4,2 (3,4)
Samhällsvetenskap	6,4 (1,5)	90,8 (1,8)	2,8 (1,0)
Humaniora och konst	8,7 (2,7)	88,0 (3,1)	3,3 (1,6)
Forskningsämnesområde saknas	3,8 (2,1)	92,5 (3,4)	3,7 (2,7)
Samtliga forskningsämnesområden	12,2 (0,9)	84,6 (1,0)	3,2 (0,5)

Forskning och utveckling i universitets- och högskolesektorn, 2019

Utöver användning av AI har personal inom universitets- och högskolesektorn tillfrågats huruvida de ägnat forskningstid inom området. Tabell 15 illustrerar antalet per forskningsämnesområde. Precis som för användningen av AI var antalet som forskat inom AI vanligast inom naturvetenskap, teknik samt medicin och hälsovetenskap. Totalt ägnade cirka 5 900 individer tid åt FoU inom AI under 2019.

Tabell 15. Antal individer som tillägnat forskningstid för forskning och utveckling inom AI, per forskningsämnesområde, universitets- och högskolesektorn, antal och konfidensintervall, 2019

Forskningsämnesområde	Antal som forskat inom AI	KI(±)
Naturvetenskap	1 926	210
Teknik	1 285	179
Medicin och hälsovetenskap	1 147	189
Lantbruksvetenskap och veterinärmedicin	209	80
Samhällsvetenskap	840	158
Humaniora och konst	296	88
Forskningsämnesområde saknas	180	84
Samtliga forskningsämnesområden	5 883	397

Forskning och utveckling i universitets- och högskolesektorn, 2019

Den totala forskningstiden för FoU inom AI motsvarar 1 200 årsverken (helårspersoner). Detta kan jämföras med de 21 000 årsverken som ägnats åt FoU totalt inom universitets- och högskolesektorn. Tabell 16 illustrerar fördelningen per forskningsämnesområde.

Tabell 16. Antal årsverken för FoU-verksamhet och antal årsverken FoU inom AI, per forskningsämnesområde, universitets- och högskolesektorn, antal och konfidensintervall, 2019

Forskningsämnesområde	Antal årsverken för FoU ¹⁶		Antal årsverken för FoU inom AI	
	Årsverken	KI(±)	Årsverken	KI(±)
Naturvetenskap	5 473	191	514	90
Teknik	3 302	147	240	57
Medicin och hälsovetenskap	5 179	174	199	63
Lantbruksvetenskap och veterinärmedicin	599	61	64	50
Samhällsvetenskap	3 507	152	144	48
Humaniora och konst	1 380	87	34	14
Forskningsämnesområde saknas	1 639	191	45	41
Samtliga forskningsämnesområden	21 080	367	1 239	148

Forskning och utveckling i universitets- och högskolesektorn, 2019

Årsverken ägnade åt FoU inom AI som andel av det totala antalet FoU-årsverken var 5,9 procent för samtliga forskningsämnesområden. Andelen var störst inom lantbruksvetenskap och veterinärmedicin med 10,7 procent och inom naturvetenskap med 9,4 procent.

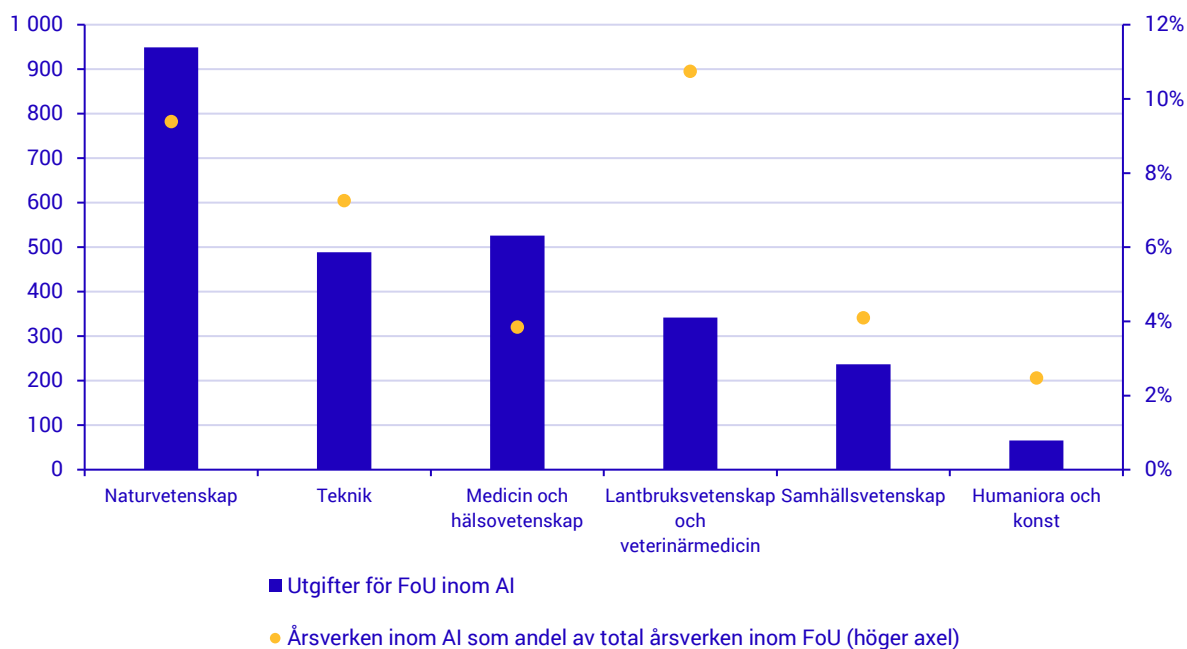
¹⁶ https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START_UF_UF0301_UF0301U/FoUpUoHford/

Diagram 15 nedan visar de personella resurser som respektive forskningsämnesområde ägnar åt FoU inom AI i relation till de kostnader och investeringar som är tillägnat området.

Forskningsämnesområdet naturvetenskap hade högst kostnader och investeringar för FoU inom AI, 950 miljoner kronor. Detta kan ses i relation till den andel av årsverken ägnad åt AI, 9,4 procent.

Forskningsämnesområdet lantbruksvetenskap och veterinärmedicin spenderade 350 miljoner på FoU inom AI och andelen årsverken för FoU inom AI var 10,7 procent.

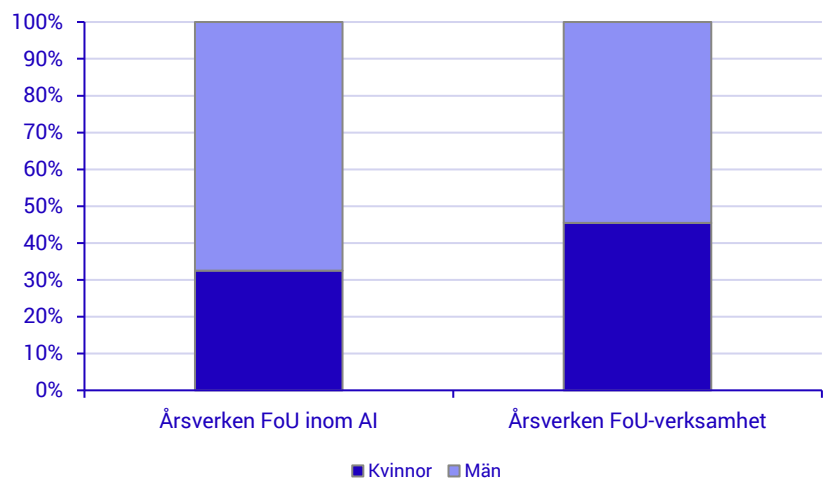
Diagram 15. Kostnader och investeringar för FoU inom AI, per forskningsämnesområde, miljontals kronor och årsverken inom AI som andel av totala årsverken inom FoU, universitets- och högskolesektorn, 2019



Forskning och utveckling i universitets- och högskolesektorn, 2019

Av det totala antalet årsverken tillägnat FoU inom AI utfördes cirka 400 årsverken av kvinnor, vilket motsvarar en tredjedel av det totala antalet, 1 200 årsverken. Diagram 16 nedan illustrerar könsfördelningen för FoU inom AI samt inom FoU generellt inom universitets- och högskolesektorn.

Diagram 16. Årsverken utförda inom FoU generellt respektive FoU inom AI, universitets- och högskolesektorn, andel per kön, 2019



Forskning och utveckling i universitets- och högskolesektorn, 2019

Stora datamängder

Artificiell Intelligens (AI) har ett allmänt syfte att underlätta digital transformation i många samhällssektorer och inom varierande områden¹⁷. AI kan vara en metod för att kunna analysera data. En förutsättning för metoden är tillgång till stora datamängder, så kallad Big Data¹⁸.

All internetanvändning hos företag och individer innefattar aktiviteter som resulterar i ett digitalt fotavtryck. Det digitala fotavtrycket bidrar till generering av ett digitalt datauniversum där data kännetecknas av betydande volym, hastighet och variation. Användning har ett viktigt socialt och ekonomiskt värde, där analys med hjälp av artificiell intelligens utgör en. Analys av stora datamängder syftar till användning av teknologier, tekniker eller programvaruverktyg som data- eller textbrytning, maskininlärning etc. för att utvinna information från dessa stora datamängder.

