

# Digitalisering för ökad konkurrenskraft

TEMA:  
MÄNNISKA-TEKNIK-SAMHÄLLE

MARS 2019



Kungl. Ingenjörsvetenskaps  
Akademien



# Innehåll

<b>Förord</b>	4
<b>Sammanfattning</b>	6
<b>Digitalisering</b>	12
<b>Nya förutsättningar för industrins konkurrenskraft</b>	16
<b>Digital infrastruktur</b>	22
<b>Säkerhet</b>	26
<b>Kompetens</b>	30
<b>Integritet</b>	38
<b>Samordning och styrning</b>	48
<b>Bilaga</b>	54



## Förord

»Digitaliseringen innebär en genomgripande samhällsförändring. Kärnan utgörs av den snabba tekniska utvecklingen, där möjligheterna att hantera stora datamängder är central.«

**Tillsammans med globaliseringen skapas nu helt nya förutsättningar för ekonomisk tillväxt, konkurrenskraft och innovation. Samtidigt påverkas människors vardag och yrkesliv på ett genomgripande sätt.**

Förändringen går snabbt. Vi använder internet för en rad vitala samhällsfunktioner utan att ha försäkrat oss om att kapacitet och driftsäkerhet är tillräckliga. En rad nya frågeställningar aktualiseras, inte minst kring cybersäkerhet. Individens kompetensutveckling och kompetensförsörjningen till företag och offentliga verksamheter har fått nya förutsättningar. Och när vi använder sociala medier får frågeställningar om personlig integritet helt nya förtecken.

Diskussionen om digitaliseringen och dess effekter har en tendens att bli fragmenterad. Ofta tas bara en aspekt åt gången upp. Diskussionen blir också lätt så teknisk att bara specialister har möjlighet att delta. Många gånger präglas samtalet av uppgivenhet. Utgångspunkten är att det inte finns möjligheter att använda den nya digitala tekniken till nytta för hela samhället och en deterministisk syn på att de stora monopolföretag som dominerar sina respektive marknader just nu kommer att göra det i evighet.

Vi behöver en bred, nyanserad och insiktsfull diskussion kring de förändringar som digitaliseringen möjliggör. Förutsättningen för en sådan är kunskap om dagens situation i Sverige och vår omvärld tillsammans med förmågan att både diskutera digitaliseringens positiva och mer problematiska konsekvenser. Diskussionen måste också präglas av en nyfikenhet på det nya, både för samhället och individen, som digitaliseringen ger möjlighet till.

Med denna rapport från IVAs projekt *Digitalisering för ökad konkurrenskraft* vill vi bidra till en sådan konstruktiv och spännande diskussion. Vi har valt att fokusera på fem områden: digital infrastruktur, säkerhet, kompetens, integritet samt vilka initiativ och samverkansformer – här kallade industriella plattformar – som krävs för att stärka svenskt näringslivs internationella konkurrenskraft. Vi menar att områdena är viktiga, väl medvetna om att det finns många andra viktiga aspekter som vi inte tagit upp.

IVAs styrka är att som en oberoende aktör kunna locka individer med stor kompetens och erfarenhet inom de områden den arbetar. I vårt projekt har cirka 70 personer engagerat sig i de tre arbetsgrupperna, styrgruppen och de olika rundabordsamtal och workshopar vi arrangerat. Utan deras kunskaper, idériedom och engagemang hade det inte varit möjligt att genomföra projektet. Vi vill tacka var och en av er för era viktiga bidrag till projektet.

Rapporternas beskrivningar, analyser och förslag bygger till stor del på underlagen från de tre arbetsgrupperna. Styrgruppen har kompletterat dessa med områdena säkerhet och industriella plattformar. Det är styrgruppen ensam som är ansvarig för rapportens innehåll.

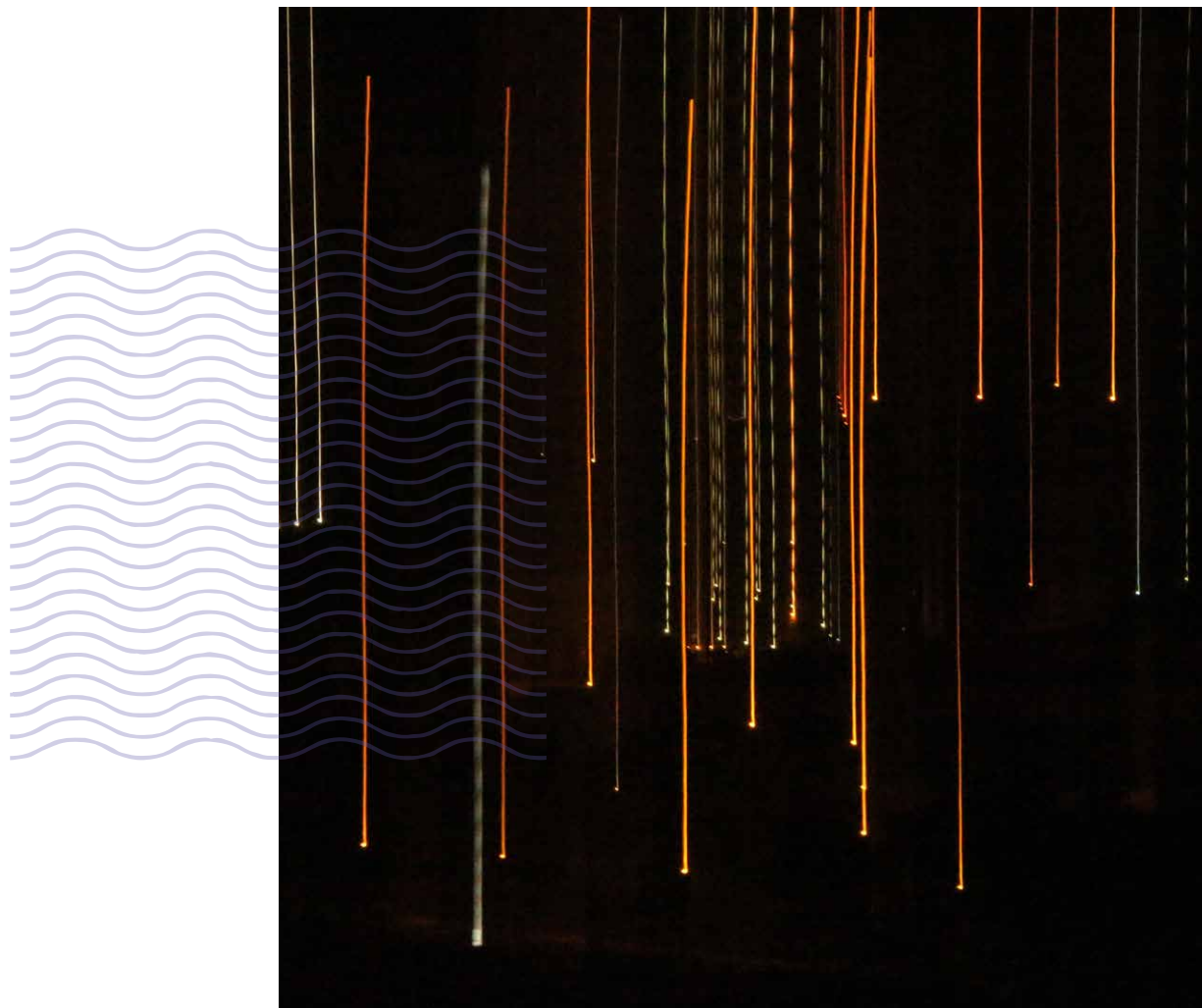
Denna rapport är inledningen till en lång rad möten och diskussioner med politiker, företrädare för myndigheter, näringsliv och offentlig sektor. Vi ser fram mot att möta dig i något av dessa sammanhang. För Sverige behöver diskutera digitaliseringens alla aspekter för att kunna dra nytta av dess stora möjligheter.

Styrgruppen för **Digitalisering för ökad konkurrenskraft** i mars 2019:

**Jan Nygren**, PrimeKey Solutions (ordförande),  
**Karl Bergman**, Vattenfall, **Anne-Marie Eklund Löwinder**,  
 Internetstiftelsen, **Erik Ekudden**, Ericsson,  
**Patrik Fältström**, Netnod, **Tobias Krantz**, Svenskt  
 Näringsliv, **Cecilia Molinder**, KTH, **Pia Sandvik**, RISE,  
**Cecilia Sjöberg**, Vinnova, **Dag Ströman**, FMV,  
**Nils Svartz**, MSB, **Karl-Petter Thorwaldsson**, LO,  
**Urban Wass**, AB Volvo, **Peter Wahlgren**, Rättsinformatik,  
 Stockholms universitet och **Johan Weigelt**, IVA.

#### PROJEKTLEDNING

Projektledare: Per Hjertén (huvudprojektledare), Hampus Lindh, Linda Olsson  
 Koordinator: Eva Lagerblad  
 Kommunikationsansvarig: Jan Westberg



## Sammanfattning

»För att dra nytta av digitaliseringen krävs att Sverige skapar konkurrenskraftiga förutsättningar.«

**Digitaliseringen innebär en mycket snabb och genomgripande samhällsförändring, en fjärde industriell revolution. Genom att den så radikalt påverkar förutsättningarna för ekonomin avgörs Sveriges framtida välstånd av vår förmåga att som samhälle dra nytta av digitaliseringens utvecklings- och förnyelsekraft. Ett högt välstånd är en förutsättning för ett hållbart Sverige med tillräckliga resurser för att kunna erbjuda en bra samhällsservice och hög levnadsstandard.**

För att dra nytta av digitaliseringen krävs att Sverige skapar konkurrenskraftiga förutsättningar kring digital infrastruktur och säkerhet, kompetensförsörjning, integritet samt styrning, samordning och samverkan.

Att bygga företag och affärer med digitaliseringen som grund kräver nya typer av samverkan. Det behövs bland annat effektiva industriella plattformar som utgör en gemensam bas för samverkan mellan olika aktörer. Plattformarna består av en kombination av teknik, kompetens, forskning och institutionella förutsättningar som lagar och regler. Där kan intelligenta nätverk skapas, tekniska system användas och ny kunskap tas fram. För att sådana industriella plattformar ska utvecklas i Sverige krävs prioriteringar, att vi påverkar och drar nytta av EU-satsningar, har tillräcklig operativ kompetens, gör tillräckliga forskningssatsningar samt att aktörer från olika delar av samhället aktivt kraftsamlar på nationell nivå.

Allt fler samhällstjänster bygger på internetanvändning. Samtidigt är snabb och pålitlig digital informationshantering en förutsättning för många företag. Det finns idag ett gap mellan infrastrukturens kapacitet och driftsäkerhet – robusthet – och det faktiska behovet till följd av omfattningen av och innehållet i de digitala tjänsterna. Insikterna och kunskaperna om detta gaps existens och storlek saknas i många delar av samhället. Detta gäller även politiker och andra viktiga beslutsfattare på nationell, regional och kommunal nivå.

Sverige bör arbeta för att säkerställa en konkurrenskraftig digital infrastruktur idag och imorgon genom att skapa en effektiv samordning och samlad bild av det verkliga framtidsbehovet. Det offentliga verktygslådan, inte minst upphandling, måste utnyttjas. Dessutom måste kompetensen hos köparna inom privat och offentlig sektor stärkas.

Allt mer komplexa digitala nätverk och ett ökat beroende av nätverksbaserade tjänster inom alla delar av samhället innebär ökade krav på säkerhet. För att öka Sveriges framtida IT- och cybersäkerhet bör vi ta fram en systematiskt underbyggd lägesbild, och kartlägga konsekvenserna av dagens monokulturer, det vill säga att endast ett fåtal system används, för att minska risken med "single point of failure". Med hjälp av en så långt som möjligt transparent process bör en ekonomiskt rimlig nivå för samhällets informations säkerhet identifieras.





En hög digital kompetens är central för Sveriges framtida konkurrenskraft. Vi måste klara utmaningen att behålla och helst öka kompetensnivån i hela samhället. Sverige är mitt uppe i en snabb strukturomvandling. Hittills är det arbeten i mellanskikten, exempelvis bankkassörer och revisorsassistenter, som automatiserats och försvunnit. Andelen lågkvalificerade jobb har ökat liksom de som kräver specialistkompetens. Det livslånga lärandet måste bli en realitet och en individ vara beredd att lära nytt under hela sitt yrkesliv.

Sverige måste göra långsiktiga satsningar och kraftsamla nationellt för att möta behovet av en ökad bred digital kompetens, samt utveckla ledares digitala kompetens. Svenska

universitet och högskolor behöver också positionera sig i en ökande internationell konkurrens.

Internet är idag ett fundament för många samhällsfunktioner. Hur vi förmår att hantera frågor kring den personliga integriteten och tyngden i argumenten för vårt handlings-sätt kommer att spela en avgörande roll för hur stark tilliten till dessa samhällsfunktioner blir i framtiden.

Det finns en sfär där individen har full rätt att själv bestämma över användningen av individdata och därmed avgöra nivån på sin personliga integritet. Hur och i vilken omfattning en individ vill använda tjänsterna från företag som





Facebook och Google är i grunden dennes fria val. Men för att individen ska kunna göra sådana val krävs en rimlig balans mellan företag och individer så att dessa i praktiken kan utöva sin föfoganderätt över data genom ett upplyst samtycke.

Om Sverige förmår att hitta lösningar där individdata kan användas på ett sätt som drar nytta av den nya teknikens möjligheter och samtidigt hanterar den personliga integriteten på ett konstruktivt sätt kommer vår konkurrenskraft att öka.

Arbetet med digitaliseringsfrågor på central politisk nivå måste organiseras på ett nytt sätt. Därför vill vi föreslå ett

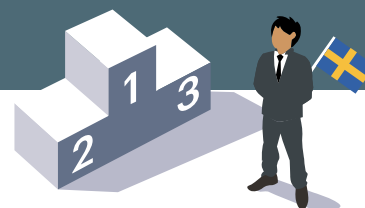
samordningskansli inom Regeringskansliet med både finansiella resurser och mandat att driva styrnings- och samordningsfrågor. Samordningskansliet ska ha:

- Ett övergripande ansvar för gemensamma standarder och plattformar på vilka för samhället grundläggande system, applikationer och infrastruktur byggs.
- Ett motsvarande övergripande ansvar för cybersäkerhet, det vill säga nationella säkerhetsfrågor.

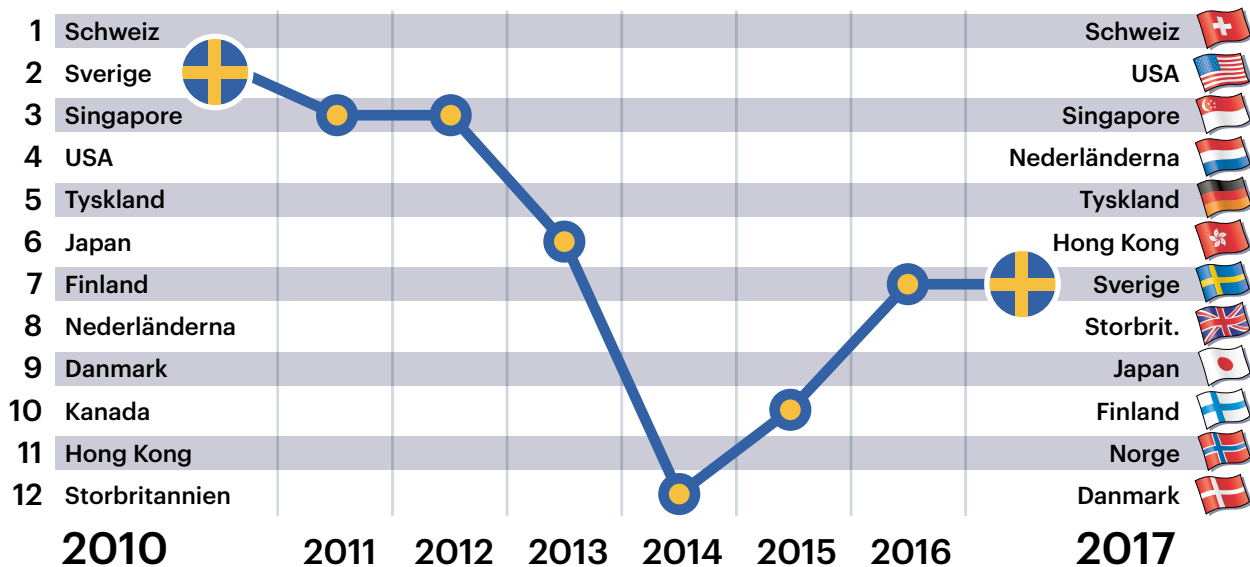
# Ledande position i hårdnande konkurrens

Sverige har en stark internationell position. På drygt 150 år har vi gått från att vara ett av Europas fattigaste länder till att vara ett av de tio rikaste i världen. Vår konkurrenskraft är stark. I World Economic Forums senaste index låg vi på plats 7, lägre än toppåret 2010 då Sveriges placering var nummer 2. Konkurrenskraften avspeglas också i vår starka export som utgör 45 procent av BNP. Sverige är ett starkt innovationsland. I Global Innovation Index där 126 länder ingår är vi nummer 3.

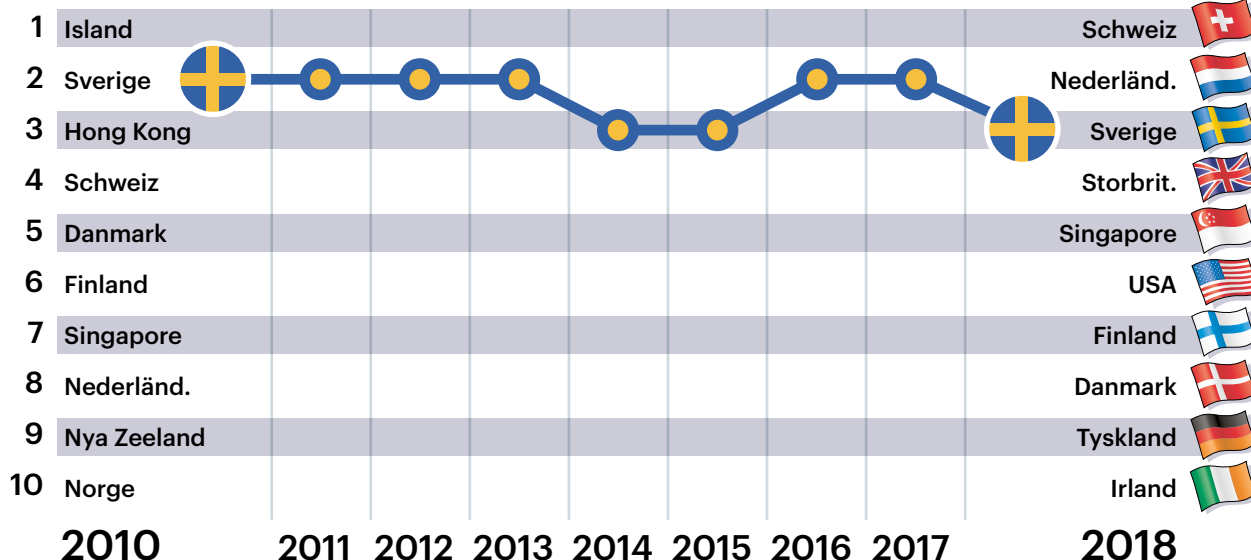
I EUs mätningar för Europa ligger Sverige i topp. Vår styrka ligger i våra satsningar på olika åtgärder för att stimulera innovation. Svagheter ligger i att få ut den mängd innovationer som motsvarar satsningarna. I en europeisk jämförelse ligger Sverige långt framme vad gäller digitalisering. Speciellt starka är vi på integrering av digital teknik i varor och tjänster. OECD har kritiserat Sverige för brister i strategierna för cybersäkerhet.



## Återhämtad konkurrenskraft



# Stark innovationskraft



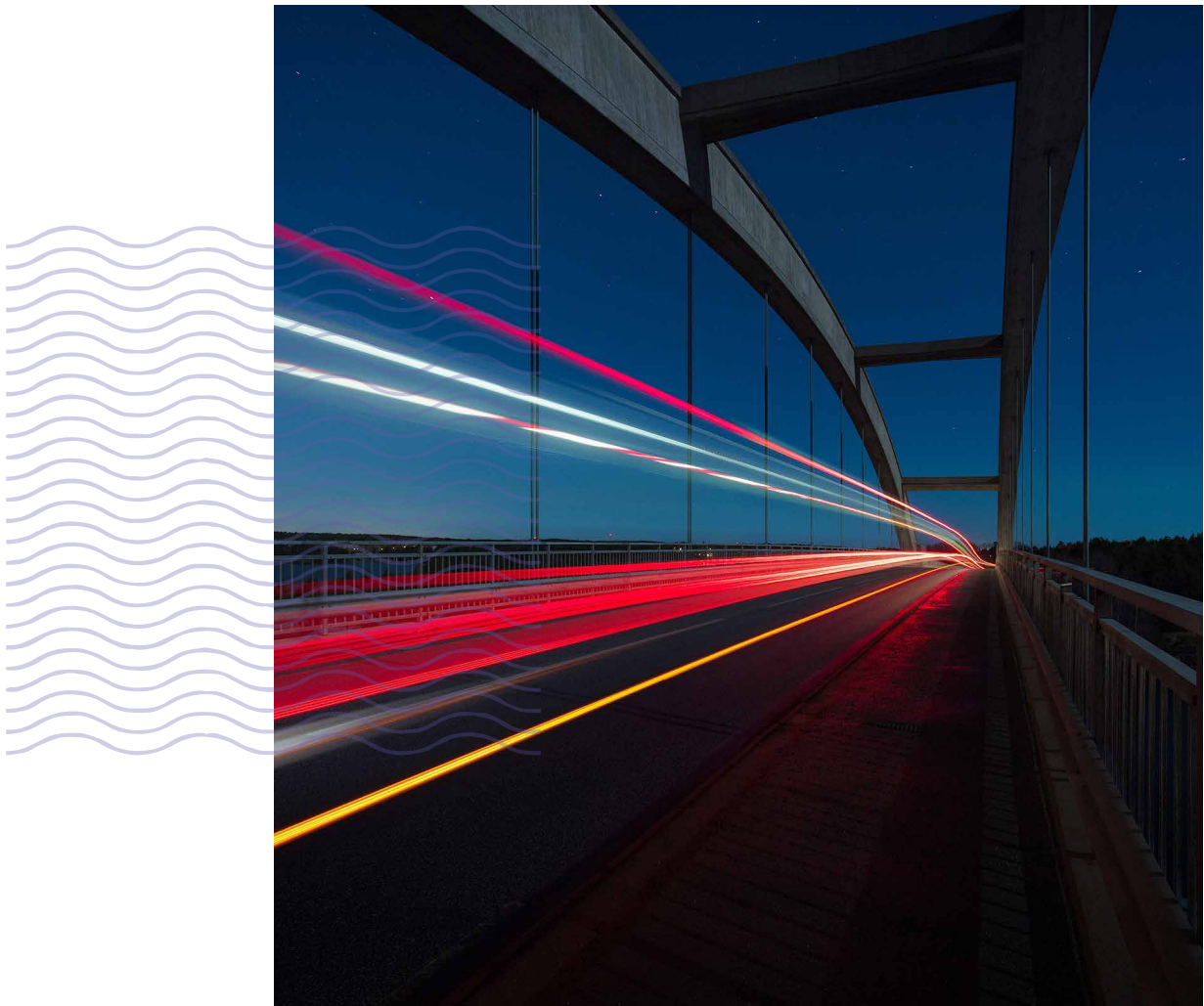
Källa: World Economic Forum

# Högpresterande på digitalisering



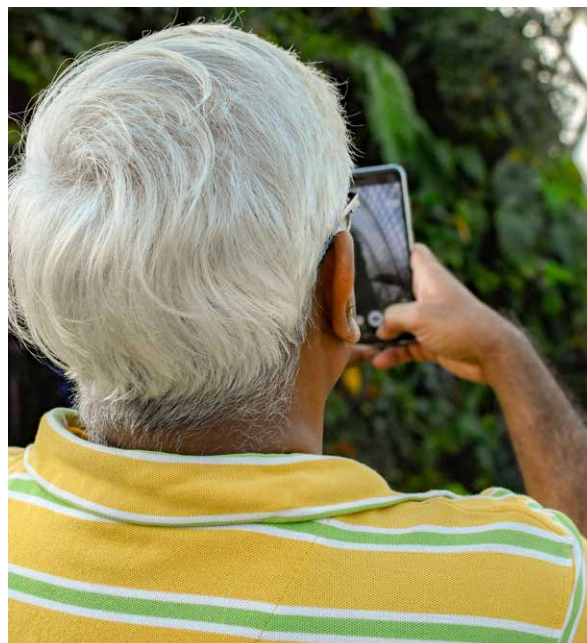
Källa: DESI

Illustration: MARTIN EK



# Digitalisering

»Digitaliseringen innebär en mycket snabb och genomgripande samhällsförändring, en fjärde industriell revolution.«



**Digitaliseringen innebär en mycket snabb och genomgripande samhällsförändring, en fjärde industriell revolution.**

Dess kärna är ett genomgripande tekniskifte där informationen blir tillgänglig digitalt och informationsinhämtningen och bearbetning automatiseras med hjälp av artificiell intelligens (AI) och maskininläring. Det är tillgången till och hanteringen av stora datamängder tillsammans med låga kostnader för beräkningskraft och datakommunikation som är det kvalitativt nya.

Genom att digitaliseringen så radikalt påverkar förutsättningarna för ekonomin avgörs **Sveriges framtida välstånd** av förmågan att som samhälle dra nytta av digitaliseringens utvecklings- och förnyelsekraft. Ett högt välstånd är en

förutsättning för ett hållbart Sverige med tillräckliga resurser för att kunna erbjuda en bra samhällsservice och hög levnadsstandard.

Att digitaliseringen får sådan kraft beror på att **den tekniska utvecklingen sker samtidigt som globaliseringen** i snabb takt ökar världshandeln och skärper den internationella konkurrensen (IVA 2015). Detta innebär att nästan alla delar av en liten öppen ekonomi som Sverige, utsätts för internationell konkurrens.

Kraften kommer också just av möjligheterna att **hantera stora datamängder** som gör att automatisering och robotisering, som pågått i många årtionden, får ny kraft genom att bli delar av helt nya system för att producera varor och tjänster. (Björkdahl m.fl. 2018)



#### EN AV FYRA INDUSTRIELLA REVOLUTIONER

Digitaliseringen kan ses som en i raden av industriella revolutioner. Begreppet bygger på en kärna av teknikförändringar som får stora, revolutionerande konsekvenser i hela samhället.

Ångmaskinen var den nya teknik som stod i centrum för den **första industriella revolutionen** i mitten av 1700-talet. Fabriksarbetet förändrades. Nya typer av infrastrukturer, inte minst järnvägen, innebar nya förutsättningar för distribution. Kortare restider gav individen ökade möjligheter att snabbare röra sig över större geografiska avstånd.

Grunden för den **andra industriella revolutionen** i slutet av 1800-talet – massproduktionen – var elektrifieringen, användningen av förbränningsmotorer och stål. Detta skapade helt nya förutsättningar för både produktion och samhällets infrastruktur, inte minst i de växande städerna. Individens vardag förändrades genom nyheter som elektriskt ljus, köksmaskiner och bilar.

Den **tredje industriella revolutionen** byggde på genomslaget för IT i slutet av 1940-talet. Detta skapade förutsättningar för en rad nya tjänster. I fabriker förändrades produktionen genom robotisering och automatisering.

Digitaliseringen – ofta kallad den **fjärde industriella revolutionen** – innebär stora förändringar. Det är tillgången till och hanteringen av stora datamängder tack vare beräkningskraft och datakommunikation till låga kostnader som är det kvalitativt nya. Förutsättningarna för produktion förändras radikalt genom nya möjligheter till styrning, kontroll och uppföljning. Nya tjänster växer fram. Affärer kan göras på nya sätt när företagens relationer till kunderna förändras, inte minst genom den omfattande informationsinsamlingen kring köpbeteenden. Helt nya företag växer fram vars affärer och värde bygger på tillgången till och hantering av digital information.

Även individens vardag förändras. Den dagliga användningen av ny teknik med mobiltelefoner är ett påtagligt exempel. Sociala medier blir allt viktigare för kontakten med vänner. Kontakter med företag och myndigheter kan ske via uppkopplade tjänster. (Schwab 2016, Schön 2014)

**Politiken ställs inför nya uppgifter.** Förutom att se till att individen inte betalar hela priset för strukturomvandlingen gäller det att hantera de nya utmaningarna kring individernas integritet så att tilliten till de nya inslagen i samhället är hög. Samtidigt blir uppgiften att skapa regler och lagar som ger konkurrenskraftiga förutsättningar för utvecklingen av digitala tjänster och produkter. (Se avsnitt Integritet)

Nödändig förnyelse och innovation kräver **nya former för samverkan mellan företag samt mellan näringsliv och akademi.** Många länder kraftsamlar för att stimulera denna typ av samverkan. Detta sker genom politiska initiativ som innebär omtänkande och förnyelse inom politikområden som närings-, forsknings-, innovations- och miljöpolitik. (Se avsnitt Industrins konkurrenskraft)

För att dra nytta av digitaliseringens möjligheter krävs att Sverige skapar konkurrenskraftiga förutsättningar. Vi måste också förstå och hantera digitaliseringens utmaningar och risker. Genom *Digitalisering för ökad konkurrenskraft* vill vi initiera diskussionen om ett antal centrala frågeställningar:

- **Digital infrastruktur.** En väl fungerande sådan är en förutsättning för att verksamheter inom privat och offentlig sektor ska kunna konkurrera i en allt mer globaliserad värld. Dagens bristande samordning utgör en risk.
- **Effektiva industriella plattformar.** Det behövs effektiva sådana som utgör en gemensam bas för samverkan mellan olika aktörer, där intelligenta tekniska nätverk skapas och ny kunskap tas fram.



### STARK MEN INTE BÄST KONKURRENSKRAFT

Konkurrenskraft kan ses ur ett **företags- eller branshperspektiv** där fokus ligger på hur effektivt företagen producerar och säljer sina varor och tjänster.