Undersökningen *It-användning i företag* mäter huruvida företag tar tillvara på företagets egna datakällor eller externa datakällor genom att analyserar data som produceras. Tabell 17 redovisar andelen företag vars egna anställda utför analyser av stora datamängder. Uttrycket "egna anställda" innefattar även de som är anställda i moder- eller dotterbolag. Dataanalys som utförs av externa tjänsteleverantörer, såsom andra företag eller organisationer, inkluderas inte. Tillgången till big data kan genereras inom företaget eller köpas från extern källa.

¹⁷ <https://www.oecd.ai/dashboards/ai-principles/P11>

¹⁸ <https://www.digg.se/4a3a84/globalassets/dokument/publicerat/publikationer/delrapport-oppna-data-oppna-och-datadriven-innovation-samt-ai.pdf>

Tabell 17. Analys av stora datamängder från datakällor som företaget genomförde, fördelat per storleksklass och utvalda näringsgrensindelningar, företagssektorn, procent, 2019

Storleksklass (antal anställda)/ Näringsgren (SNI 2007)	Data från smarta enheter eller sensorer ¹⁹	Platsdata från bärbara enheter ²⁰	Data genererad från sociala medier ²¹	Big data från andra källor ²²
10+ anställda	3,9 (±0,7)	7,0 (±1,2)	8,4 (±1,1)	4,5 (±0,8)
10-49 anställda	2,8 (±1,0)	6,5 (±1,3)	7,2 (±1,3)	3,2 (±0,9)
50-249 anställda	7,4 (±1,5)	7,7 (±1,6)	13,1 (±2,3)	9,2 (±2,0)
250 eller fler anställda	20,5 (±1,5)	18,4 (±1,1)	20,4 (±1,1)	22,2 (±1,2)
Informations- och kommunikationsverksamhet (SNI 58-63)	9,6 (±4,1)	11,1 (±4,5)	15,9 (±5,1)	13,9 (±4,5)
IKT-sektorn (SNI 26.1-26.4, 26.8, 46.5, 58.2, 61-62, 63.1, 95.1)	9,2 (±4,0)	10,2 (±4,4)	13,9 (±4,9)	12,4 (±4,3)

It-användning i företag, 2020

Andelen företag som analyserar stora datamängder från någon datakälla redovisas efter typ av datakälla uppdelat per storleksklass och näringsgrensindelningarna: Informations- och kommunikationsverksamhet (SNI 58-63) samt IKT-sektorn (SNI 26.1-26.4, 26.8, 46.5, 58.2, 61-62, 63.1, 95.1).

Bland företagen var det vanligast att *analysera stora datamängder som genererades från sociala medier, till exempel sociala nätverk, bloggar eller webbplatser för delning av multimedia*. Där svarade ungefär 8,4 procent av företagen att analys av stora datamängder utfördes med hjälp av dessa datakällor.

Det var vanligast att genomföra analys av stora datamängder bland företag med 250 eller fler anställda. Analyserna genomfördes främst med hjälp av stora datamängder från *andra källor* än alternativen nämnda ovan, 22,2 procent. Dessa kunde vara exempelvis aktieindex, transaktionsdata från order, inköp, logistik med mera eller annan öppen webpdata. Minst vanligt för små- (10-49 anställda) och medelstora företag (50-249 anställda) var att analysera stora datamängder som *genererats från smarta enheter, sensorer eller RFID-taggar*, 2,8 procent respektive 7,4 procent.

19 T.ex. maskin till maskin, digitala sensorer, radiofrekvensidentifieringstaggar

20 T.ex. användning av mobila nätverk, trådlösa anslutningar eller GPS

21 T.ex. sociala nätverk, bloggar, webbplatser för delning av multimedia

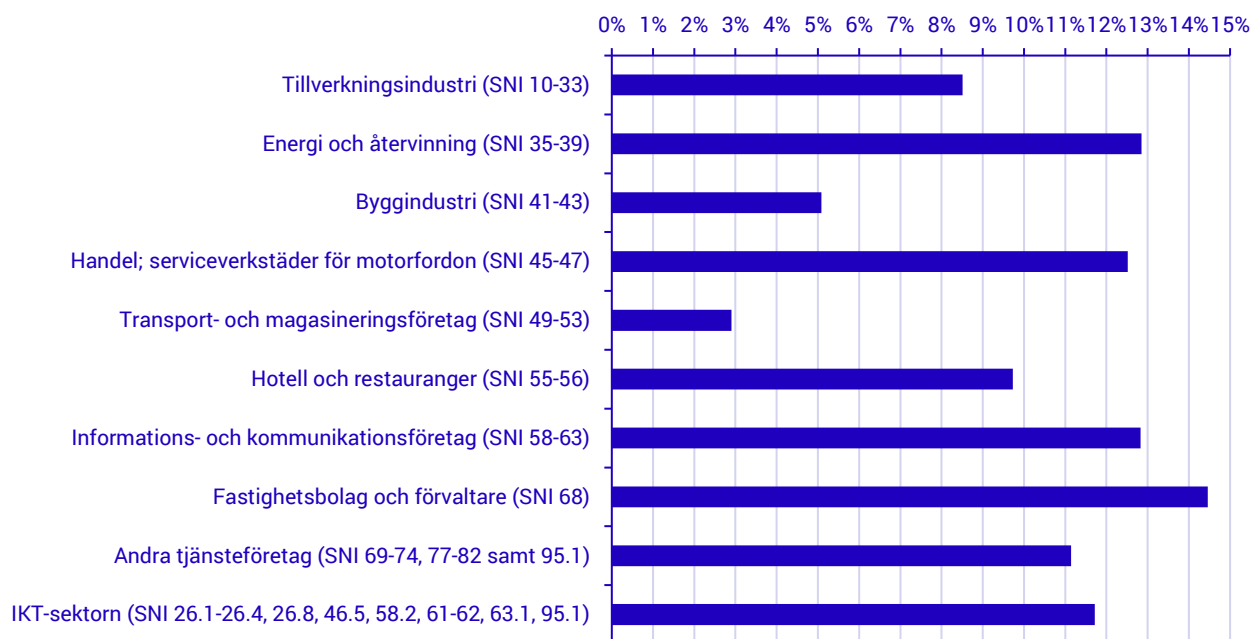
22 T.ex. aktieindex, transaktionsdata (order, inköp, logistik m.m.) eller annan öppen webpdata

Informations- och kommunikationsverksamhet samt IKT-sektorn var den näringsgrensindelningar som bedrev analys av stora datamängder i störst utsträckning²⁵. Bland dessa företag var det *data genererad från sociala medier* som analyserades mest, 15,9 procent respektive 13,9 procent. Minst vanligt var återigen analys av *data från smarta enheter eller sensorer*, 9,6 procent respektive 9,2 procent.

Företag kan även välja att köpa in big data-analys av stora datamängder som en tjänst av en extern tjänsteleverantör, snarare än att investera i egen infrastruktur, programvara eller algoritmer för analys.

Andelen företag som anställde externa tjänsteleverantörer för att utföra analys av stora datamängder var störst bland företag med 250 eller fler anställda, 19 procent. Bland företag med 50-249 anställda svarade 14 procent att en tjänsteleverantör hade utfört analyser åt dem. Bland företag med 10-49 anställda motsvarade denna siffra 8 procent.

Diagram 17. Analys av stora datamängder som utfördes av externa tjänsteleverantörer, fördelat per näringsindelning, företagssektor, procent, 2019



It-användning i företag, 2020

Vid jämförelse mellan branscher är andelen företag som köpt in analys av stora datamängder från externa tjänsteleverantörer störst inom fastighetsverksamhet (SNI 68). Där svarade 14 procent att analys av stora datamängder utfördes av något annat företag eller organisation. energi och återvinning (SNI 35-39), handel; reparation av motorfordon och motorcyklar (SNI 45-47) samt informations- och

²⁵https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START_NV_NV0116_NV0116K/ForetagBigDataKalla/

kommunikationsverksamhet (SNI 58-63) köpte extern analys av stora datamängder i liknande utsträckning, 13 procent.

Andelen företag som utnyttjade dessa typer av tjänster minst var inom branschen för transport och magasinering (SNI 49-53) där endast 3 procent svarade att analys av stora datamängder utfördes externt.

Analys av stora datamängder kan genomföras med olika metoder, bland annat maskininlärning (machine-learning) och naturlig språkbehandling (natural language processing). Tabell 18 nedan illustrerar med vilka metoder företag väljer att analysera stora datamängder.