Sverige har ett bra utgångsläge. En viktig indikator på detta är vår starka export vars värde motsvarar 45 procent av BNP (Ekonomifakta 2018). Sedan länge är automatisering och robotisering en del av vardagen både i små och stora tillverknings- och tjänsteföretag. Nu är utmaningen för dessa att lyckas med Industri 4.0 där Internet of Things (sakernas internet), det vill säga uppkopplingen av maskiner och färdiga produkter mot molnet, samt utnyttjandet av stora datamängder står i centrum. Många av våra stora internationella företag ligger bra till. Men de små och medelstora står inför stora utmaningar. (IVA 2018, Tillväxtverket 2017)

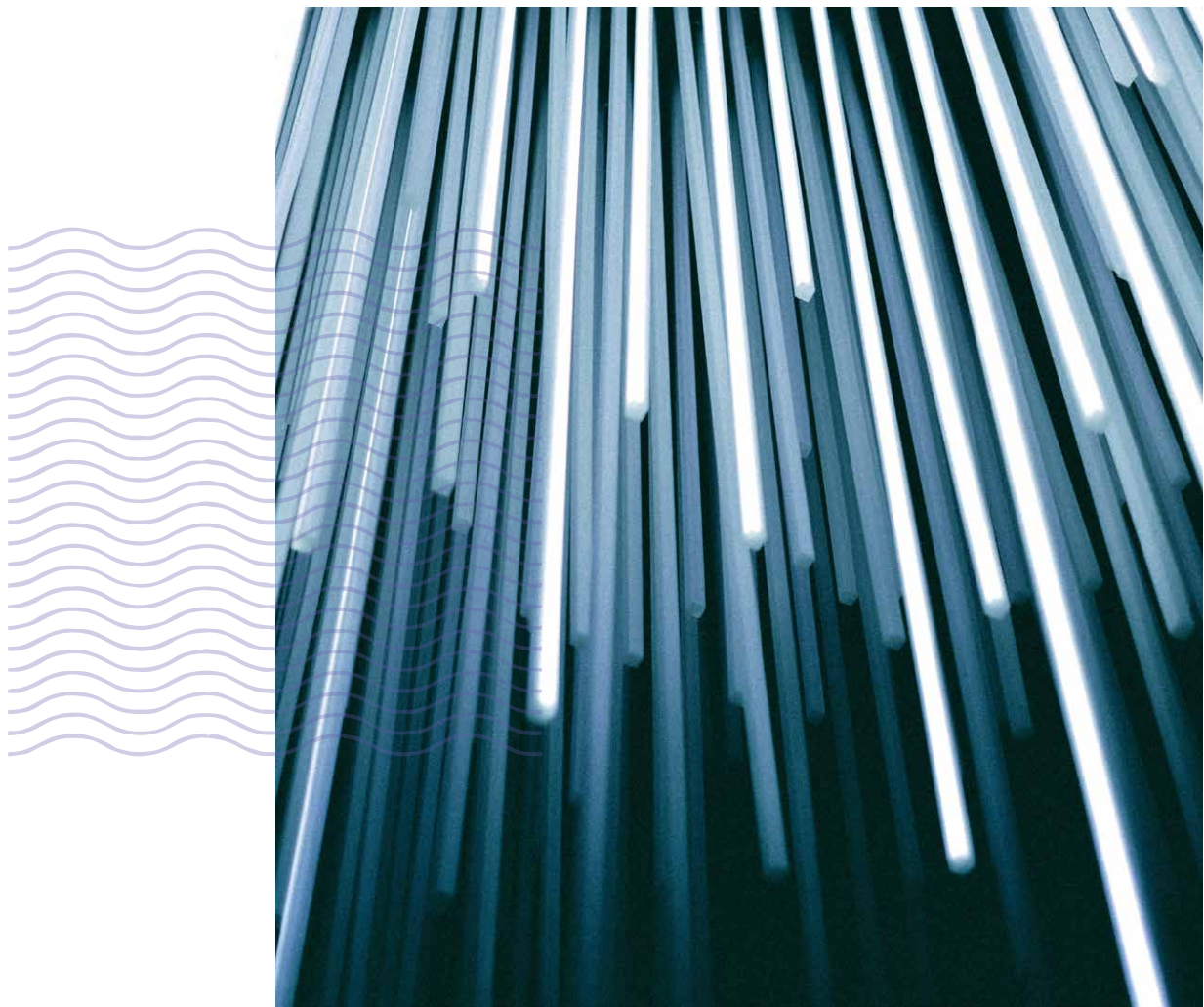
Konkurrenskraften kan också ses ur ett **samhällsperspektiv**: hur konkurrenskraftig är en nation? Vilka faktorer avgör konkurrenskraften?

Konkurrenskraften ur ett samhällsperspektiv mäts i en rad index. Det kanske mest spridda är World Economic Forums Global Competitiveness Index där Sverige ligger på plats sju. Sverige intar tätpositioner i internationella index som mäter innovationskraft och digitalisering. I grafiken på sidan 10 beskrivs indexen och Sveriges placeringar i dessa.

Konkurrenskraften avgörs av de generella förutsättningarna för verksamheterna i privat och offentlig sektor. I IVA-rapporten Nycklar till ökad attraktivitet och konkurrenskraft ses kvalitet och kapacitet i områden som skola, högre utbildning och forskning, infrastruktur, boende och levnadsmiljö, kultur, företagens villkor och en innovationsvänlig offentlig sektor som avgörande.

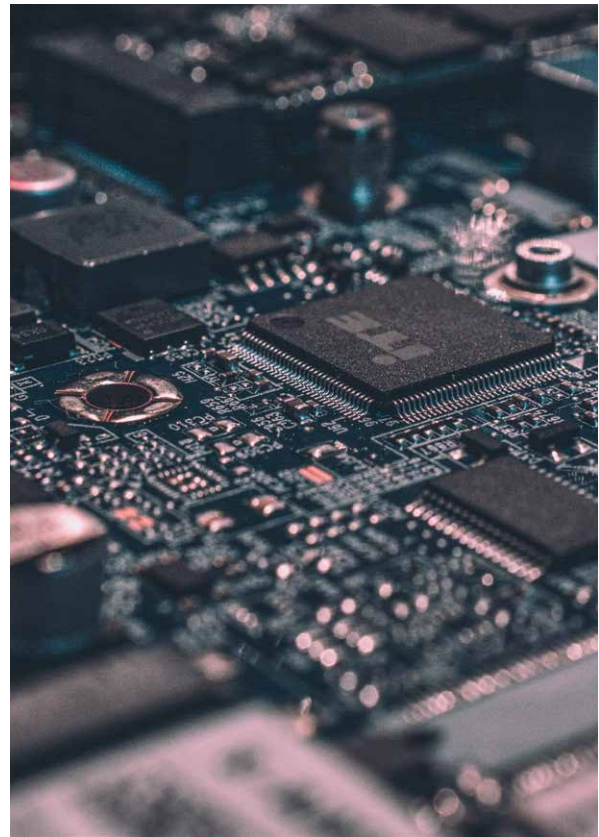
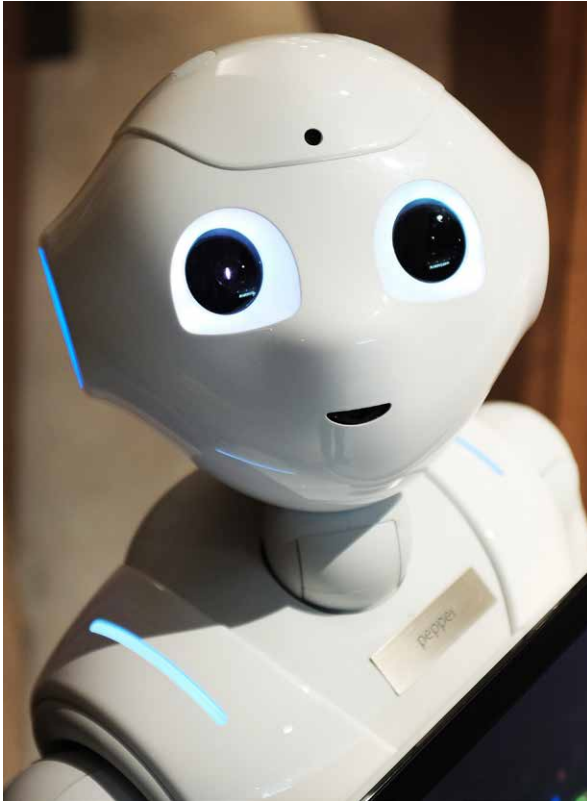
I rapporten betonades utmaningarna för svensk högre utbildning och forskning i en allt större internationell konkurrens. Skolans kunskapsutmaningar, de stora investeringsbehoven i infrastruktur och konsekvenserna av stelheten på bostadsmarknaden lyftes fram. Vikten av att företagens villkor är konkurrenskraftiga i en allt mer globaliserad ekonomi underströks. Även behovet av en effektiv offentlig sektor mot bakgrund av att så många av våra välfärdstjänster är skattefinansierade lyftes fram. (IVA 2015)

- **Digital säkerhet.** Denna måste vara på en sådan nivå att den skapar stabila förutsättningar för verksamheter inom näringsliv och privat sektor. Detta är också en förutsättning för att individen ska känna tillit till vitala samhällsfunktioner. Säkerhetsnivån måste även klara cyberattacker mot Sverige. Sverige tacklar inte säkerhetsfrågorna med tillräcklig systematik idag.
- **Kompetensförsörjning.** Individer med rätt kompetens krävs för att med hjälp av digitala verktyg utveckla produkter och tjänster som är centrala för svensk ekonomi. Lika viktigt är förmågan att förstå och på ett effektivt sätt använda digitala lösningar i olika verksamheter. Även den del av svensk industri som utvecklar nya digitala tjänster och kommunikationsverktyg måste kunna hitta rätt kompetens i Sverige. Det
- livslånga lärandet måste bli en realitet. Universitet och högskolor måste på allvar anta de utmaningar digitaliseringen innebär.
- **Integritet.** Tilliten till digitala produkter, system och tjänster avgör hur Sverige som samhälle kan dra nytta av digitaliseringens möjligheter. Därför är det nödvändigt med en analys av vilka frågeställningar kring integritet som aktualiseras genom digitaliseringen och vilken lagstiftning och vilka regelverk som krävs.
- **Styrning, samordning och samverkan.** Digitaliseringspolitiken måste samordnas på ett bättre sätt i Regeringskansliet. Samtidigt måste Sverige kraftsamla för att skapa effektiva plattformar för industriell utveckling.



## Nya förutsättningar för industrins konkurrenskraft

»Att bygga företag och affärer med digitaliseringen som grund kräver nya typer av samverkan och effektiva industriella plattformar.«



## Nya förutsättningar för samverkan

Samverkan mellan stora företag och statliga verk och myndigheter har varit viktiga för Sveriges industriella utveckling. Exempel är samarbetet mellan Televerket och Ericsson, ASEA och Vattenfall, statliga beställarmyndigheter och Datasab. Andra är efterfrågan från svenskt försvar på flyg, båtar, fordon, vapen och andra system som inneburit möjligheter att trots en liten hemmamarknad utveckla produkter som sålts på en världsmarknad. (Schön 2014)

Idag är förutsättningarna annorlunda vad gäller teknik (digitaliseringen), ekonomi (globaliseringen), och politik (EU och

andra internationella överenskommelser om konkurrens och frihandel) (IVA 2015):

- **De tekniska grunderna för digitaliseringen** av industrin finns inom områdena elektronik, datorbaserade system, kommunikationsteknik och sensorer. Tillsammans gör teknikerna det möjligt att utveckla intelligenta produkter, tjänster och produktionssystem.

Inom områdena finns många specifika tekniker, produkter och koncept som ingår i den teknikmix som utgör fundamentet för digitaliseringen. Här

nämns ofta 5G, Internet of Things (IoT) och Artificiell intelligens (AI). Introduktionen av 5G är särskilt viktig då den öppnar för nya områden och därmed är en förutsättning för fortsatt digitalisering av verksamheter och processer och därmed även för Sveriges konkurrenskraft. (Vinnova 2018)

- **Idag sker den tekniska utvecklingen på en internationell arena.** Verksamheterna som efterfrågar de nya tekniska systemen är internationella till sin karaktär. Produkter, lösningar och arbetssätt måste därför från början utformas så att de kan fungera i många länder. Även utvecklingsarbetet sker i ett internationellt sammanhang.

Stora industriföretag har ofta utvecklingsteam spridda över världen som samverkar i en global organisation. Att gällande krav på huvudmarknaderna är så lika som möjligt är därmed viktigt. Industrin är därför beroende av harmonisering av olika marknader, exempelvis genom standarder. (EU-kommissionen 2016)

- **Sverige kan inte satsa på allt utan måste kraftsamla kring spjutspetsområden.** Länder som Kina och USA har i kraft av sin storlek och hemmamarknad goda förutsättningar att ta fram ny teknik och nya system inom många områden. Detta är svårare för ett litet land som Sverige.
- **Men Sveriges storlek är inte nödvändigtvis en nackdel.** Den gör det möjligt att få överblick över vilka aktiviteter som pågår och vilka aktörer som driver utvecklingen. Förutsättningarna är därför goda för att på ett nationellt plan mobilisera och kraftsamla kring prioriterade områden.
- **Politikens verktyg skiljer sig från tidigare.** Forsknings- och innovationspolitiken är central genom satsningar inom exempelvis spjutspetsområden kombinerade med innovationsupphandling. Utmaningen är att skapa effektiva incitament för att stimulera långsiktiga investeringar och andra typer av goda förutsättningar inom prioriterade områden. (OECD 2018)

## Industriella plattformar

Att bygga företag och affärer med digitaliseringen som grund kräver nya typer av samverkan. Det behövs effektiva plattformar som utgör en gemensam bas för samverkan mellan olika aktörer, där intelligenta tekniska nätverk skapas och ny kunskap tas fram.

Vinnovas strategiska forsknings- och innovationsprogram bidrar till att bygga sådana plattformar genom att samlar näringsliv, akademi, forskningsinstitut och andra aktörer för gemensamma forsknings- och innovationssatsningar. (SWEKO 2017)

Samverkan med plattformarna som bas gör det möjligt att tidigt inkludera ett användar- och driftsperspektiv när lösningar på större samhällsutmaningar tas fram. Lösningarna kan innebära att utveckla nya produkter, tjänster och arbetssätt. Även formerna för upphandling och drift kan utvecklas.

För att plattformarna ska bli effektiva krävs att ledande forskare och andra experter bidrar. Statligt finansierad forskning tillsammans med industriella FoU-satsningar är därför centrala för att utveckla teknik och system.

Plattformarna består alltså av en kombination av teknik, kompetens, forskning och institutionella förutsättningar som lagar och regler. För att plattformarna ska bli effektiva krävs långsiktiga satsningar för att utveckla kvalitet, kapacitet och innovativ förmåga i samtliga delar. (EU Kommission 2017)

Plattformarna förutsätter samverkan mellan näringsliv, akademi, institut, offentlig verksamhet och politik. Denna samverkan kring ny teknik och tekniska system är central för Sveriges och Europas konkurrenskraft, inte minst mot bakgrund av de nationella satsningar som görs i Kina och USA.

Förståelse för teknikbehov och tillämpning utgör grunden både för etablerade företag och startups utveckling under digitaliseringen. Det är en förutsättning för att skapa konkurrenskraft med nya värden, tjänster, produkter och arbetstillfällen. Även här kan introduktionen av nästa generations mobilsystem (5G) utgöra exempel. Tekniken har de egenskaper (kort svarstid, hög säkerhet, god tillgänglighet och hög kapacitet) som tillsammans med IoT och AI är förutsättningar för fortsatt effektiv digitalisering.

**FORSKNINGSINFRASTRUKTUR FÖR INDUSTRIELLA PLATTFORMAR**

De industriella plattformarna består av en kombination av teknik, kompetens, forskning och institutionella förutsättningar som lagar och regler. För att plattformarna ska bli effektiva krävs långsiktiga satsningar för att utveckla kvalitet, kapacitet och innovativ förmåga i samtliga av dessa delar.

I Sverige kan vi se exempel på innovationsinfrastruktur som kan vara viktiga delar av plattformarna: Asta Zero, en testmiljö för uppkopplade och automatiserade fordon, Awitar, en avancerad anläggning för EMC-provning (Electromagnetic Compability) med kompetens inom kommunikations- och högfrekvensteknik, SEEL, ett elektromobilitetslaboratorium under planering samt forskningsinfrastruktur och SUNET, ESS och MAX IV inom materialforskning.

På de industriella plattformarna kommer ny teknik att kombineras för att hitta konkurrenskraftiga lösningar och utvecklingsmöjligheter. Exempel på sådan teknik är 5G för snabb kommunikation, miniaturiserade elektromagnetiska system, robotanvändning och additiv tillverkning.

## Effektiva industriella plattformar i Sverige

Vad krävs för att utveckla effektiva industriella plattformar i Sverige? Vi menar att följande sex punkter ska vara utgångspunkten för arbetet med att utforma dessa:

- Sverige måste som nation **prioritera** inom vilka områden särskilda satsningar ska ske, identifiera de befintliga plattformar som måste säkras och avgöra vilka nya som behöver byggas upp. Ett sådant prioriteringsarbete kräver deltagande från politik, akademi, näringsliv och verksamheter inom den offentliga sektorn.
- **Sverige måste på ett mer effektivt sätt än idag dra nytta av EU-medlemskapet.** Det handlar om att aktivt påverka, delta i och dra nytta av unionens forsknings- och innovationssatsningar. Det gäller också att med kraft föra fram budskap från svenskt näringsliv och forskning inom andra relevanta områden som lagstiftning.
- Plattformarna består av en rad tekniker och system som behövs för olika industriella lösningar. **Utmaningen för Sverige är att utveckla och sälja lösningarna på en internationell marknad.** Detta ställer krav på både företagens FoU och samverkan med akademien. Sådan samverkan i tidiga skeden är viktig för att ta fram den nya kunskap som krävs för framtidens lösningar.
- Sverige måste ha **tillräcklig operativ kompetens** för att kunna använda lösningarna i exempelvis produktion av en vara. Detta kräver att vi kan utveckla denna kompetens i olika typer av test- och demomiljöer eller kommersiell drift. Det kräver också ett utbildningssystem som förmår att med hög kvalitet utbilda inom de områden som är grunden för denna operativa kompetens.
- Sverige måste göra **tillräckliga forskningsatsningar inom nyckelområden** för dessa industriella plattformar. En central faktor är att vara aktiva i och dra nytta av de många EU-initiativ som tas för att utveckla nyckelteknologierna, exempelvis satsningarna inom ramen för Horizon 2020 och kommande Horizon Europe.
- **Politiken måste medverka genom satsningar inom närings-, innovations- och forskningspolitik** vilket kan innebära finansiella satsningar men också initiativ till nationell kraftsamling där akademi, institut, offentliga aktörer och näringslivet samverkar.

# Från stuprör

Traditionell hantering i "stuprör" innebär en samanhållen kontroll genom hela infrastrukturen

## Tjänster

Företag, myndigheter och andra erbjuder tjänster som webbåtkomst, epost och appar till företag, medborgare och konsumenter.

## Internetaccess

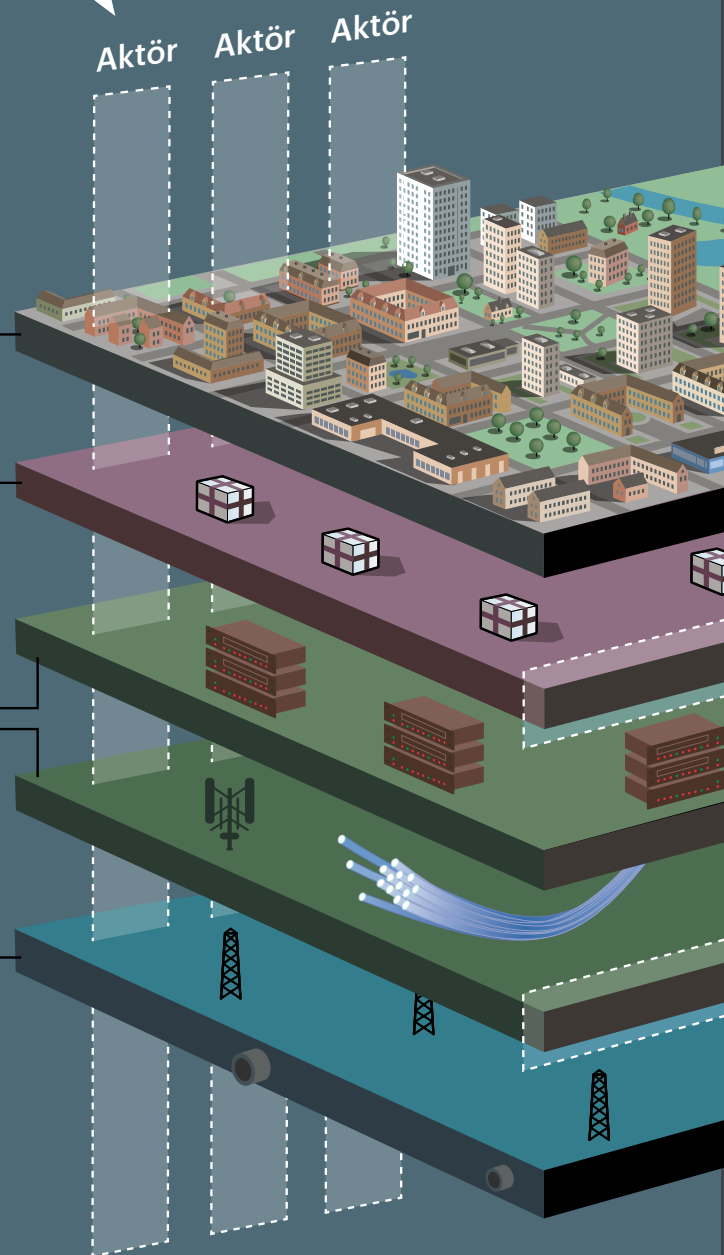
Internet- och mobiloperatörer ger företag och konsumenter tillgång till internet.

## Aktiv infrastruktur

Kommunikationsoperatörer säkerställer transmission och överföring av data.

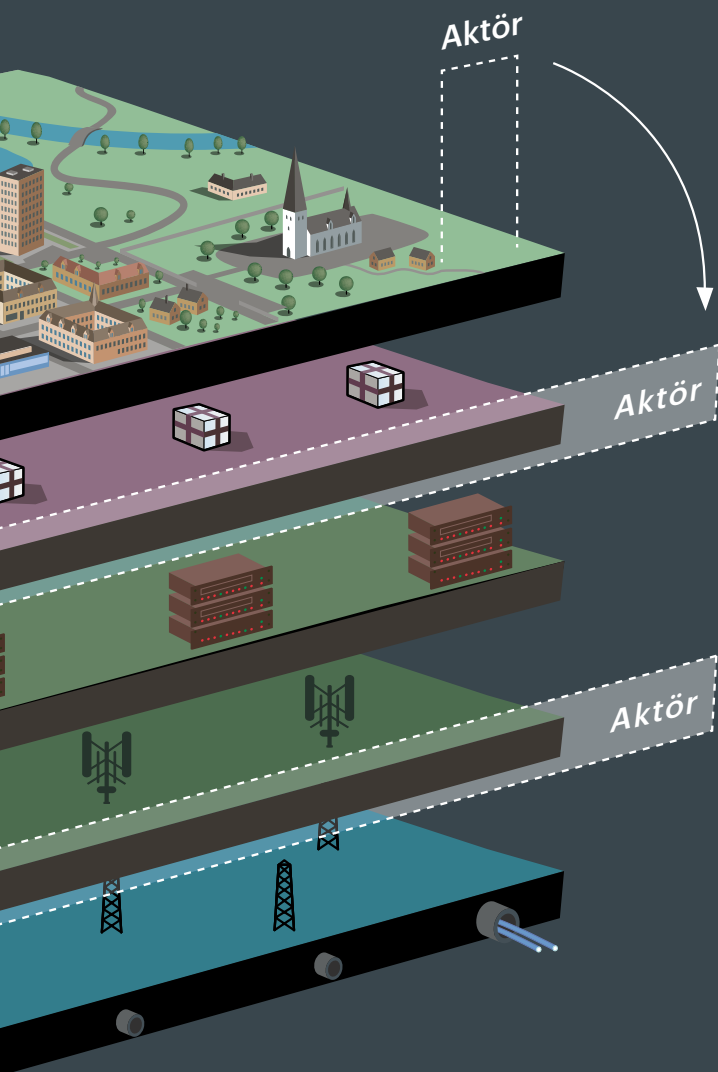
## Passiv infrastruktur

Kanalisation, fiber, master mm. Byggs av kommuner, fiberföreningar och andra





# till lasagne



Horisontell hantering innebär att kontrollen genom hela infrastrukturen får nya förutsättningar

## Fördelar

- Enklare hantering av rådgighet
- Större innovationskraft
- Standardisering ökar möjligheterna till utbytbart av produkter och tjänster

## Nackdelar

- "Marknader" på olika nivåer som inte fungerar tillräckligt bra
- Bristande styrning och planering
- Låg beställarkompetens
- Inte optimal riskhantering för hela samhället



## Digital infrastruktur

»Den digitala infrastrukturen är en möjliggörare för den samhällsomvandling digitaliseringen innebär.«



## Möjliggöraren

I denna rapport gör vi skillnad mellan

- Digital infrastruktur i form av tekniska plattformar med hårdvara och mjukvara som tillsammans med andra kommunikationstjänster utgör internet. (Vetenskapsrådet 2018)
- Den strukturomvandling av hela samhället som drivs på av digitaliseringen.

Den digitala infrastrukturen kan i detta perspektiv ses som en möjliggörare för den samhällsomvandling digitaliseringen innebär.

### **Allt fler samhällstjänster bygger på internetanvändning.**

Samtidigt är snabb och pålitlig digital informationshantering en förutsättning för många företag. Det finns idag ett gap mellan infrastrukturens kapacitet och driftsäkerhet –

robusthet – och det faktiska behovet till följd av omfattningen av och innehållet i de digitala tjänsterna.

Insikterna och kunskaperna om detta gaps existens och storlek saknas i många delar av samhället. Detta gäller även politiker och andra viktiga beslutsfattare på nationell, regional och kommunal nivå. (ESV 2018)

Detta är allvarligt. Politiken har en viktig roll för att garantera en väl fungerande digital infrastruktur med tillräcklig kapacitet. En sådan är också helt avgörande för Sveriges framtida konkurrenskraft. Som samhälle är vi lika beroende av den digitala infrastrukturen som av fungerande vatten- och avloppssystem. Skillnaden är att för VA-system finns en omfattande kontroll av kvalitet och driftsäkerhet. Det finns också planer för vilka investeringar som krävs för att nå tillräcklig kapacitet (Havs- och vattenmyndigheterna 2015). Någon motsvarande samlad planering finns inte för den digitala infrastrukturen (Vetenskapsrådet 2018). Detta är en ohållbar situation.

## Lasagnemodellen – plats för innovation men risk för suboptimering

Drift och kontroll av Sveriges digitala infrastruktur har gått från en stuprörmodell där en aktör kontrollerar alla nivåer för sin tjänst till dagens situation där olika aktörer samverkar. Detta innebär att flera aktörer verkar och konkurrerar på samma nivå.

Den nya strukturen kan liknas vid en lasagne som byggs i olika lager men som blir en hel smakupplevelse när den äts. Vi har valt att kalla den nya strukturen just lasagnemodellen. I grafiken på sid 20 visar vi olika nivåer och aktörer.

Modellen växte fram när telekommarknaden avreglerades under 1980-talet. Avregleringen gällde initialt mobiltelefoni. Men även fast telefoni kom att avregleras och privatiseras.

Viktiga delar av avregleringen var en följd av beslut inom EU och andra internationella samarbetsorganisationer. Avregleringen i Sverige var en del av en europeisk utveckling. Ansvarsfördelning och samverkan mellan olika aktörer i den digitala infrastrukturen kom dock att variera mellan olika länder. (Bergman m.fl. 1998)

**Lasagnemodellen har många styrkor** (för en bakgrund till diskussionen om möjligheterna, se exempelvis Vetenskapsrådet 2018):

- **Flexiblare hantering av rådighet.** I en stuprörmodell har en aktör full kontroll och därmed rådighet genom alla lager av infrastrukturen eftersom de själva hanterar och många gånger äger infrastruktur och processer. Genom att sätta fokus på rådigheten – vilken kontroll jag har utan att själv föfoga över alla lager – kan system byggas som många gånger är kostnadseffektivare samtidigt som önskade funktionalitetskrav kan uppfyllas.
- **Stor innovationskraft.** Genom att en mängd olika aktörer är inblandade kan infrastrukturen utvecklas genom kreativitet, innovationsförmåga och konkurrenskraft hos aktörerna på olika nivåer tillsammans med deras leverantörer av tjänster och hårdvara. Tjänster kan paketeras för att skapa intressanta kunderbidanden.

- **Flexibilitet genom standardisering och utbytbarhet.** Genom att arbeta med gemensamma standarder garanteras utbytbarhet i systemet. Detta gynnar både konsumenter och leverantörer:

Den enskilda konsumenten kan byta till en ny internetleverantör utan att behöva installera om sin fiberanslutning eller köpa ny utrustning. Underleverantörer, vars produkter krävs för att överföra data i näten, transmission, kan etablera sig på marknaden och konkurrera med andra. Det blir också möjligt för den som driver en kommunikationstjänst att byta leverantör för överföring av data. Och olika kommunikationstjänster kan använda samma leverantör av dataöverföring.

**Modellens svagheter** (för en bakgrund till diskussionen om svagheter, se Vetenskapsrådet 2018):

- **Dåligt fungerande marknader.** Den grundläggande principen för lasagnemodellen är att företag agerar på väl fungerande marknader. På sådana finns utrymme för sunda affärsmodeller som ger lönsamhet och skapar ekonomiskt utrymme för tillräckliga investeringar. Incitamenten för att utveckla konkurrenskraftiga produkter och tjänster blir därmed goda.

Så är dock inte alltid fallet idag. Ett exempel är att det är svårt att hitta affärsmodeller som säkerställer det politiska målet att 95 procent av alla svenska hushåll ska ha fiberanslutning år 2020. Ett annat är att när själva tjänsten dataöverföring blir allt billigare blir det svårare för företag som enbart levererar transmission att operera med tillräcklig lönsamhet.

- **Bristande styrning och planering av infrastrukturens utbyggnad.** Investeringsbesluten tas av en rad olika aktörer utifrån affärsmässiga utgångspunkter. Bristen på samordning kan därför leda till onödiga kostnader eller lösningar som inte är de bästa tekniskt och systemmässigt sett ur ett samhällsperspektiv.