Tabell 18. Analys av stora datamängder som genomfördes med hjälp av följande metod, fördelat per storleksklass och utvalda näringsgrensindelningar, företagssektorn, procent, 2019

Storleksklass (antal anställda)/ Näringsgren (SNI 2007)	Maskininlärning , t.ex. djupinlärning	Naturlig språkbehandling, naturlig språkgenerering eller taligenkänning	Andra metoder för att analysera stora datamängder
10+ anställda	4,5 (±0,9)	3,5 (±0,9)	5,3 (±0,9)
10-49 anställda	3,5 (±0,8)	3,3 (±1,0)	4,4 (±0,9)
50-249 anställda	7,0 (±1,7)	3,9 (±1,0)	8,7 (±1,7)
250 eller fler anställda	23,4 (±1,2)	8,8 (±0,8)	15,3 (±1,0)
Informations- och kommunikationsverksamhet (SNI 58-63)	17,0 (±5,3)	7,4 (±3,7)	6,9 (±3,3)
IKT-sektorn (SNI 26.1-26.4, 26.8, 46.5, 58.2, 61-62, 63.1, 95.1)	15,6 (±5,1)	6,7 (±3,6)	6,0 (±3,1)

It-användning i företag, 2020

Vanligaste metoden för analys av stora datamängder var *andra metoder för att analysera stora datamängder* med 5,3 procent. Därefter var *maskininlärning* den metod som användes mest med 4,5 procent. *Maskininlärning* var den vanligaste metoden för stora företag (250 anställda eller fler), 23,4 procent. Motsvarande andel för små- (10-49 anställda) och medelstora företag (50-249 anställda) var 3,5 procent respektive 7,0 procent. Denna metod var även vanligast inom informations- och kommunikationsverksamhet (SNI 58-63), 17,0 procent. Metoden *naturlig språkbehandling, naturlig språkgenerering eller taligenkänning* användes minst, detta gällde för samtliga storleksklasser och näringsgrensindelningar.

Internationella jämförelser

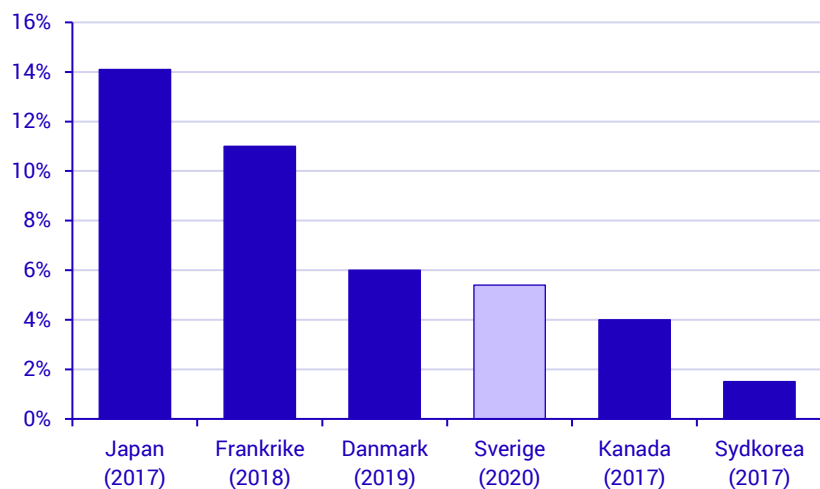
I detta avsnitt redovisas internationella jämförelser av användning av AI. Uppgifterna kommer främst från en sammanställning gjord av OECD.

Jämförbar internationell, officiell statistik om användning av AI är fortfarande relativt sällsynt. Skillnader i definitioner och insamlingsätt förvärrar jämförbarheten mellan länder. En global harmonisering av definitioner är tidskrävande, vilket utgör en utmaning inom det fortfarande mycket föränderliga området artificiell intelligens²⁴. OECD och Eurostat har pågående arbete för harmonisering. Flera länder har dock genomfört eller planerar att genomföra undersökningar inom området. Vanligast inom OECD är att inkludera frågor kring AI i undersökningen *It-användning i företag*. Sverige är det första OECD-landet som undersöker forskning och utveckling inom AI.

Användning av AI internationellt

Japan, Danmark, Frankrike, Kanada och Sydkorea har under de senaste åren genomfört undersökningar inom företagssektorn rörande användning av AI. I Diagram 18 visas en sammanställning av andelen företag i de olika länderna som använt AI i sin verksamhet. Skillnader mellan undersökningarna kan vara stora, både i fråga om hur frågeformulären är utformade och hur AI definieras. Även olika storleksklasser förekommer och t.ex. Japans undersökning riktas enbart till företag med 100 eller fler anställda. Detta ger en översiktlig bild över hur användningen av AI varierar mellan länder.

Diagram 18. Användning av AI, internationell jämförelse, senast tillgängliga år, procent



OECD, 2020 och It-användning i företag, 2020

²⁴ OECD (2020), AI measurement in ICT usage surveys: a review

I Japan var användningen av AI i företagssektorn 14,1 procent. I Frankrike och Danmark var den 11,0 procent respektive 6,0 procent. Sverige kommer därefter med 5,4 procent av företagen som använt AI. Tabell 19 visar respektive lands användning av AI uppdelat efter storleksklass. Användning av AI är mer utbredd i stora företag än i små och medelstora företag. Detta gäller för samtliga länder som genomfört undersökningar kring kartläggning av AI-användning.

Tabell 19. Användning av AI efter storleksklass, internationell jämförelse, senaste tillgängliga år, procent

Storleksklass	Danmark (2019)	Frankrike (2018)	Japan (2017)	Kanada (2017)	Sverige (2019)	Sydkorea (2017)
10-49 anställda	4,8				4,0	1,5
20-99 anställda				3,2		
50-99 anställda	6,7					
100-249 anställda	12,1			7,1		
100-299 anställda			14,2			
50-249 anställda					9,2	1,1
250+ anställda	23,5			10,1	29,7	5,4
300+ anställda			13,6			
Totalt	6,0	11,0	14,1	4,0	5,4	1,5

OECD, 2020 och It-användning i företag, 2020

Tabell 19 ger en grov bild över hur användningen av AI varierar mellan länder efter storleksklass. Samma mönster finns tydligt i alla jämförda länder, större företag använder AI i större utsträckning. Tabellen belyser också behovet av en gemensam definition av AI för statistisk framställning och ett gemensamt tillvägagångssätt för att producera jämförbara indikatorer. Sådant arbete sker redan i hög grad inom både Eurostat och OECD²⁵.

²⁵ Se kapitlet *Slutsatser och vidare arbete*

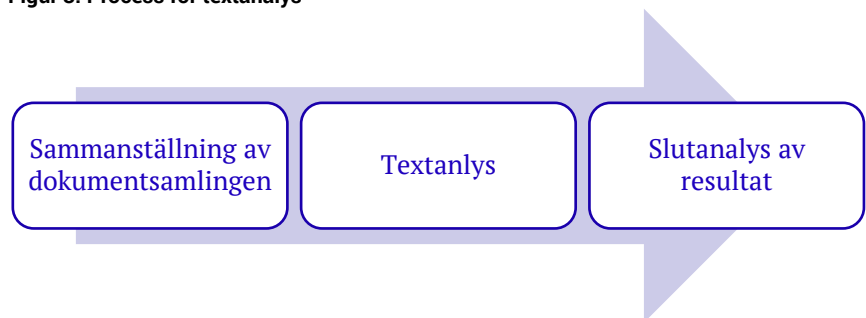
Mäta AI med AI

En del av regeringsuppdraget var att använda innovativa metoder som alternativ till den enkätbaserade undersökningen för att undersöka användningen av AI i Sverige. För att göra detta har vi använt oss av artificiell intelligens som naturlig språkbehandling (natural language processing, NLP) och alternativa datakällor såsom företagens årsredovisningar.

Metod

Inom projektet Digitala årsredovisningar (DIÅR), som är ett samarbete med Bolagsverket, Skatteverket, Bokföringsnämnden och SCB får SCB tillgång till företagens årsredovisningar²⁶. Ur denna mängd PDF-dokument har vi hämtat de årsredovisningar som tillhör företag med 200 eller fler anställda som är utvalda att delta i någon av undersökningarna där vi implementerat frågor om AI. Skälen till att analysera företag med minst 200 anställda är flera. Dessa företag totalundersöks inom de branscher som ingår i respektive undersökning vilket ger möjligheten att jämföra svar mellan urvalsundersökningarna och årsredovisningarna. Vidare har den tillgängliga hårdvaran som krävs för att analysera stora mängder textdokument inneburit att begränsningar varit nödvändiga. Till sist finns ofta inte den typen av information vi eftersöker i årsredovisningar från mindre företag: omfattande beskrivningar av verksamheten.

Figur 3. Process för textanalys



Textanalysen som genomförts kan delas in i tre steg, se Figur 3, där det första steget är att sammanställa och förbereda dokumentsamlingen för analys. Totalt har 981 (av 1 388 företag med 200 eller fler anställda) årsrapporter i PDF-format analyserats. Detta är det mest omfattande steget som dessutom har störst inverkan på slutresultatet. De underlag som analyserats är ofta i form av inskannade pappersförlagor som behöver översättas till maskinläsbara filer. Detta görs via

²⁶ <https://bolagsverket.se/om/oss/utveckling-av-digitala-tjanster/digital-ingivning/digital-inlamning-av-arsredovisning-1.14514>

maskinläsning, en OCR-läsare, ett program som analyserar dokumenten och tolkar bild som text, vanligt förekommande i t.ex. fakturahantering.