Detta kan bli problem eftersom det är många aktörer – privata och offentliga – som i sina enskilda

verksamheter driver, underhåller och investerar i infrastrukturen. Det är deras sammantagna agerande som bestämmer kvaliteten och kapaciteten i vår digitala infrastruktur och är därmed en viktig förutsättning för Sveriges konkurrenskraft. (OECD 2018)

- **Låg beställarkompetens.** Idag är kunskapen på ledande nivå ofta svag medan kompetensen finns längre ned i organisationen. En samlad hög beställarkompetens är avgörande för förmågan att vid upphandlingar göra konsekvensanalyser för den egna verksamheten. Man måste förstå vilka drifts- och säkerhetsnivåer som verkligen ligger bakom leverantörens löfte om lösningar som en "fungerande infrastruktur" eller "bra molntjänst". (RRV 2011, SKL 2016)
- **Säkerställa en för samhället optimal riskhantering.** Händelser som väntas inträffa relativt ofta, säg vart femte år, klarar marknadsaktörerna av att hantera genom att de är relativt enkla att kalkylera. Men för händelser som beräknas inträffa vart femtionde år krävs åtgärder och ett ansvarstagande från staten. (Vetenskapsrådet 2018)

## Fem punkter för att säkerställa den digitala infrastrukturen

Utifrån de styrkor och svagheter kring modellen med horisontell integration som beskrivits menar vi att Sverige bör arbeta efter ett fempunktsprogram för en digital infrastruktur som säkerställer vår konkurrenskraft.

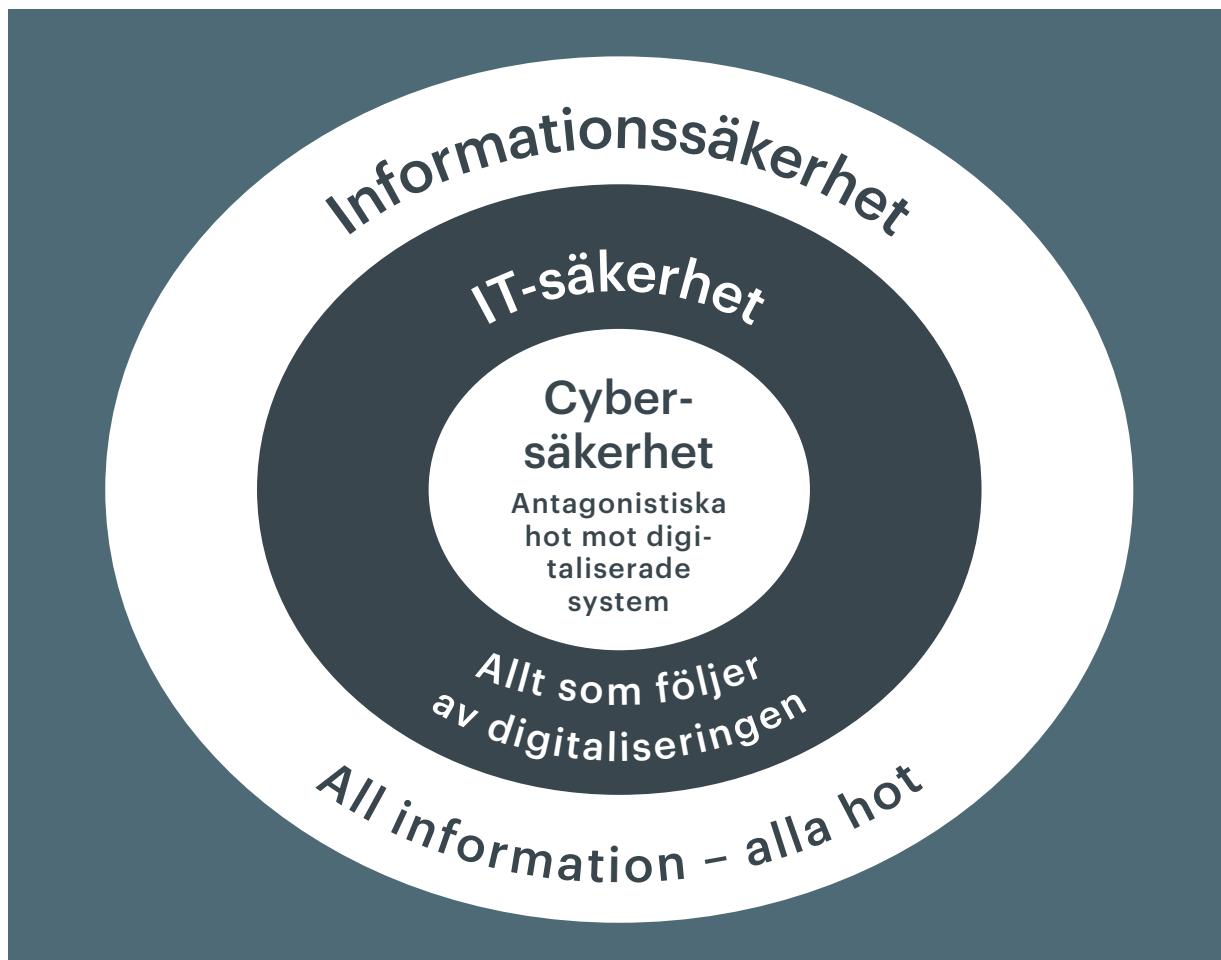
1. **Skapa en effektiv politisk samordning av digitaliseringsfrågorna** på det sätt som vi föreslår i rapportens avslutande kapitel.
2. **Öka kompetensen hos beställare, både ledning och inköpare i privat och offentlig sektor.** Detta bör ske genom en kombination av ren utbildning samt erfarenhetsutbyte av den typ vi beskriver i det avslutande kapitlet.
3. **Skapa en samlad bild av det verkliga framtidsbehovet av digital infrastruktur.** Denna måste utgå från framtida behov hos företag, offentlig sektor och medborgare i alla delar av Sverige. Idag saknas en sådan samlad bild. Att se till att denna skapas är en uppgift för den nya samordningsfunktionen vi föreslår. I detta arbete måste aktörer från både privat och offentlig sektor medverka.
4. **Använd statens verktyglåda på ett offensivt sätt.** I denna ingår regleringsbrev, ägardirektiv, föreskrifter, regler och lagar samt ekonomiska styrmedel som subventioner.  
  
Sverige har en stolt tradition av att ta fram innovationer och tekniska system med hjälp av samarbeten av den typ Televerket och Ericsson representerade. Av många skäl kan vi inte upprepa detta idag.  
  
Nu är utmaningen att nå samma typ av effekter genom att kombinera de verktyg som är tillgängliga idag på rätt sätt. En nyckel är att identifiera behov och föreslå åtgärder i det systematiska samverkansarbete vi föreslår.
5. **Offensiv offentlig upphandling.** Staten, regionerna och kommunerna upphandlar för cirka 650 miljarder kronor varje år. Idag finns möjligheter att göra innovationsupphandlingar eller upphandla innovationsvänligt. Regelverket är på plats. Men omfattningen av denna typ av upphandlingar är ännu så länge liten.  
  
Staten, regionerna och kommunerna bör därför arbeta systematiskt med att ta fram områden där innovationsupphandling kan göra nytta för att stimulera utvecklingen på en strategiskt viktig marknad. Utnyttja också möjligheten att öka Sveriges konkurrenskraft genom att verksamheter inom offentlig sektor blir mycket kunniga och krävande kunder till privata leverantörer.



## Säkerhet

»Allt mer komplexa nätverk och ett ökat beroende av nätverksbaserade tjänster inom alla delar av samhället ökar kraven på säkerhet och kvalitet.«





**När olika system i världen kopplas upp och samman via nätet ökar exponeringen av den transporterade informationen. Detta sker kontinuerligt när användare, anslutna system och mängden information ökar. Därmed ändrar hoten mot systemen karaktär. God säkerhet och tillit till processer ökar konkurrenskraften.**

Allt mer komplexa nätverk och ett ökat beroende av nätverksbaserade tjänster inom alla delar av samhället ökar kraven på säkerhet och kvalitet. Idag använder vi internet mer än någonsin. Men detta är i grunden inte säkrare än i början av 1990-talet.

Avgörande för all informationshantering, oavsett om det sker via internet eller på annat sätt, är tillgänglighet till systemen. Lika viktigt är tilltron till att:

- Informationen är korrekt, inte kan förstöras och inte röjts.
- Rätt och behörig person har skickat informationen.
- Rätt och behörig person har tagit del av informationen.

Detta kräver robusta system och en allmän tillgång till säkerhetslösningar som innefattar möjligheter att:

- Identifiera aktörer på ett säkert sätt.
- Skapa elektroniska signaturer.
- Skydda informationen med hjälp av kryptering.
- Säkra att data inte försvinner.

Forskare och personer inom ledande IT-industri har länge känt till de fundamentala säkerhetsproblemen med datorer anslutna till internet. Med sakernas internet (IoT) ökar dessa problem. (Digitaliseringsrådet 2018, Vetenskapsrådet 2018, MSB 2018)

Dessvärre har vi som användare mer eller mindre accepterat dagens osäkerhet. Vi har lärt oss att leva med problemen och inte ställt tillräckliga krav på lösningar. Exempel på följden av detta är senare tids många fall av storskaliga attacker över stora delar av nätet. (World Economic Forum 2018, Digitaliseringsrådet 2018)

## Tre säkerhetsnivåer

Myndigheter och företag har tacklat säkerhetsfrågor under alla faser av industrialiseringen. Det gäller allt från hantering av elektricitet, hållfasthet hos byggnader och annan infrastruktur till det avancerade säkerhetstänkandet inom flyget.

Inriktningen på säkerhetsarbetet har bestämts av de tekniska förutsättningarna. Omfattningen av insatserna har påverkats av samhällets syn på risker och riskhantering, ofta formulerade i politiska processer.

Digitaliseringen, den fjärde industriella revolutionen, innebär att i det närmaste alla verksamheter är beroende av IT-system och därmed IT-säkerhet.

### Vi kan tala om tre nivåer av säkerhet:

1. **Informationssäkerhet** – omfattar skydd av all information, inte bara den digitala utan också exempelvis den talade och pappersbundna.
2. **IT-säkerhet** – allt som omfattar skydd av IT-baserade informationssystem mot företeelser som natur-

katastrofer, handhavandefel, felbedömningar, avgrävda kablar, bränder, brister i hårdvara och applikationer.

3. **Cybersäkerhet** – den delmängd av informationssäkerhet som omfattar skydd av informationssystem mot antagonistiska hot för att exempelvis slå ut en kritisk samhällsfunktion, eller genomföra brott riktade mot individer som stöder av en identitet och kontokortsbedrägerier, vilket bidrar till att destabilisera en nation.

### Säkerhetsarbetet under den fas av digitaliseringen vi är inne i just nu påverkas av ett antal megatrender:

- **Det samlade värdet på digitala system ökar.** Värdet ska ses som dels de direkta intäkter och besparingar som uppkommer genom användningen av systemen, dels kostnaderna för att använda alternativa lösningar. Uppskattningar visar att 85 procent av en verksamhets tillgångar är digitala. (Eubanks 2017)
- **De digitala systemen grundas på allt färre tjänster som tillhandahålls av ett mindre antal producenter.** Swish och BankID är två exempel. Om dessa slutar att fungera blir konsekvenserna omedelbara och omfattande. Ett viktigt betalningsmedel (Swish) förloras och det går inte att sköta bankaffärer och myndighetskontakter (BankID).
- **Vårt samhälle bygger på ökad användning av internet och internetteknik.** Detta gäller för såväl grundläggande samhällsfunktioner som individernas vardag. Därmed ökar exponeringen för attacker från enskilda hackare och organisationer.
- **Allt större brist på kompetens och kunskap för att bedöma och hantera risker.** Antalet specialister inom det komplicerade säkerhetsområdet är redan idag få och minskar jämfört med behovet. Det finns också brister i kunskaper och insikter hos politiker och andra beslutsfattare om riskernas karaktär, omfattning och hantering. (ESV 2018)

Den tekniska utvecklingen med exempelvis mobilitet, sakernas internet (IoT), kvantdatorer, big data, virtualisering,

robotisering och automatisering innebär nya hot och risker. Men samtidigt ger utvecklingen utrymme för innovativa lösningar på säkerhetsområdet.

### En konstruktiv diskussion om säkerhet måste därför utgå från tre grundläggande aspekter av riskhantering:

- Identifiera riskerna med användningen av ett visst system.
- Analysera riskerna för att kunna bedöma deras negativa konsekvenser och hur dessa kan hanteras.
- Slå fast vår riskaptit, det vill säga i vilken grad vi är beredda att ta risker för att dra nytta av de positiva effekterna av att använda ett system.

## Sveriges framtida IT- och cybersäkerhet – tre förslag

### Ta fram en systematiskt underbyggd lägesbild för IT- och cybersäkerhet

I den statliga utredningen om informations- och cybersäkerhet (SOU 2015:23) slås fast att:

”För flera av de uppgifter som nu helt eller delvis ligger inom MSBs ansvarsområde, samhällets informationssäkerhet inklusive incidentberedskap samt även krisberedskap i stort, saknas möjligheter att genom tillsyn öka kunskapen om hot, risker och vidtagna säkerhetsåtgärder. Riksrevisionen pekar på att en bra och systematiskt underbyggd lägesbild är en förutsättning för att kunna säkerställa att man vidtar rätt åtgärder”.

Uttalandet gäller informationssäkerheten i förvaltningen. Men mycket talar för att slutsatserna också gäller för samhällets informationssäkerhet i stort, liksom krisberedskapen.

### Kartlägg konsekvenserna av dagens monokulturer för att minska risken med ”single point of failure”.

Monokulturer innebär att alla gör en sak på samma sätt.

- Allt fler använder samma system för sökning på nätet (Google), molnlagring (Amazon S3) och för att bygga och tillhandahålla webbapplikationer i molnet (Microsoft Azure).
- Så gott som alla anslutna till internet använder ett mycket begränsat antal operativsystem (Linux, macOS eller Windows).
- För kommunikation används idag enbart IP-protokollet, företrädesvis IPV4.
- För kryptering används några få algoritmer (RSA) och få implementeringar, vilket får stora konsekvenser om dessa har svagheter.

I dessa monokulturer bygger vi idag system som förutsätter att allt ska vara upp- och sammankopplat. Men samtidigt byggs inte tillräckligt skydd in. Det innebär en mycket stor riskaggregering när vi antar att många funktioner helt enkelt ”bara ska fungera”.

Utmaningen för vår riskhantering är att hantera att de tekniska monokulturerna ökar i antal. När ett system som är beroende av en enda punkt för sin funktion fallerar – ”single point of failure” – får det mycket stora konsekvenser.