I det andra steget importeras dokumentsamlingen till ett program för avancerad textanalys med hjälp av NLP. För vår analys har SAS Visual Text Analytics använts. Analysen sker genom en iterativ process där ett antal koncept först definieras. Koncepten innehåller regler och sökord som associeras med AI-baserade teknologier och AI-användning. Sedan tolkas eller ”parsas” texten, ordmängden analyseras och termer behålls eller sällas i vidare analys beroende på relevans och mening för ämnet. Om texten inte är korrekt inläst i det första steget uppstår problem eftersom matchningar mellan koncepten och textmängden missas vid felstavningar. Felstavningskorrigering kan användas men ställer höga krav på hårdvaran och graden av felstavning inverkar också på möjligheten till korrigering. Från tolkningen av termerna kan vi gå tillbaka till konceptens definitioner om nya termer dyker upp som är sammankopplade med vårt ämne. Programmet analyserar själv materialet och föreslår sedan ämnen som är förekommande i dokumentsamlingen. Dessa ämnen kan sedan göras till kategorier för vidare analys och klassificering av dokument.

Det tredje steget är att exportera våra resultat från programmet för slutanalys i en annan miljö. Här kopplar vi på data från undersökningarna och tar fram våra slutliga resultat.

Hinder för textanalys

Problemen som vi i analysen stött på har varit datarelaterade. Tillgången på data är central och det behövs en kritisk mängd för att kunna göra analyserna på fullgott sätt. Här har ett tillkortakommande varit årsredovisningar som inte inkommit eller avsett andra tidsperioder än enkätundersökningarnas referenstider. Korta tidsramar har gjort att tillräckligt mycket material inte har kunnat inväntas vilket lett till att årsredovisningar avseende 2017, 2018 och 2019 har använts för att få ett acceptabelt antal årsredovisningar att analysera.

Det största problemet med datamaterialet har varit tolkningen från bild till text. Programvaran som använts har fungerat men har ofta haft problem då bildkvaliteten på dokumenten varierar samtidigt som val av typsnitt och användning av grafik i samband med text försvårat bildanalysen. På detta sätt har en stor mängd data inte inkluderats i textanalysen då ord feltolkats och sällats bort. Det är möjligt att manuellt hjälpa programmet att tolka svåra fall för att förbättra precisionen men detta är alltför resurskrävande i ett testskede.

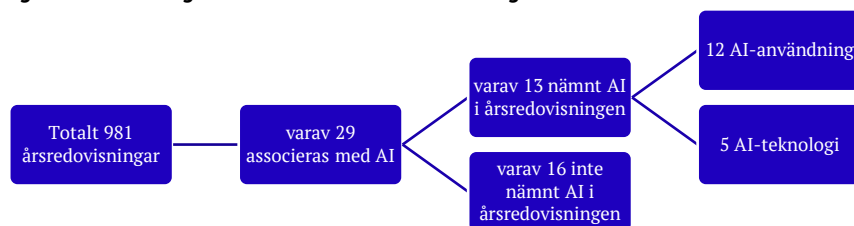
Resultat

Resultaten visar på de svårigheter som finns med denna typ av analys men också på potentialen i analys av årsredovisningar. Av Figur 4 framgår att 981 årsredovisningar ingick i dokumentsamlingen som analyserades och av dessa associerades 29 (3 procent) med antingen användning av AI eller AI-teknologier. Övrigt uppgav 502 företag med

20 eller fler anställda i någon av urvalsundersökningarna att de använt AI, haft utgifter för AI eller forskat kring AI. 13 av dessa företag återfanns bland de årsredovisningar som associerades med AI. 12 årsredovisningar matchade konceptet som innehöll ord associerade med användning av AI och fem matchade konceptet om AI-teknologier. En årsredovisning kunde matcha båda koncepten oberoende av varandra. Av de 29 årsredovisningar som matchade något av AI-koncepten hade 16 företag inte svarat att de använt AI i urvalsundersökningarna. Detta skulle kunna förklaras med att referensperioden inte behöver stämma med årsredovisningens period, att AI inte använts under referensperioden men på annat sätt förekommer i årsredovisningen eller att uppgiftslämnaren helt enkelt inte haft kunskap om företagets arbete inom eller med AI.

Efter manuell granskning av sökträffarna i de 29 årsrapporterna som associerades med AI bedömdes 19 innehålla det vi letar efter: användning av AI. Av de 13 företag som uppgett användning av AI och vars årsredovisningar i programmet associerats med AI var det två som i den manuella granskningen inte bedömdes ha använt AI i sin verksamhet, utifrån årsredovisningen.

Figur 4. Användning av AI som hittats i årsredovisningar



De vanligast förekommande termerna i matchningen var "sakernas internet", "artificial intelligence" (engelska) och "big data" (engelska). Att just sakernas internet (internet of things, IoT) är den vanligast förekommande termen är inte förvånande då detta i många fall handlar om smart teknik som byggs in i produkter som kopplas mot internet. Eftersom det är något som företagen tillhandahåller på marknaden, inte bara använder i produktion eller liknande, nämns det i högre grad i årsredovisningarna.

Tabell 20. Frekvent använda termer kopplade till AI

Textmatchning	Frekvens	Procent	Kumulativ frekvens	Kumulativ procent
Sakernas internet	22	18,18	22	18,18
Artificial intelligence	10	8,26	32	26,45
Big data	10	8,26	42	34,71
Molntjänster	10	8,26	52	42,98
Internet of Things	8	6,61	60	49,59
Artificiell intelligens	8	6,61	68	56,20
Maskininlärning	8	6,61	76	62,81
AI	7	5,79	83	68,60
Artificial	4	3,31	87	71,90
Machine learning	4	3,31	91	75,21

Resultatet av analysen är mest troligt en stor underskattning av den information företag förmedlar i sina årsredovisningar gällande AI. Som tidigare nämnts ligger stora svårigheter i databehandlingen redan innan analysen påbörjas men också det tidskrävande arbete som behövs för att avgöra i vilka sammanhang orden används, något som inte gjorts för denna explorativa analys. Komplexa regler som avgör om användning har skett, planeras eller inte alls blev av kan skrivas med verktygen som finns men mycket arbete krävs. Ytterligare försvårande är språkstöd som ofta är bristande då engelska är det dominerande språket i analysprogrammen. Förbättringar är dock att vänta i takt med att programmen blir mer avancerade och regionanpassade.

Till slut kan vi konstatera att analysen är intressant ur ett explorativt perspektiv men i dagsläget långt ifrån en ersättning för direktinsamling av uppgifter genom urvalsundersökningar.

Möjliga tillämpningar

DIÅR-registret innehåller idag ca 130 000 årsredovisningar från framförallt företag som följer K2-regelverket. Andelen årsredovisningar som inkommer digitalt ökar hela tiden och digitaliseringen påskyndas också av Coronapandemin. Tillgängliggörandet av textdata från årsredovisningar löser till stor del problemet med feltolkning av text då årsredovisningarna direkt lämnas i digitalt format. I takt med att textmassan ökar kan den här typen av analys bidra med större förståelse för materialet och automatisering av analyser efter fördefinierade koncept.

Den här typen av analyser kan med fördel användas för att ställa enklare frågor till materialet som vi vet att det kan besvara. Frågor angående intäkter och utgifter för olika poster kan utrönas och även information kring företagets verksamhet så som branschtillhörighet och eventuell forsknings- och utvecklingsverksamhet.

Med kontinuerlig tillgång till den här typen av analyskapacitet och i takt med att nya datakällor blir tillgängliga sänks tröskeln för att göra explorativa analyser. Textanalys av stora mängder dokument kan göras med enkelhet som i ett första skede kan användas som komplement till urvalsundersökningar för att minska uppgiftslämnarbörda och snabba upp tillgängligheten av statistik.

Slutsatser och vidare arbete

Resultaten i den här rapporten ger Sverige en första mätpunkt och en baslinje att förhålla sig till. Sverige har en stark kunskapstradition som land där vi rankas högt i olika internationella digitaliseringsindex, innovationsmätningar och andelen FoU-utgifter som andel av BNP ligger bland de högsta i världen. Sverige kan ses som ett stort litet forskningsland, även om de totala FoU-utgifterna inte står i paritet med större länders.

Den här rapporten visar hur användningen av AI ser ut i Sverige under 2019, både bland Sveriges företag och offentliga förvaltning. Kartläggningen visar att de stora företagen står för den mesta användningen (30 procent) och forskningen (72 procent) men att de små företagen lägger en större del av sina it-kostnader på AI (26 procent). Den offentliga sektorn använder AI i större utsträckning (10,2 procent) än företagssektorn (5,4 procent) och AI används av forskare inom alla fält vid landets lärosäten.