### Hitta en ekonomiskt rimlig nivå för samhällets informationssäkerhet i en så långt som möjligt transparent process

Med otillräckligt skydd kan en person idag via internet från var som helst i världen slå ut vitala samhällsfunktioner som elnät och hamnar. Detta var inte möjligt för tio år sedan. (Vetenskapsrådet 2018)

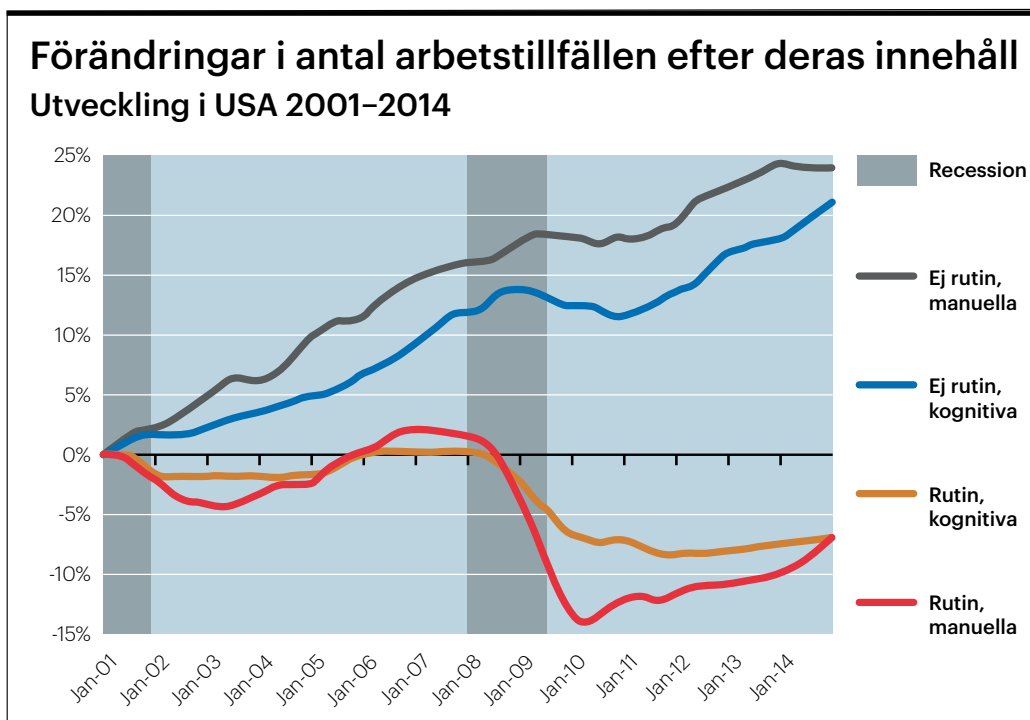
Informationssäkerhet är central för många samhällskritiska funktioner. Den måste få kosta pengar, men inte hur mycket som helst. Bara tillräckligt för att minska sannolikheten för att något allvarligt ska inträffa eller lindra konsekvenserna.

Det är därför nödvändigt att regeringen tar initiativ för att skaffa ett underlag för ett kvalificerat och medvetet beslut om en sådan för samhället önskad risknivå.



## Kompetens

»En hög digital kompetens är central för Sveriges framtida konkurrenskraft. Vi måste klara utmaningen att behålla och helst öka kompetensnivån i hela samhället.«



Sverige hör till de tre främsta länderna i världen när det gäller IT-mognad (World Economic Forum 2016). Inom EUs 28 medlemsländer ligger Sverige på andra plats. De olika parametrar som mäts visar att Sveriges utvecklingstakt varit densamma som övriga länders under senare år. Visserligen varierar Sveriges placering i olika index. Men vi har idag har en digital kompetens och för många som ligger före många av våra konkurrentländer. Men konkurrenskraften sett ur ett digitaliseringsperspektiv ökar inte mer än andra EU-länders. (DESI 2018)

En hög digital kompetens är central för Sveriges framtida konkurrenskraft. Vi måste klara utmaningen att behålla och helst öka kompetensnivån i hela samhället. Inte minst därför att en sådan varit och är grunden för tilliten och acceptansen av införandet och användningen av ny teknik. En majoritet av Sveriges befolkning är uppkopplad mot internet och har stor IT-vana. Alla mellan 16–25 år använder nätet medan 98 procent mellan 55–65 år gör det. 71 procent av de vuxna svenskarna anger att de känner sig helt eller till stor del delaktiga i informationssamhället. (Internetstiftelsen 2018)

## Omvandling och nya kompetenskrav

Sverige är mitt uppe i en snabb strukturomvandling. Manuella rutinjobb minskar. Ju mindre automatiserat ett lands näringsliv är, desto mer kommer arbetsmarknaden att påverkas. OECD beräknar mot denna bakgrund att endast 7 procent av svenska jobb kommer att påverkas eftersom vårt näringsliv redan är så automatiserat (OECD 2018). I andra undersökningar görs bedömningen att påverkan kan bli större. (Bremann 2015)

Hittills är det arbeten i mellanskikten som automatiseras, exempelvis kassatjänster i bank. Andelen lågkvalificerade jobb har ökat liksom de som kräver specialistkompetens. Forskningen är oense om utvecklingen innebär att det totala antalet arbetstillfällen i framtiden kommer att minska eller ej. (Bremann 2015)

Sverige hamnar först på 20:e plats inom EU vad gäller personer med examen inom naturvetenskap och teknik. Svenska

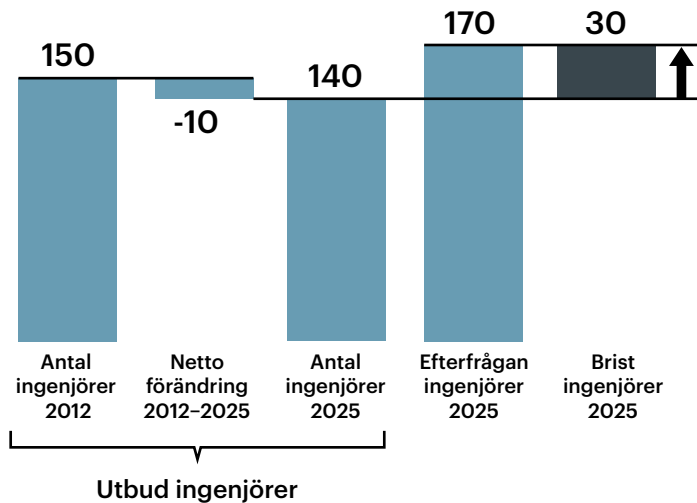
# Ökande ingenjörbrist

För att möta den ökande bristen på ingenjörer till 2025 behöver antalet nyutbildade öka med ca 45 procent per år.

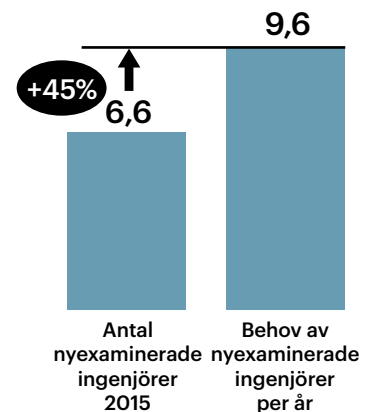
Bristen på ingenjörer förväntas öka med 30 000 till 2025.



## Förändring av utbud och efterfrågan 2012–2025 (tusental)



## 2015 utbud respektive behov/år (tusental)



Källa: Digital McKinsey (2017), Möjligheterna för Sverige i digitaliseringens spår. Statistiken är hämtad från SCB.

företag rapporterar återkommande om svårigheterna att rekrytera specialister inom informations- och kommunikationsteknik (IKT). Trots att Sverige har näst mest IKT-specialister, efter Finland, är efterfrågan betydligt större än utbudet. Denna situation delar vi med flertalet EU-länder. (DESI 2018)

Idag är det generellt svårt för svenska företag att hitta rätt kompetens. När det gäller ingenjörer med inriktning på dataanalys och programmering är bristen tydlig. 2016 uppgav 59 procent av företagen att de har mycket eller ganska svårt att hitta personer med relevant digital kompetens. (Svenskt Näringsliv 2016)

Det bristande kompetensutbudet i landet har pekats ut som ett hinder för att realisera det potentiella värdet av digita-

liseringen. För att undanröja detta skulle bland annat utexaminerade ingenjörer behöva öka med uppskattningsvis 45 procent fram till år 2025. (Digital McKinsey 2017)

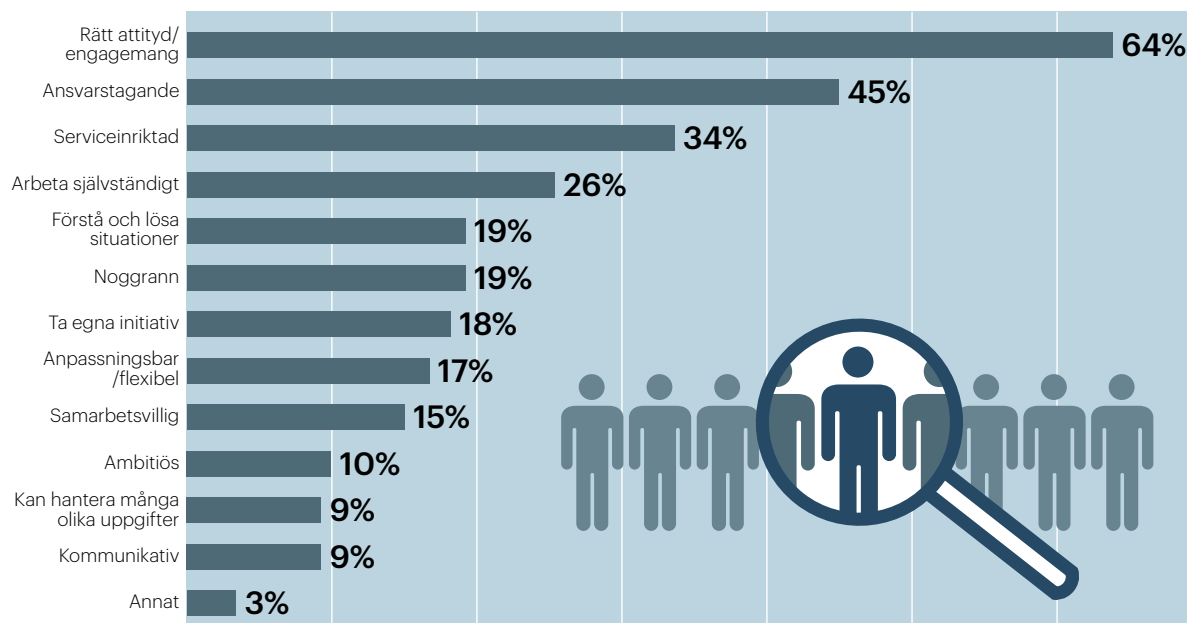
**Strukturumvandlingen innebär att de färdigheter arbetsgivare kommer att efterfråga blir mer komplexa och inriktade på kritiskt tänkande, problemlösning och kreativitet.** Efterfrågan kommer att vara fortsatt hög på kognitiva, icke rutinartade arbeten som lärare, läkare och mer avancerade juristtjänster.

Förändringar i efterfrågan av färdigheter förändras snabbt. På bara fem år, från 2015 till 2020, visar en undersökning att drygt en tredjedel ändrats. "Att lyssna" har fallit bort och "Kreativitet" som låg på plats tio 2015, har stigit till tredje plats. Se illustration på sid 34. (World Economic Forum 2016)



## Viktiga förmågor vid rekrytering förutom specifik yrkeskunskap

Förutom specifik yrkeskunskap, vilka av följande förmågor anser ni ha störst betydelse vid en rekrytering? (Tre svar möjliga).



Källa: Svenskt Näringslivs Rekryteringsenkät 2018

## Livslångt lärande för att möta nya kunskapskrav

**Digitalisering innebär nya kunskapskrav. Det livslånga lärandet måste bli en realitet.** En individ måste vara beredd att lära nytt under hela sitt yrkesliv. Det som lärdes ut under utbildningar på högskolan eller i andra sammanhang kan bli inaktuellt redan efter några år.

I förslaget från regeringens grupp *Arbetet i framtiden* urskiljs tre pelare för livslångt lärande:

- Att utbildningsutbudet är rätt dimensionerat, relevant och tillgängligt för yrkesverksammas behov av fort- och vidareutbildning.

- Att förse individer med nödvändiga verktyg för att nyttja det utbildningsutbud som finns. Dessa verktyg är effektiv upplysning och information, vägledning samt en allmän och obligatorisk kompetensförsäkring så att individen ska kunna finansiera sin vidareutbildning.
- En sammanhållen struktur för det livslånga lärandet med en tydlig roll- och ansvarsfördelning mellan staten och arbetsmarknadens parter samt mellan olika aktörer inom den offentliga sektorn. (Arbetet i framtiden 2016)

Arbetsmarknadens parter är överens om vikten av livslångt lärande. Men vissa frågor delar dem:

# Efterfrågan på yrkesfärdigheter

■ Samma nivå eller viktigare än 2015
 ■ Mindre viktiga
 ■ Nya på listan

2015	2020
1. Komplex problemlösning	1. Komplex problemlösning
2. Samarbetsförmåga	2. Kritiskt tänkande
3. Sociala färdigheter	3. Kreativitet
4. Kritiskt tänkande	4. Sociala färdigheter
5. Förhandlingsförmåga	5. Samarbetsförmåga
6. Kvalitetskontroll	6. Exceptionell intelligens
7. Serviceorientering	7. Beslutsförmåga
8. Beslutsförmåga	8. Serviceorientering
9. Att lyssna	9. Förhandlingsförmåga
10. Kreativitet	10. Kognitiv flexibilitet

Källa: World Economic Forum

- Hur ska finansieringen ske?
- Hur ska situationer hanteras när kompetensen hos grupper av anställda blivit obsolet till följd av arbetsmarknadens omvandling?
- Hur ska ansvarsfördelningen mellan individ och företag se ut för det livslånga lärandet?

Det individuella ansvaret för kompetensutveckling är stort och kommer troligen att öka. En bidragande orsak är att allt färre individer kommer att ha en livslång anställning hos en arbetsgivare samtidigt som allt fler blir egenanställda. Detta innebär nya och stora krav på utbildare, arbetsgivare och samhället. (Arbetet i framtiden 2016)

UKÄ konstaterade att distansutbildningar fyller en viktig funktion för ett livslångt lärande oavsett ålder och bostadsort. MOOC:ar, Massive Open Online Courses, är ett sätt att distribuera utbildning. Men även finansiering, studiestödsystem,

kursinnehåll och incitament måste anpassas till digitaliseringen. (UKÄ 2017)

**Nya sätt att genomföra högskoleutbildningar påverkar examinationsformerna.** I debatten har förslag framförts om en nationell organisation, fristående från enskilda högskolor, där experter från andra högskolor bjuds in för att utforma och rätta prov. En sådan valideringsorganisation öppnar för andra utbildningstyper som MOOC:ar. (Karlsson 2018)

Samtidigt beskriver en underlagsrapport till regeringens grupp *Arbetet i framtiden* en utveckling där antalet kortare kurser på universitet och högskolor minskar till följd av prioriteringar av längre utbildningsprogram. Gruppen pekar också på att yrkeshögskolor kommer att få en allt viktigare roll, men att utbudet av kurser inom denna utbildningsform inte motsvarar efterfrågan. (Landell 2015)

**Näringslivet måste, för att vara fortsatt konkurrenskraftigt, anpassas till ett livslångt lärande** och själv spela en

**Digital kompetens**

Digital kompetens utgörs av i vilken utsträckning individen är förtrogen med digitala verktyg och tjänster samt har förmåga att följa med i den digitala utvecklingen och förstå dess påverkan på det egna livet.

Digital kompetens innefattar:

- Kunskaper att söka information, kommunicera, interagera och producera digitalt.
- Färdigheter att använda digitala verktyg och tjänster.
- Förståelse för den transformering som digitaliseringen innebär i samhället med dess möjligheter och risker.
- Motivation att delta i utvecklingen.

Källa: SOU 2018:28, Gör Sverige i framtiden – digital kompetens. Delbetänkande av Digitaliseringskommissionen

**Combient och lärande på arbetet**

Combient är ett samarbetsprojekt mellan 18 av Sveriges största industriföretag, de flesta inom Wallenbergfären. Atlas Copco, Ericsson och Electrolux hör till de företag som deltar.