Det finns ett brett intresse för att hänga med i utvecklingen av nya teknologier och de möjligheter dessa ger. Oavsett om det handlar om privat eller offentlig sektor står det klart att vissa branscher och verksamheter är mer benägna att vara först ut. Företag i IKT-sektorn står för både en stor del av användningen av AI men också forskning och utveckling samtidigt som regionerna ansvarar för sjukvården där AI kan appliceras i många delar av verksamheten. Små företag ser kostnader för tjänster eller utrustning som det största hindret för att använda AI. Bland kommuner är anställdas kompetens samt organisationens kunskap om möjlig tillämpning vad som utgör de största hindren. Rapporten visar också att endast ett av fyra årsverken (helår) inom AI-utveckling i företagssektorn utfördes av kvinnor under 2019.

SCB ser positivt på de möjligheter som finns för andra organisationer att ta vid vårt arbete för djupare analyser av resultaten och vilka policybeslut som kan tas utifrån resultaten som behövs för vidare utveckling av AI i Sverige.

De här resultaten möjliggör att SCB kan försätta att driva utvecklingen av statistik inom området, även internationellt via Eurostat och OECD. Inom OECD finns flera pågående initiativ för att standardisera definitionen av AI och uppmuntra medlemsländer att undersöka både användning av AI, och förekomsten av FoU och innovation på AI-området.

Nästa år kommer SCB ställa harmoniserade frågor om användning av AI via Eurostat. Dessa frågor ställs i alla EU/EES-länderna där SCB har deltagit i arbetsgruppen som tagit fram det gemensamma formuläret.

Den svenska statistiken publiceras 2021-11-25 och jämförelser på EU/EES-nivå publiceras av Eurostat vanligtvis i januari året efter den svenska publiceringen.

SCB kommer att fortsätta samla in uppgifter för kostnader och investeringar i AI-baserad mjuk- eller hårdvara och FoU-utgifter kopplade till AI. Nästa insamling planeras för 2022 med publicering på hösten samma år.

Kort om statistiken

Statistikens ändamål och innehåll

Statistikens ändamål är att ge en samlad bild av i vilken utsträckning AI och analys av stora datamängder (big data) används inom företagssektorn, offentlig sektor och universitets- och högskolesektorn. Statistiken undersöker även ekonomiska och personella satsningar inom AI, såväl som de hinder för användning av AI som företag och offentlig sektor upplever, se Tabell 21. Statistiska mått. En komplett sammanställning av samtliga frågor som inkluderades i respektive enkät återfinns i *Bilaga 1*.

Information om statistikens framställning

Istället för att skapa en helt ny undersökning har frågorna rörande AI lagts till inom redan etablerade undersökningar: *Forskning och utveckling inom företagssektorn, Forskning och utveckling inom offentlig sektor, Forskning och utveckling inom universitets- och högskolesektorn, it-användning i företag samt Företagens utgifter för it*. Samtliga svar samlas in genom direktinsamling via SCB:s gemensamma insamlingsverktyg, SIV.

De statistiska mått som beräknas och redovisas i statistiken är:

Tabell 21. Statistiska mått

Statistiska mått	Undersökning
Antal som använt AI inom forskning och utveckling	Forskning och utveckling inom universitet och högskolor
Andel av forskningstid ägnad åt forskning och utveckling inom AI	
Antal som använt AI efter syfte	Forskning och utveckling inom offentlig sektor
Antal och andel som upplever hinder för användning av AI efter typ av hinder	
Totala utgifter för och investeringar i egen forskning och utveckling inom AI	Forskning och utveckling inom företagssektorn
Antal årsverken inom AI efter typ av personal	
Antal som använt AI efter syfte	It-användning i företag
Antal och andel som upplever hinder för användning av AI efter typ av hinder	
Totala utgifter för och investeringar i it som avsåg AI	Företagens utgifter för it
Totala utgifter för it-tjänster som avsåg AI	

Statistikens framställning för offentlig sektor och universitets- och högskolesektorn

Undersökningen i den offentliga sektorn är en totalundersökning där målpopulationen inkluderar alla statliga myndigheter, regioner och kommuner. Undersökningen i universitets- och högskolesektorn genomförs i två delar: en totalundersökning av lärosätenas ekonomi samt en urvalsundersökning som vänder sig till anställda vid svenska lärosäten. Målpopulationen utgörs av de lärosäten som tillhandahåller formell eftergymnasial utbildning respektive personal vid lärosätena. För totalundersökningarna gäller en inklusionssannolikhet lika med ett för samtliga observationsobjekt och ingen uteslutning från insamling görs. För individundersökningen baseras ramen på register över högskolans personal där framförallt undervisande och forskande personal ingår men även, i en mindre utsträckning teknisk administrativ personal. Endast personal inom lärosätenas FoU-verksamhet har besvarat frågor om AI.

Samordning råder för hela FoU-statistiken, vilket säkerställer att observationsobjekt inte kan förekomma i flera sektorer.

Statistikens framställning för företagssektorn

Urvalen i företagsundersökningarna är positivt samordnade och redovisar enligt samma storleksklass. Dock täcker de olika stora delar av näringslivet, se Tabell 2. Samtliga undersökningar har dels totalundersökta och dels urvalsundersökta segment av målpopulationen. Kriterier för totalundersökning varierar delvis mellan respektive undersökning. För urvalsundersökning tillämpas ett obundet slumpmässigt urval (OSU). Stratifiering sker genom så kallad korsstratifiering och antalet observationsobjekt i respektive stratum bestäms enligt Neyman-allokering. Bortfall justeras genom rak uppräknings inom stratum.

Information om statistikens kvalitet

Kognitiva mättester utfördes av SCB:s mättekniska experter innan frågeformuleringar och definitioner fastställdes. Testen genomfördes inom ramen för de fem undersökningar som innehöll AI-frågemoduler och utgjordes av företag i olika branscher, olika storleksklasser samt olika regioner. Även statliga myndigheter, regioner och kommuner ingick i mättesterna liksom ett urval av individer anställda vid lärosäten.

Statistikens kvalitet för offentlig sektor och universitets- och högskolesektorn

För den totalundersökta delen av offentlig sektor och universitets- och högskolesektorn anses urvalsosäkerheten vara försumbar. Ramen är väldefinierad och anses stämma väl överens med målpopulationen. Inga osäkerhetsmått presenteras i undersökningen rörande offentlig sektor. Svansfrekvensen för undersökningen av offentlig sektor var, för referensåret 2019, 99 procent. Svansfrekvensen för undersökningen av

universitets- och högskolesektorn var 49 procent för samma referensperiod. Uppgiftslämnarplikt råder för alla sektorer inom offentlig sektor i urvalet. På grund av den goda svarsfrekvensen genomförs ingen bortfallsuppräknings, vilket sannolikt leder till en viss underskattning, men bedöms inte skapa några slumpmässiga effekter som påverkar bortfallsosäkerheten. För individundersökningen finns risk för undertäckning bland de personer som flyttat utomlands sedan referensperioden. Det råder även viss svårighet att avgränsa vilka den teknisk-administrativa personalen är som bedriver stöd till forskning och utveckling. Vilket resulterar i viss över- och undertäckning.

Statistikens kvalitet för företagssektorn

Den största osäkerheten för samtliga företagsundersökningar utgörs av urvalsosäkerheten som uppstår eftersom enbart ett urval av målpopulationen inkluderats i undersökningen. Storleken på urvalsosäkerheten redovisas som ett 95 procentigt konfidensintervall för samtliga variabler.

Det intervall som bildas av procentskattningen \pm felmarginalen blir ett 95-procentigt konfidensintervall, dvs. ett intervall som med 95 procents sannolikhet innehåller den riktiga procentandelen (förutsatt att inte systematiska fel föreligger, som t.ex. en svår fråga som många missuppfattat eller en skevhet p.g.a. bortfallet)

Konfidensintervallen för andelarna kan användas för att kunna uttala sig om huruvida det finns en (statistiskt) signifikant skillnad med 95 procents sannolikhet, även kallad statistiskt säkerställd skillnad, mellan två grupper.

Mätosäkerheten, gemensam för samtliga undersökningar, kan förekomma eftersom definitionen av AI och dess applikation på verksamheter är komplicerad för många respondenter. Hos uppgiftslämnaren kan osäkerhet om vad som betraktas som AI uppstå. Det kan innebära att uppgiftslämnarna tolkar definitionen på olika sätt och tolkningen kan variera över tid. Problematiken är gemensam för samtliga undersökningar som inkluderade frågor om AI. Denna typ av systematiska fel är svåra att kvantifiera, dock kan de minimeras med nära kommunikation med uppgiftslämnaren under insamling.