Combient arbetar för att få igång ett samarbete inom gruppen för att "påskynda en lyckad digital transformation". De betonar vikten av det livslånga lärandet och just "lärandet av varandra". De för samman människor från olika branscher för att gemensamt få möjlighet att diskutera hur den digitala transformationen går till i praktiken. Inget företag konkurrerar, vilket innebär att alla öppet kan dela med sig av sina erfarenheter.

aktiv roll för att möta det kontinuerliga utbildningsbehovet som är en följd av digitaliseringen. Den snabba tekniska utvecklingen gör att nya former för "on the job learning" måste utvecklas. Det kan innebära att den anställde sätter av några timmar i veckan för att vidareutbilda sig. De moduler som används kan då ha utvecklats i samverkan mellan företaget och högskolan. Ett exempel är Combients sätt att arbeta med detta.

## Tre kompetensnycklar för ett konkurrenskraftigt Sverige

### Bred digital kompetens

En bred digital kompetens hos medborgarna är en grundsten för Sveriges framtida konkurrenskraft. Vårt utgångsläge är jämförelsevis gott. Men det krävs målmedvetna satsningar för att ytterligare lyfta kompetensen. Vi behöver ett

ständigt kunskapslyft, på motsvarande sätt som många företag arbetar med program för ständig förbättring. Samtidigt behövs riktade satsningar för att utveckla spetskompetens inom strategiskt viktiga områden.

### Förslag:

- Strategiskt viktiga områden för riktade utbildningsinsatser bör identifieras fortlöpande.
- Näringslivet bör, tillsammans med de fackliga organisationerna, intensifiera arbetet kring innehåll, form och organisation av det livslånga lärandet.
- Utbilda lärarkåren och prioritera ett genomtänkt, omdömesgillt användande av IT-lösningar i skolan.
- Utred förutsättningarna för individens kompetensutveckling under hela yrkeslivet och finansieringslösningar av denna.

## Utveckla ledarskap och digital kompetens

En undersökning visar att tre av fyra ledamöter i svenska storföretags styrelser helt saknar digital kompetens, vilken definierades som erfarenhet från ett snabbväxande digitalt bolag under åren 2000–2009. Endast 6 procent har digital spetskompetens. 26 procent av de 278 styrelseplatserna i Stockholmsbörsens OMX30-bolag har en person med digital kompetens. (DI Digital 2018)

Ofta framhålls vikten av ett ledarskap och en kultur i arbetslivet som är anpassade till att klara framtidens digitala utmaningar. Det gäller både inom näringslivet och offentlig sektor. Att utöva och stimulera detta ledarskap är en uppgift för styrelseordförande, vd, gd, chefer på regional och kommunal nivå men också för ledare på andra nivåer. Tillväxtverket konstaterar att: "Digital kompetens är en styrnings- och ledarskapsfråga men insikten om dess betydelse (och nödvändig kompetens) saknas ofta i styrelserummet och i företagsledningen". (Tillväxtverket 2017)

Synsättet att digitalisering är en fråga för IT-avdelningen, förändras snabbt. Under senare år har det blivit allt vanligare att företag inkluderar alla delar av sin verksamhet i den digitala strategin. Det handlar inte längre om bara IT-utrustning utan hur digitaliseringen gör att företaget kan erbjuda sina kunder helt nya former av tjänster och lösningar som många gånger är en utveckling av de gamla.

Ett företag måste idag ha ett ledarskap och en kultur som kan möta denna förändring. Vd och styrelse bör ta initiativet, leda, stödja, skapa resurser och utrymme för den digitala transformationen så att organisationen fullt ut kan dra nytta av de nya möjligheterna.

Allt fler ledare kommer att bli tvungna att fatta beslut som direkt rör digitalisering, inte minst vid stora investeringar och rekryteringen av olika kategorier medarbetare. Att dessa beslutsfattare också är utbildade och har kunskap om digitalisering kommer att bli en central fråga som kan avgöra ett företags överlevnad. Även för kommuner och

landsting är digitaliseringen ett sätt att hitta nya, effektivare arbetssätt inte minst för att klara finansieringen av välfärdstjänsterna i framtiden. Det är därmed inte bara ledarskapet i privata företag som utmanas av digitaliseringen. (ESV 2018)

### Förslag:

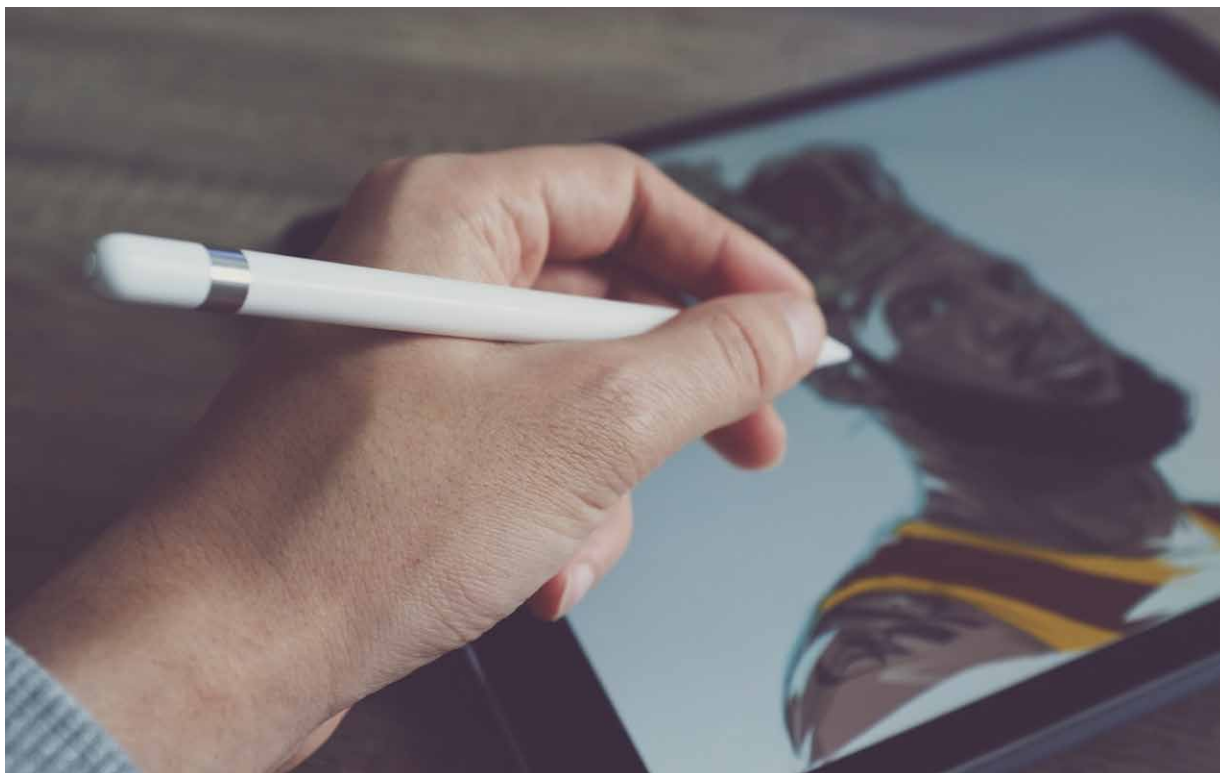
- För att stärka Sveriges konkurrenskraft måste näringslivet, staten, regionerna och kommunerna prioritera att beslutsfattare skaffar sig de kunskaper som digitaliseringen kräver.
- Ledare inom näringslivet, staten, regionerna och kommunerna bör leda och ta ansvaret för den digitala transformationen i sina organisationer genom engagemang och tillskapandet av resurser.

## Positionera svenska universitet och högskolor i en ökande internationell konkurrens

Digitaliseringen ställer nya krav på hela det svenska utbildningsväsendet. De svaga resultaten för svensk grundskola i Pisa-undersökningarna är välkända. Vi kan idag se en viss förbättring (Skolverket 2015). Fortsatta stora insatser krävs, inte minst för att möta de nya krav digitaliseringen ställer på elevernas förmåga att förstå och kunna arbeta med digitala verktyg, exempelvis programmering och olika applikationer.

Digitaliseringen bidrar till en ny konkurrenssituation för den högre utbildningen. En global utbildningsmarknad växer fram med internet som kanal för undervisningen. För att klara konkurrensen måste svenska universitet och högskolor positionera sig på den internationella utbildningsmarknaden.

Högre utbildning var länge en nationell angelägenhet där svenska högskolor utbildade svenska studenter. Enbart ett fåtal kunde eller ville utbilda sig utomlands.



Nu minskas de geografiska begränsningarna. Möjligheterna till storskalighet, vilket inte minst MOOC-kurser illustrerar, gör att många kan ta del av internationella utbildningar. De tidiga förväntningarna på att MOOC-kurser snabbt skulle revolutionera den högre utbildningen har dock ännu inte infriats. (Tillväxtanalys 2013)

Digitaliseringen innebär större möjligheter för studenter att skräddarsy sin utbildning. För att Sverige ska behålla sin konkurrenskraft måste vårt utbildningssystem klara av att hantera och underlätta för individer att kombinera kurser från olika lärosäten och även digitala distansutbildningar.

En statlig utredning har pekat på att validering är ett viktigt verktyg för att synliggöra och ta tillvara arbetskraftens kompetens, oavsett vilken blandning av formella meriter och yrkeserfarenheter individen har. (SOU 2001:78)

#### Förslag:

- Universitet och högskolors fokus ligger idag på 19–25-åringar. Digitaliseringen innebär att universiteten behöver bredda sin målgrupp till dem som arbetat flera år och vill vidareutbilda sig.
- Komplettera dagens längre utbildningsprogram med fler kortare, flexibla utbildningar som möter de krav på kompetens som digitaliseringen reser.
- Vi står inför ett nytt utbildningslandskap. Universitetsutbildningar bör därför reformeras. Inför mer effektiva utbildningar genom bland annat MOOC-kurser.
- Inför ett system, oberoende av högskolor och universitet, för validering av personer som utbildat sig via till exempel MOOC-kurser.



## Integritet

»Hur Sverige utvecklas som ett land där den personliga integriteten värnas, samtidigt som digitaliseringens möjligheter tas till vara fullt ut, är avgörande för vår attraktions- och konkurrenskraft.«



## Personlig integritet, tillit och konkurrenskraft

I internationella konventioner slås den personliga integriteten fast som en rättighet. I Sverige lagfästes skyddet i grundlagen samtidigt som den Europeiska konventionen om de mänskliga rättigheterna och skydd av de grundläggande friheterna blev svensk lag 1995.

Fokus i diskussionen om vad som omfattas av skyddet av den personliga integriteten förändras över tid. En viktig orsak är att ny teknik väcker nya frågeställningar.

Behovet av skydd för den personliga integriteten uppmärksammades tidigt. Med kameratekniken på slutet av 1800-talet blev foton vanliga i tidningar. Dessa kunde framställas i stora upplagor tack vare effektiva tryckpressar som blivit möjliga genom ny teknik. Frågor restes nu

om publiceringen av olika typer av bilder kunde hota den personliga integriteten. Dessa, tillsammans med andra pressetiska frågor, löstes successivt genom branschöverenskommelser.

I Sverige blev det på 1960-talet möjligt att med hjälp av datorer samköra olika offentliga register. Detta väckte stor debatt, vilket resulterade i lagstiftning för att skydda individen.

Under de senaste åren har utvecklingen gått snabbt. Digitaliseringen innebär nya tekniska förutsättningar. Vi kan samla in individdata, analysera och sprida den på helt nya sätt. Kapaciteten att på mycket kort tid hantera och analysera stora datamängder ökar i snabb takt. (Bylund 2013)

**Individdata produceras idag på olika sätt.** Vi kan aktivt lämna dem på Facebook eller i en kundklubb. De produceras också när vi använder en tjänst eller en produkt,



exempelvis en bil. Data kan sedan analyseras och användas på sätt som är långt ifrån det sammanhang där de ursprungligen producerades.

Med hjälp av algoritmer kan individdata analyseras på ett kraftfullt sätt. De kan användas kommersiellt för att öka träffsäkerhet och därmed få ökad effekt av en reklaminsats eller tidigt identifiera opinionssvängningar i en valrörelse. Individdata kan också användas för att ta fram nya tjänster eller erbjuda gamla på nya sätt. Det blir även möjligt att utveckla, förfina och i ökad utsträckning utforma samhällsservice efter enskilda individers behov. (Björkdahl m.fl. 2018)

Centralt för individernas tillit till samhället är att de upplever en önskad personlig integritet och att denna skyddas i tillräcklig grad av samhället. Digitaliseringen väcker en rad nya frågeställningar:

- Vilken personlig integritet är möjlig? Hade grundaren av Cambridge Analytica Michael Kosinski rätt när han sa att "privacy is dead"? Men om den fortfarande lever – vad krävs för att hålla den vid liv?
- Vad händer för företag med individdata som råvara om dataläckage gör att kunderna tappar förtroendet för och tilliten till uppkopplade produkter och tjänster?
- Hur påverkas samhällskontraktet om det offentliga misslyckas med att skydda individen mot integritetskränkningar i offentliga system?

## Inget absolut begrepp

Integritetsbegreppet har sedan länge diskuterats av filosofer, statsvetare, jurister och forskare från andra vetenskaper. Två förhållningssätt kan urskiljas:

- Strävan efter att finna en eller flera absoluta definitioner.
- Begreppets innehåll varierar efter vilka sammanhang individen befinner sig i och dennes preferenser i just dessa. (Antemar, m.fl. 2018)

Vi menar att det senare förhållningssättet är det mest fruktbara. Inte minst mot bakgrund av den enkla observationen

att vi som individer genom vårt handlande tycks värdera och värna personlig integritet högst olika i skilda sammanhang och i form av data om oss själva i rollen som förälder, arbetskamrat, medlem i fotbollsklubben eller uppklädda i frack och lång klänning på galamiddagen. Att göra så är helt enkelt nödvändigt för att vi ska kunna fungera i olika sociala sammanhang.

Individen har sällan något emot att dela med sig data om sig själv. Problemet är att det görs utan kunskap om vare sig värdet av de egna uppgifterna när de ingår i stora datamängder eller i vilka sammanhang och för vilka syften de används. (Bylund 2013)

## Tre kategorier av användare av individdata

Diskussionen och hanteringen, inte minst reglering, av integritetsfrågan påverkas idag mycket starkt av de så kallade GAFA-företagens (Google, Amazon, Facebook och Apple) dominans på sina respektive marknader (Schmidt 2018). I sin affär utnyttjar de möjligheterna att bearbeta stora mängder data som produceras av oss som individer. Nedan kallar vi dem *Individdataföretag*.

Det finns också två andra användare av individdata. Den ena utgörs av offentliga verksamheter som i sin myndighetsutövning samlar in och bearbetar persondata. Vi kallar kategorin *Myndigheter och annan offentlig verksamhet*. Den andra är de företag som använder data som produceras när vi använder en vara som uppkopplade hushållsapparater eller en bil. Dem kallar vi *Internet of Things-företag*.

Indelningen i de tre kategorierna innebär en förenkling av verkligheten. Exempelvis säljer *Individdataföretaget* Google via tjänsten "Home" IoT-tjänster. I den uppkopplade staden agerar *Myndigheter och annan offentlig verksamhet* tillsammans med *Internet of Things-företag*. Men vi menar att de tre kategorierna speglar dagens verklighet i tillräckligt hög grad för att vara en utgångspunkt för att diskutera digitalisering och personlig integritet.