Referenser

1. Europeiska Kommissionen, *A definition of Artificial Intelligence: main capabilities and scientific disciplines*, Europeiska Kommissionen, publicerad 8:e april 2019.
<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/definition-artificial-intelligence-main-capabilities-and-scientific-disciplines> (hämtad 16:e november 2020).
2. Statistiska Centralbyrån (SCB), MIS 2007:2, *SNI 2007 Standard för svensk näringsgrensindelning 2007*, 2007.
<https://www.scb.se/contentassets/d43b798da37140999abf883e206d0545/mis-2007-2.pdf> (hämtad 2:a november 2020).
3. OECD (2015), *Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development*, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities, OECD published, Paris, 2015.
4. Europeiska Kommissionen, *European enterprise survey on the use of technologies based on artificial intelligence*, Europeiska Kommissionen, publicerad 28:e juli 2020.
<https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/european-enterprise-survey-use-technologies-based-artificial-intelligence> (hämtad 9:e november 2020).
5. Vinnova, *Artificiell intelligens i svenskt näringsliv och samhälle – Analys av utveckling och potential*, Vinnova- Sveriges innovationsmyndighet, Maj 2018.
https://www.vinnova.se/contentassets/55b18cf1169a4a4f8340a5960b32fa82/vr_18_08.pdf (hämtad 20:e oktober 2020).
6. Statistiska Centralbyrån (SCB), Tio företag utförde hälften av näringslivets FoU 2019, publicerad 15:e oktober 2020.
<https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/utbildning-och-forskning/forskning/forskning-och-utveckling-i-sverige/pong/statistiknyhet/forskning-och-utveckling-inom-foretagssektorn-2019/> (hämtad 17:e oktober 2020).
7. OECD, *Fostering a digital ecosystem for AI (Principle 2.2)*, 2020.
<https://www.oecd.ai/dashboards/ai-principles/P11> (hämtad 17:e oktober 2020).

8. Myndigheten för digital förvaltning (DIGG), *Uppdrag att öka den offentliga förvaltningens förmåga att tillgängliggöra öppna data, bedriva öppen och datadriven innovation samt använda artificiell intelligens*, publicerad 31:a mars 2020.
<https://www.digg.se/4a3a84/globalassets/dokument/publicerat/publikationer/delrapport-oppna-data-oppen-och-datadriven-innovation-samt-ai.pdf> (hämtad 12:e oktober 2020).
9. Statistiska Centralbyrån (SCB), Tabell från Statistikdatabasen, *Analys av big data efter typ av datakällor och redovisningsgrupp, Andel företag, år 2017*, publicerad 29:e november 2020,
https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START_NV_NV0116_NV0116K/ForetagBigDataKalla/ (hämtad 16:e november 2020).
10. OECD, *The OECD Model Survey in ICT Usage surveys: a review*, publiceras 2020.
11. Bolagsverket, *Digital inlämning av årsredovisningar* (hämtad 24:e november 2020).

Bilagor

Enkät Forskning och utveckling i företagssektorn

Användning av AI

Artificiell intelligens (AI) syftar till system som uppvisar intelligent beteende genom att analysera sin omgivning och agera, med någon nivå av självbestämmande, för att uppnå specifika mål. AI-baserade system kan vara ren mjukvara eller inbyggda i hårdvara. Exempel på användningsområden för AI är...

- Bild- och videoanalys för diagnostik eller ansiktigenkänning baserat på datorseende eller röstigenkänning,
- Automatisk översättning, tal-till-text program, textanalys eller chatbotar baserade på natural language processing,
- Beslutsstöd, säkerhetssystem, trafikanalys, bedrägeriupptäckt, rekommendations-system, flödesoptimering eller rekrytering baserat på machine learning,
- Autonoma drönare, självlärande robotar för produktions- eller lagerarbete eller självkörande bilar.

1. Har regionen använt AI-baserad mjuk- eller hårdvara under 2019?

Frågan avser både egenutvecklad och köpt mjuk- eller hårdvara eller tillgång till en tjänst, t. ex. via molntjänster. Aktiviteten behöver **inte** vara slutförd/driftsatt.

Räkna **inte** med användning av sökmotorer, personliga virtuella assistenter eller mobilappar.

- Ja, för att utveckla eller utöka kunskap om kunder eller användare (t.ex. användning av chatbotar för kundtjänst, rekommendationer av produkter eller tjänster, förbättra och skapa innehåll automatiskt)
- Ja, för att utveckla en ny produkt eller tjänst
- Ja, för att förbättra en existerande produkt eller tjänst
- Ja, för att utveckla eller förbättra interna processer (t.ex. optimering av processer, rekrytering)
- Ja, skriv vad:
- Nej

Användning av AI, forts.

2. Var något eller några av följande ett hinder för regionens användning av AI-baserad mjuk- eller hårdvara under 2019?

Markera ett svar på varje rad.

	Nej, inget hinder	Ja, ett visst hinder	Ja, ett stort hinder	Inte relevant	Vet inte
Kunskap om tillgänglig teknologi och tillämpningar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Anställdas kompetens, utbildning eller erfarenhet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kompatibilitet med existerande utrustning eller mjukvara	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Data (t.ex. kvalitetsproblem, brist på data)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Möjlighet att experimentera	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vision eller AI-strategi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kostnad för tjänster eller utrustning	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Datasäkerhets- eller integritetsfrågor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Juridiska eller etiska frågor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Annat, skriv vad:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
<input type="text"/>					

Utgifter för AI

Artificiell intelligens (AI) syftar till system som uppvisar intelligent beteende genom att analysera sin omgivning och agera, med någon nivå av självbestämmande, för att uppnå specifika mål. AI-baserade system kan vara ren mjukvara eller inbyggda i hårdvara. Exempel på användningsområden för AI är...

- Bild- och videoanalys för diagnostik eller ansiktsgenkänning baserat på datorseende eller röstigenkänning,
- Automatisk översättning, tal-till-text program, textanalys eller chatbotar baserade på natural language processing,
- Beslutsstöd, säkerhetssystem, trafikanalys, bedrägeriupptäckt, rekommendations-system, flödesoptimering eller rekrytering baserat på machine learning,
- Autonoma drönare, självlärande robotar för produktions- eller lagerarbete eller självkörande bilar.

3. Hur stora utgifter för hårdvara (datautrustning) och mjukvara som avsåg AI hade regionen under 2019? ⓘ

Redovisa de utgifter som är sammankopplade med er **användning** av AI. Om regionen inte hade några kostnader som avsåg AI, skriv 0. Uppgifterna kan uppskattas.

Tusental kronor	
Totala it-utgifter för AI	<input type="text"/> 000 kr

4. Hur stora utgifter för köp av it-tjänster som avsåg AI hade regionen under 2019? ⓘ

Redovisa de utgifter för köp av it-tjänster som är sammankopplade med er **användning** av AI. Köp av it-tjänster avser köp av it-funktioner utan att ni behöver investera i it-utrustning. Om regionen inte hade några kostnader som avsåg AI, skriv 0. Uppgifterna kan uppskattas.

Tusental kronor	
Utgifter för it-tjänster avseende AI	<input type="text"/> 000 kr
Summa utgifter för AI	<input type="text" value="0"/> 000 kr

Enkät Forskning och utveckling i offentlig sektor

Användning av AI

Artificiell intelligens (AI) syftar till system som uppvisar intelligent beteende genom att analysera sin omgivning och agera, med någon nivå av självbestämmande, för att uppnå specifika mål. AI-baserade system kan vara ren mjukvara eller inbyggda i hårdvara. Exempel på användningsområden för AI är...

- Bild- och videoanalys för diagnostik eller ansiktsgenkänning baserat på datorseende eller röstigenkänning,
- Automatisk översättning, tal-till-text program, textanalys eller chatbotar baserade på natural language processing,
- Beslutsstöd, säkerhetssystem, trafikanalys, bedrägeriupptäckt, rekommendations-system, flödesoptimering eller rekrytering baserat på machine learning,
- Autonoma drönare, självlärande robotar för produktions- eller lagerarbete eller självkörande bilar.

1. Har myndigheten använt AI-baserad mjuk- eller hårdvara under 2019?

Frågan avser både egenutvecklad och köpt mjuk- eller hårdvara eller tillgång till en tjänst, t. ex. via molntjänster. Aktiviteten behöver **inte** vara slutförd/driftsatt.

Räkna **inte** med användning av sökmotorer, personliga virtuella assistenter eller mobilappar.

Ja, för att utveckla eller utöka kunskap om kunder eller användare (t.ex. användning av chatbotar för kundtjänst, rekommendationer av produkter eller tjänster, förbättra och skapa innehåll automatiskt)

Ja, för att utveckla en ny produkt eller tjänst

Ja, för att förbättra en existerande produkt eller tjänst

Ja, för att utveckla eller förbättra interna processer (t.ex. optimering av processer, rekrytering)

Ja, skriv vad:

Nej

Användning av AI, forts.

2. Var något eller några av följande ett hinder för myndighetens användning av AI-baserad mjuk- eller hårdvara under 2019?

Markera ett svar på varje rad.

	Nej, inget hinder	Ja, ett visst hinder	Ja, ett stort hinder	Inte relevant	Vet inte
Kunskap om tillgänglig teknologi och tillämpningar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Anställdas kompetens, utbildning eller erfarenhet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kompatibilitet med existerande utrustning eller mjukvara	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Data (t.ex. kvalitetsproblem, brist på data)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Möjlighet att experimentera	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vision eller AI-strategi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kostnad för tjänster eller utrustning	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Datasäkerhets- eller integritetsfrågor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Juridiska eller etiska frågor	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Annat, skriv vad:	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>		
<input type="text"/>					

Utgifter för AI

Artificiell intelligens (AI) syftar till system som uppvisar intelligent beteende genom att analysera sin omgivning och agera, med någon nivå av självbestämmande, för att uppnå specifika mål. AI-baserade system kan vara ren mjukvara eller inbyggda i hårdvara. Exempel på användningsområden för AI är...

- Bild- och videoanalys för diagnostik eller ansiktsgenkänning baserat på datorseende eller röstigenkänning,
- Automatisk översättning, tal-till-text program, textanalys eller chatbotar baserade på natural language processing,
- Beslutsstöd, säkerhetssystem, trafikanalys, bedrägeriupptäckt, rekommendations-system, flödesoptimering eller rekrytering baserat på machine learning,
- Autonoma drönare, självlärande robotar för produktions- eller lagerarbete eller självkörande bilar.

3. Hur stora utgifter för hårdvara (datautrustning) och mjukvara som avsåg AI hade myndigheten under 2019? ⓘ

Redovisa de utgifter som är sammankopplade med er **användning** av AI. Om myndigheten inte hade några kostnader som avsåg AI, skriv 0. Uppgifterna kan uppskattas.

Tusental kronor	
Totala it-utgifter för AI	<input type="text"/> 000 kr

4. Hur stora utgifter för köp av it-tjänster som avsåg AI hade myndigheten under 2019? ⓘ

Redovisa de utgifter för köp av it-tjänster som är sammankopplade med er **användning** av AI. Köp av it-tjänster avser köp av it-funktioner utan att ni behöver investera i it-utrustning. Om myndigheten inte hade några kostnader som avsåg AI, skriv 0. Uppgifterna kan uppskattas.

Tusental kronor	
Utgifter för it-tjänster avseende AI	<input type="text"/> 000 kr
Summa utgifter för AI	<input type="text" value="0"/> 000 kr

Enkät Forskning och utveckling i universitets- och högskolesektorn

Artificiell intelligens på universitet och högskolor 2019

Artificiell intelligens (AI) syftar till system som uppvisar intelligent beteende genom att analysera sin omgivning och agera, med någon nivå av självbestämmande, för att uppnå specifika mål. AI-baserade system kan vara ren mjukvara eller inbyggda i hårdvara.

Exempel på användningsområden för AI är...

- Bild- och videoanalys för diagnostik eller ansiktsgenkänning baserat på datorseende eller röstigenkänning,
- Automatisk översättning, tal-till-text program, textanalys eller chatbotar baserade på natural language processing,
- Beslutsstöd, säkerhetssystem, trafikanalys, bedrägeriupptäckt, rekommendationssystem, flödesoptimering eller rekrytering baserat på machine learning,
- Autonoma drönare, självlärande robotar för produktions- eller lagerarbete eller självkörande bilar.

4. Har du använt AI-baserad mjuk- eller hårdvara i din forskning under 2019?

Räkna **inte** med användning av sökmotorer, personliga virtuella assistenter eller mobilappar.

- Ja
 Nej
 Vet inte

5. Ungefär hur många procent av din forskningstid ägnade du åt forskning och utveckling inom AI under 2019?

Om du inte forskade om AI, skriv 0.

	Beräknad tid	Procent
Forskning och utvecklingsverksamhet (FoU) inkl. direkt stöd och ansökan om medel:	<procentenhet*antal uppgivna timmar>	

Enkät Företagens utgifter för it

E Utgifter för artificiell intelligens

Nu följer ett antal frågor om artificiell intelligens (AI). Vi frågar efter användningen av AI och de utgifter som är kopplade till användningen. Tänk på att rådfråga andra funktioner inom <organisationen>, till exempel en it-ansvarig, om du inte ensam kan svara på frågorna.

Artificiell intelligens (AI) syftar till system som uppvisar intelligent beteende genom att analysera sin omgivning och agera, med någon nivå av självbestämmande, för att uppnå specifika mål. AI-baserade system kan vara ren mjukvara eller inbyggda i hårdvara.

Exempel på användningsområden för AI är:

- Bild- och videoanalys för diagnostik eller ansiktsigenkänning baserat på datorseende eller röstigenkänning
- Beslutsstöd, säkerhetssystem, trafikanalys, bedrägeriupptäckt, rekommendationssystem, flödesoptimering eller rekrytering baserat på machine learning
- Automatisk översättning, tal-till-text program, textanalys eller chatbotar baserade på natural language processing
- Autonoma drönare, självkörande robotar för produktions- eller lagerarbete eller självkörande bilar

E1. Ungefär hur många procent av företagets utgifter och investeringar för it under 2019 avsåg AI-baserad mjuk- eller hårdvara?

Räkna även med de utgifter och investeringar företaget gjort för att möjliggöra användningen av AI.

Om ni inte haft några utgifter som avsåg AI, skriv 0.

_____ %

E2. Ungefär hur många procent av företagets utgifter för it-tjänster under 2019 avsåg AI-baserade lösningar?

Om ni inte haft några utgifter som avsåg AI, skriv 0.

	Procent
A) Köp av it-tjänster från extern leverantör	_____ %
B) Köp av it-tjänster från annat företag i koncernen	_____ %

Enkät It-användning i företag

I. Artificiell intelligens

Vad menas med Artificiell intelligens?

Artificiell intelligens (AI) syftar till system som uppvisar intelligent beteende genom att analysera sin omgivning och agera, med någon nivå av självbestämmande, för att uppnå specifika mål. AI-baserade system kan vara ren mjukvara eller inbyggda i hårdvara.

Exempel på användningsområden för AI är:

- Bild- och videoanalys för diagnostik eller ansiktigenkänning baserat på datorseende eller röstigenkänning.
- Automatisk översättning, tal-till-text program, textanalys eller chatrobotar baserade på natural language processing.
- Beslutsstöd, säkerhetssystem, trafikanalys, bedrägeriupptäckt, rekommendationssystem, flödesoptimering eller rekrytering baserat på machine learning.
- Autonoma drönare, självlärande robotar för produktions- eller lagerarbete eller självkörande bilar.

36. Har företaget använt AI-baserad mjuk- eller hårdvara under 2019?

Frågan avser både egenutvecklad och köpt mjuk- eller hårdvara eller tillgång till en tjänst, t. ex. via molntjänster. Aktiviteten behöver **inte** vara slutförd/driftsatt.

Räkna **inte** med användning av sökmotorer, personliga virtuella assistenter eller mobilappar.

	Ja	Nej
a) För att utveckla eller utöka kunskap om kunder eller användare (t.ex. användning av chatrobotar för kundtjänst, rekommendationer av produkter eller tjänster, förbättra och skapa innehåll automatiskt)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) För att utveckla en ny produkt eller tjänst	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) För att förbättra en existerande produkt eller tjänst	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) För att utveckla eller förbättra interna processer (t.ex. optimering av processer, rekrytering)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

e) Annat, skriv vad _____

Företaget har inte använt AI-baserad mjuk- eller hårdvara

37. Var något eller några av följande ett hinder för företagets användning av AI-baserad mjuk - eller hårdvara **iii under 2019?**

	<i>Nej, inget hinder</i>	<i>Ja, ett visst hinder</i>	<i>Ja, ett stort hinder</i>	<i>Inte releva nt</i>	<i>Vet inte</i>
a) Kunskap om tillgänglig teknologi och tillämpningar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Anställdas kompetens, utbildning eller erfarenhet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Kompatibilitet med existerande utrustning eller mjukvara	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) Data (t.ex. kvalitetsproblem, brist på data)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e) Möjlighet att experimentera	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f) Vision eller AI-strategi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g) Kostnad för tjänster eller utrustning	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h) Datasäkerhets- eller integritetsfrågor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i) Juridiska eller etiska frågor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j) Annat, skriv vad _____		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

iii Vad är AI-baserad mjuk- eller hårdvara?

- System som uppvisar intelligent beteende genom att analysera sin omgivning och agera, med någon typ av självbestämmande, för att uppnå specifika mål. AI-baserade system kan vara ren mjukvara eller inbyggda i hårdvara.

• **Exempel på användningsområden för AI är:**

- Bild- och videoanalys för diagnostik eller ansiktigenkänning baserat på datorseende eller röstigenkänning.

- Automatisk översättning, tal-till-text program, textanalys eller chatbotar baserade på natural language processing.

- Beslutsstöd, säkerhetssystem, trafikanalys, bedrägeriupptäckt, rekommendationssystem, flödesoptimering eller rekrytering baserat på machine learning.

- Autonoma drönare, självlärande robotar för produktions- eller lagerarbete eller självkörande bilar.

Artificial intelligence in Sweden

Summary

During 2020, Statistics Sweden has examined the usage of, expenditure and research on artificial intelligence (AI) in Sweden. This survey involved mapping of AI in both the business sector and the public sector, based on an assignment from the Ministry of Infrastructure. The questions were added to already existing surveys at Statistics Sweden. A brief summary of the results is presented below.

Among the surveyed enterprises, 5.4 percent stated that they had used some form of AI in their operations in 2019. The corresponding figure in the public sector was 10.2 percent, and 12.2 percent in the higher education sector.

In the business sector, the most common reason for using AI was *to improve an existing product or service*; 3.2 percent listed this reason. In the public sector, the most common reason for using AI was *to improve internal processes*; 6.5 percent listed this reason. In the business sector, AI was most often used in information and communication activities (SNI 58-63), while in the public sector, AI was most often used in the regions.

In the business sector, *service or equipment costs* was the largest factor hampering use of AI; 4.7 percent of the enterprises stated that this was a major obstacle. In the public sector, *employees' skills, training or experience* constituted the main obstacle; 5.5 percent of the organisations found this to be a major obstacle. Other common obstacles also included a *lacking vision or AI strategy* in the enterprise or organisation, and a *lack of knowledge of existing technology and applications*. There is also some uncertainty, both within the business sector and the public sector, on which factors constitute an obstacle for the use of AI. Around one in three enterprises answered that they *don't know* when asked whether or not a factor constituted an obstacle for the use of AI. The corresponding proportion in the public sector was between 14 percent and 19 percent.

Total business sector expenditure on AI-based software or hardware was around SEK 5.6 billion in 2019. The corresponding sum in the public sector was SEK 149 million. This includes costs and investments in AI-based software or hardware and purchases of these products through internal or external IT services. Large enterprises (250 employees or more) had the largest expenditures on AI-based software

and hardware, SEK 3.9 billion. However, as a percentage of total IT-related costs and investments, small enterprises (10-49 employees) expenditures on AI were larger, 10.6 percent.

In 2019, around 700 enterprises carried out own research and development in AI. Total costs and investments amounted to SEK 6.7 billion. Research and development in AI accounted for 5.5 percent of total R&D-related costs. Research and development in AI is concentrated to a few limited performers. Ten enterprises accounted for 65 percent and 20 enterprises accounted for 72 percent of total business sector costs of and investments in research and development in AI during 2019.

The business sector devoted 6 748 full-time equivalents (FTEs) in total to research and development in AI. Among these FTEs, 4 917 consisted of employees at the enterprise where the research and development were carried out. The remainder consisted of consultants.

In the higher education sector, 5 001 positions used AI-based hardware or software in their research in 2019, which corresponds to 12.2 percent of the total number of positions. Research and development in AI was carried out by 5 882 positions, and devoted 1 239 full-time equivalents (FTEs) on research and development in the field.

The report also includes a chapter on analysis of big data. Big data forms the basis for AI and can originate from a number of different sources. In the business sector, access to big data was most commonly *generated from social media*, 8.4 percent. Internal analysis of big data at the enterprise, carried out by employees, was most common among enterprises in information and communication activities (SNI 58-63). Analysis of big data carried out by external service providers was most common in real estate services (SNI 68).

From an international perspective, Sweden's and Denmark's use of AI in the business sector are similar. AI usage in Sweden was 5.4 percent, and in Denmark the corresponding proportion was 6.0 percent. Japan was the country in which AI usage was most common, 14.1 percent. However, comparisons between countries should be made with caution. Differences in survey methods, definitions of AI and reference periods render comparisons between countries difficult.

Tabellförteckning

Tabell 1. Undersökningar som inkluderade frågor om AI	9
Tabell 2. Täckning i företagsundersökningar	11
Tabell 3. Andel som använt AI, fördelat per samhällssektor, procent och konfidensintervall, 2019	15
Tabell 4. Syfte till att använda AI, fördelat per syfte, företagssektor, procent och konfidensintervall, 2019	17
Tabell 5. Syfte till att använda AI, fördelat per näringsgrensindelning, företagssektor, procent och konfidensintervall, 2019	18
Tabell 6. Syfte till att använda AI, fördelat per storleksklass, företagssektor, procent och konfidensintervall, 2019	19
Tabell 7. Hinder för att använda AI, fördelat per typ av hinder, företagssektor, procent och konfidensintervall, 2019	19
Tabell 8. Syfte till att använda AI, fördelat per syfte, offentlig sektor, procent, 2019	22
Tabell 9. Hinder för att använda AI, fördelat per typ av hinder, offentlig sektor, procent, 2019	23
Tabell 10. Kostnader och investeringar i AI-baserad mjuk- eller hårdvara, företagssektor, miljontals kronor och konfidensintervall, 2019.....	26
Tabell 11. Kostnader och investeringar i AI-baserad mjuk- eller hårdvara, offentlig sektor, miljontals kronor, 2019.....	26
Tabell 12. Kostnader och investeringar för FoU inom AI, företagssektor, miljontals kronor och konfidensintervall, 2019	30
Tabell 13. FoU-årsverken inom AI, efter personaltyp, företagssektor, 2019.....	33
Tabell 14. Andel individer som använt AI-baserad hård- eller mjukvara i sin forskning, per forskningsämnesområde, universitets- och högskolesektor, procent och konfidensintervall, 2019.....	34
Tabell 15. Antal individer som tillägnat forskningstid för forskning och utveckling inom AI, per forskningsämnesområde, universitets- och högskolesektor, antal och konfidensintervall, 2019	35
Tabell 16. Antal årsverken för FoU-verksamhet och antal årsverken FoU inom AI, per forskningsämnesområde, universitets- och högskolesektor, antal och konfidensintervall, 2019	35
Tabell 17. Analys av stora datamängder från datakällor som företaget genomförde, fördelat per storleksklass och utvalda näringsgrensindelningar, företagssektor, procent, 2019.....	39
Tabell 18. Analys av stora datamängder som genomfördes med hjälp av följande metod, fördelat per storleksklass och utvalda näringsgrensindelningar, företagssektor, procent, 2019.....	41
Tabell 19. Användning av AI efter storleksklass, internationell jämförelse, senaste tillgängliga år, procent.....	43
Tabell 20. Frekvent använda termer kopplade till AI	47
Tabell 21. Statistiska mått	51

Diagramförteckning

Diagram 1. Andelen företag som använt AI fördelat per storleksklass, företagssektorn, procent, 2019	17
Diagram 2. Andelen företag som angav ”Ja, ett stort hinder”, fördelat på hinder, företagssektorn, procent, 2019.....	20
Diagram 3. Hinder: Kostnad för tjänster och utrustning, efter grad av hinder, utvalda näringsgrensindelningar, företagssektorn, 2019.....	21
Diagram 4. Andelen företag som angav ”Ja, ett stort hinder”, fördelat på hinder och storleksklass, företagssektorn, procent, 2019	21
Diagram 5. Syfte till att använda AI, fördelat per sektor, offentlig sektor, procent, 2019	23
Diagram 6. Andel inom offentlig sektor som angav ”Ja, ett stort hinder” och ”Ja, ett visst hinder”, fördelat per hinder, offentlig sektor, procent, 2019.....	24
Diagram 7. Hinder: Anställdas kompetens, utbildning eller erfarenhet, efter grad av hinder, per sektor, offentlig sektor, procent, 2019	25
Diagram 8. Kostnader och investeringar i AI-baserad mjuk- eller hårdvara, fördelat per storleksklass, företagssektorn, miljontals kronor, 2019.....	27
Diagram 9. Andelen AI-baserade kostnader och investeringar av totala kostnader och investeringar i hård- och mjukvara, fördelat per storleksklass, företagssektorn, procent, 2019.....	28
Diagram 10. Kostnader och investeringar i AI-baserad mjuk- eller hårdvara, offentlig sektor, fördelat per sektor, miljontals kronor, 2019	29
Diagram 11. Kostnader och investeringar för FoU inom AI, efter näringsgrensindelning, företagssektorn, miljontals kronor, 2019	31
Diagram 12. Andel av totala kostnader och investeringar för egen FoU, för de tio och tjugo största utförarna, företagssektorn, procent, 2019..	32
Diagram 13. Kostnader och investeringar för FoU inom AI, per storleksklass , företagssektorn, miljontals kronor och som andel av totala FoU-utgifter, 2019	33
Diagram 14. Årsverken utförda inom FoU generellt respektive FoU inom AI, företagssektorn, andel per kön, 2019	34
Diagram 15. Kostnader och investeringar för FoU inom AI, per forskningsämnesområde, miljontals kronor och årsverken inom AI som andel av totala årsverken inom FoU, universitets- och högskolesektorn, 2019.....	36
Diagram 16. Årsverken utförda inom FoU generellt respektive FoU inom AI, universitets- och högskolesektorn, andel per kön, 2019	37
Diagram 17. Analys av stora datamängder som utfördes av externa tjänsteleverantörer, fördelat per näringsindelning, företagssektorn, procent, 2019	40
Diagram 18. Användning av AI, internationell jämförelse, senast tillgängliga år, procent.....	42

Figurförteckning

Figur 1. Användningsområden för AI	14
Figur 2. Hinder för användning av AI	16
Figur 3. Process för textanalys	44
Figur 4. Användning av AI som hittats i årsredovisningar	46

SCB beskriver Sverige

Statistikmyndigheten SCB förser samhället med statistik för beslutsfattande, debatt och forskning. Vi gör det på uppdrag av regeringen, myndigheter, forskare och näringsliv. Vår statistik bidrar till en faktabaserad samhällsdebatt och väl underbyggda beslut.