Gemensamt för verksamheterna i de tre kategorierna är alltså att de förutsätter individdata. Men villkor och överenskommelser som reglerar föfoganderätten är helt olika. I

Kategori	Villkor och "överenskommelser" för användning av data	Konsekvens för hanteringen av den personliga integriteten
<p><b>1. MYNDIGHETER OCH ANNAN OFFENTLIG VERKSAMHET</b></p> <p>Offentliga verksamheter inom exempelvis vård, omsorg, skola och statlig myndighetsutövning.</p>	<p>Bygger på individdata som många gånger sedan länge samlats in i analog form men som nu digitaliserats.</p> <p>Överenskommelsen är de regler och lagar som anger vilken information om individer myndigheter och annan offentlig verksamhet har tillgång till. Vad som samlas in och hur uppgifterna används är i grunden politiskt beslutat genom lagstiftning och andra bestämmelser som styr myndighetsutövningen.</p> <p>Användningen granskas i revisioner och andra utvärderingar. Även dessa regleras i lagar och regler för myndighetsutövning samt hantering av offentliga uppgifter och handlingar.</p> <p>Detta gäller så länge myndigheten har full kontroll över alla led av hanteringen av persondata. När exempelvis skolan använder Googles tjänster uppstår frågeställningar kring den personliga integriteten som diskuteras nedan under i kategori 3, <i>Individdataföretag</i>.</p>	<p><b>Individen har inte förfoganderätt över sina data.</b></p>
<p><b>2. INTERNET OF THINGS-FÖRETAG</b></p> <p>I denna kategori ingår industri- och tjänsteföretag som utvecklat och förändrat sin affär genom att använda data som produceras när deras sålda varor kopplas upp.</p> <p>Ett exempel är när detaljhandeln utvecklats till e-handel. Ett annat är bilföretaget som inte längre säljer "fordon" utan "transport ett visst antal mil".</p> <p>Företag som arbetar efter Industri 4.0 ingår i denna kategori.</p>	<p>Individdata genereras när vi använder den vara vi köpt av företaget. Vi kan till en del styra hur den används.</p> <p>Användningen av data genererade av företagen i denna kategori är en del av överenskommelsen mellan säljare och kund vid köpet. Data genereras när jag som brukare använder en vara – exempelvis en bil.</p> <p>Vissa data som genereras genom användningen är inte en fråga för den personliga integriteten (till exempel säkerhetsfunktioner i en bil). Däremot är data om individens körbeteende som kan användas för att exempelvis beräkna en försäkringspremie en sådan fråga.</p>	<p><b>Individen har delvis förfoganderätt över sina data.</b></p> <p>Det gäller när data som genererats av användningen av en vara bearbetas så att den ligger till grund för information om mig som individ.</p>
<p><b>3. INDIVIDDATAFÖRETAG</b></p> <p>Företagen bygger hela sin affär på individdata som förädlas för att säljas som kunskap om våra beteenden och preferenser som enskilda och i grupp.</p> <p>De mest näraliggande exemplen är tjänster och företag som Facebook och Google.</p> <p>Genom att samla in och lagra individuppgifter samt hantera data genom sin sökmotor och andra funktioner förfogar de över mycket stora register över individers åsikter och beteenden.</p> <p>Ytterligare exempel på företag som utnyttjar data om våra köpmönster är Amazon, Alibaba och andra e-handelsföretag samt detaljhandeln genom sina kundklubbar.</p>	<p>Förfoganderätten regleras i komplicerade och omfattande användarvillkor.</p> <p>Någon mekanism som gör det möjligt för individen att sätta pris på sina data finns inte. Alternativen är att använda tjänsterna (och därmed lämna data om sig själv) eller inte alls. I det senare fallet blir det omöjligt att exempelvis söka på Google eller utnyttja en tjänst som Facebook.</p>	<p><b>Individen har full förfoganderätt över sina persondata.</b></p>

tabellen på nästa sida har vi sammanfattat de olika villkoren och konsekvenserna för diskussionen om den personliga integriteten.

## Digital personlig integritet – förslag till en konstruktiv agenda

### Persondata – En naturlig och önskvärd blandning av tvång och frivillighet

I Sverige har vi som medborgare sedan länge varit skyldiga att dela med oss av uppgifter om oss själva. Ett exempel är folkbokföringen som har sina rötter i 1600-talet. Personnumret som infördes 1947 underlättade för myndigheter att samla informationen om en individ. (RSV 1982)

När informationen senare kunde databehandlas underlättade personnumret samkörning av olika register. De nya frågeställningar kring den personliga integriteten som uppstod reglerades i personuppgiftslagen 1998.

I andra länder har personuppgifter på liknande sätt använts för ändamål som ansetts samhällsnyttiga. Storbritannien använder sedan länge övervakningskameror. I Kina provas ett system där individen får "samhällspoäng" efter sina handlingar som registreras via kameror och annan teknik. Systemen har blivit allt mer avancerade, inte minst genom utvecklingen av ansiktsgenkänning. (Ny Teknik 2018)

De nya möjligheterna till analyser av individer i de offentliga register som digitaliseringen skapar, har potential att bidra till kunskap och nya tjänster vilka kan bidra till lösningen av viktiga samhällsfrågor. Ett exempel är metaanalyser för att studera sambanden bakom olika folksjukdomar. Med andra ord finns här ett stort utrymme för skapandet av nya innovativa tjänster med stor samhällsnytta. I detta arbete aktualiseras frågan vilka data som ska vara öppna och möjliga att använda för många aktörer.

Vi delar som vi konstaterade ovan alldeles frivilligt och utan att tveka data och uppgifter om oss själva. Det visar den formliga explosionen av sociala medier och andra internetjänster. Men vi har få alternativ till vem vi delar med oss. Idag låses konsumenten in i digitala ekosystem efter-

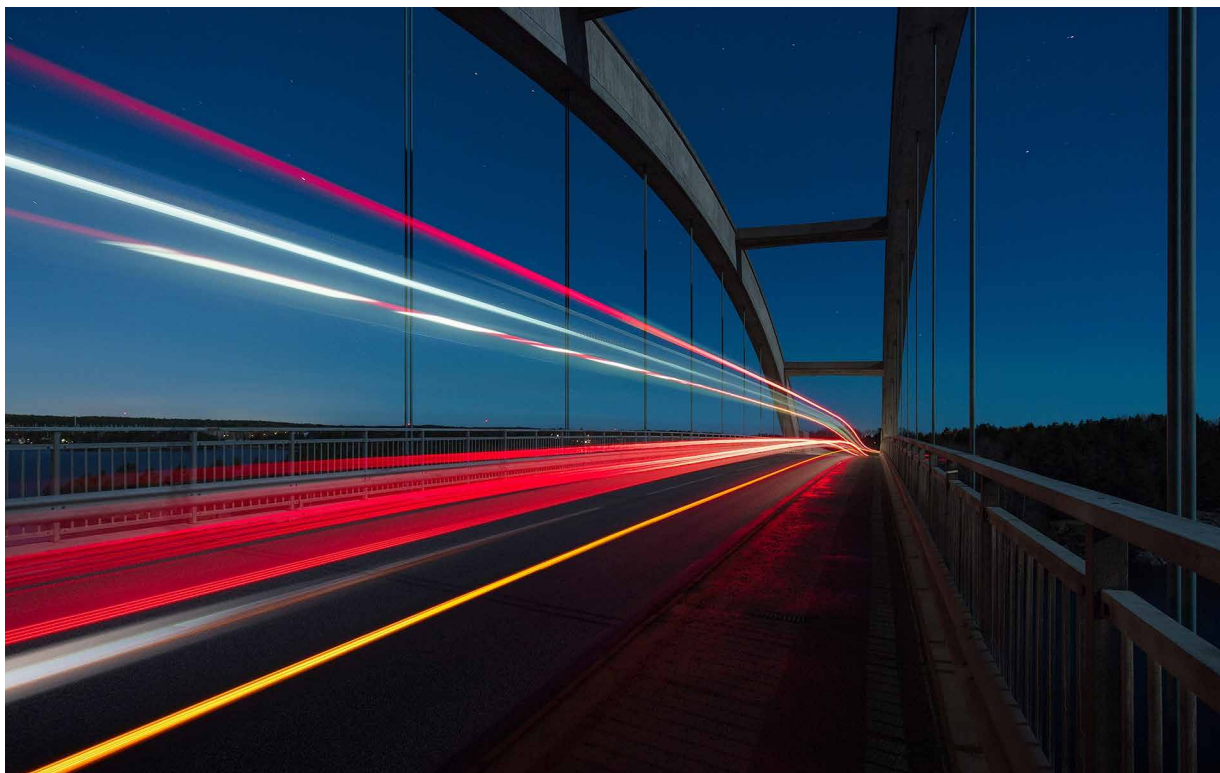
som företag som Facebook och Google i det närmaste har monopolliknande ställning inom sina respektive områden utanför Kina. Och företag som Apple bestämmer helt över vilka leverantörer som ska vara med i det ekosystem företaget byggt upp.

Fokus i arbetet för att hantera den personliga integriteten under digitaliseringen bör därför inte ligga på det faktum att individen tvingas eller helt frivilligt producerar och lämnar ut data om sig själva. **Den avgörande frågan är istället villkoren och omständigheterna när sådana data lämnas.**

### Det går att hantera användning av persondata

Det finns ett antal verktyg för att reglera och kontrollera användningen av persondata:

- **Ombudsmannainstitutet.** Detta innebär att staten bidrar till att skydda individens rättigheter genom att dels själv agera mot felaktigheter, dels bistå enskilda individer som känner sig förfördelade. En integritetsombudsman skulle kunna fylla denna funktion för att skydda individer mot andras missbruk av de data och den information de lämnar om sig själva.
- **Lagstiftning och reglering på nationell och internationell nivå.** Den europeiska dataskyddsförordningen GDPR är exempel på lagstiftning på internationell nivå för att skydda den personliga integriteten. Dess effektivitet måste förstås mot bakgrund av den kombination av systemlösningar som bygger på "Privacy by Design" och organisatoriska förutsättningar som bestämmer hur persondata hanteras i olika system. (Hofvander 2018)
- **Frivilliga branschöverenskommelser.** Inom miljöområdet och i många branscher finns exempel på frivilliga överenskommelser mellan företag, både om hur man ska hantera vissa miljöfrågor och informera om konsekvenserna av lösningarna för individen. Sådana överenskommelser kan vara effektiva när det gäller hanteringen av persondata.



## Tillräcklig personlig integritet kräver bra lagar, regler och fungerande marknader för individdata

### Individens förfoganderätt

I beskrivningen av de tre kategorierna av användare av individdata konstaterar vi att individens förfoganderätt över sina data skiljer sig åt. Vår slutsats är att olikheterna bör vara utgångspunkt för hanteringen av den personliga integriteten:

- För kategorin *Myndigheter och annan offentlig verksamhet* har individen ingen förfoganderätt. Frågor kring digitaliseringen och den personliga integriteten i denna kategori ska därför ses och hanteras som delar av den övergripande politiska diskussionen om relationen mellan individ och stat.
- För kategorin *Internet of Things-företagen* är svaret mer komplicerat. Det är inte rimligt att tala om att individen kan ha förfoganderätt över all data som produceras vid användningen av varan. Däremot måste individen ha kontroll genom sitt aktiva medgivande för vissa definierade användningssätt.
- För kategorin *Individdataföretagen* är svaret på frågan om individen kan begränsa förfogandet över sina data tveklöst ja. Problemet är att individen idag i praktiken saknar möjligheter att utöva denna förfoganderätt.

### Marknaden för individdata

För att hantera frågeställningar kring den personliga integriteten i relationen mellan företag och kund i kategorin *Individdataföretagen* är det fruktbart att se den ur ett marknadsperspektiv. Det blir då tydligt att marknaden för individdata har stora brister:

- Prismekanismen fungerar inte eftersom vi som individer inte kan bjuda ut vår vara (individdata) på en marknadsplats där den kan prissättas och köpare konkurrera om den.
- Det finns inte heller några transparenta regler för transaktionen. Den regleras i överenskommelser om förfoganderätt i form av krångliga användarvillkor. Utifrån dessa är det i praktiken närmast omöjligt för individen att ta ställning till om köparens villkor är rimliga. Snarast är funktionen att ge företaget möjlighet att friskriva sig från en stor mängd intressekonflikter i användningen av individdata.
- Som "säljare" av individdata har vi ett informationsunderläge gentemot "köpare", det vill säga företag som Facebook och Google. Vi vet inte i vilka sammanhang och till vilka tjänster våra data används (Bylund 2013). Det visar inte minst Cambridge Analytica-skandalen.

Google och Facebook har idag i det närmaste monopolliknande ställning på sina marknader. Individdata som vi producerar lagras i olika delar av molnet. På vilka sätt och vem som får tillgång till dessa data kontrolleras av aktörerna på marknaden.

Det är också svårt för någon annan aktör att använda datan i en konkurrerande tjänst. Till detta bidrar lagstiftning som syftar till att skydda individens integritet genom att förbjuda att personuppgifter sprids vidare. Ett exempel är GDPR, som hindrar Facebook och andra att låta något annat företag använda deras data för att skapa egna tjänster.

**Att säkerställa rimliga konkurrensvillkor har sedan länge varit en del av utvecklingen av marknadsekonomier.** Inom EU finns många aktuella exempel när kommissionen slagit ned på karteller och andra överenskommelser som bedömts skada konkurrensen. (Se exempelvis Europaportalen 2018)

Arbetet med att hantera en rimlig konkurrens kring den kommersiella användningen av individdata i digitaliserad form är i sin linda. Inte minst därför att detta är en relativt ny företeelse. Det är därför för tidigt att bedöma hur en effektiv konkurrenslagstiftning inom området ska se ut. En utmaning är också att denna måste bygga på internationella överenskommelser eftersom företagen verkar i många länder.

En debatt växer nu fram där deltagarna menar att nyckeln till att bryta dagens situation är en ny strategi för lagring av individdata. Om dessa lagras decentraliserat – till skillnad från centraliserat som idag – skapas nya förutsättningar. Individen kan då välja hur egna data ska användas, av vem och på vilka villkor.

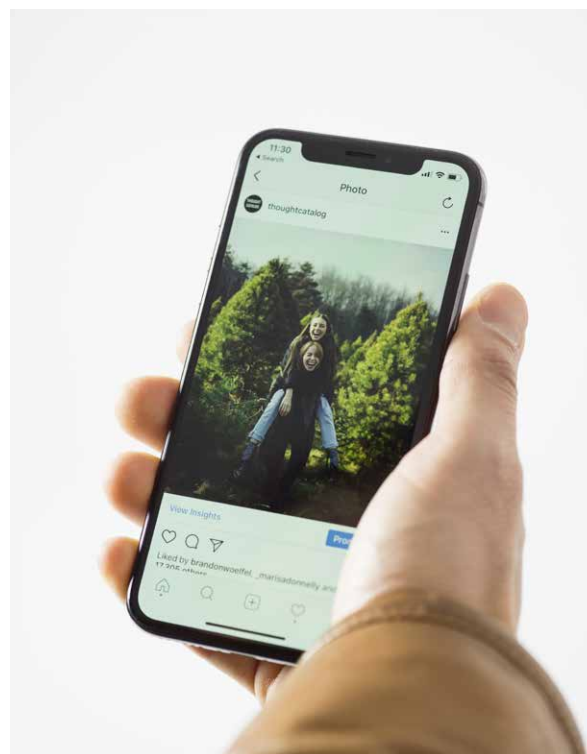
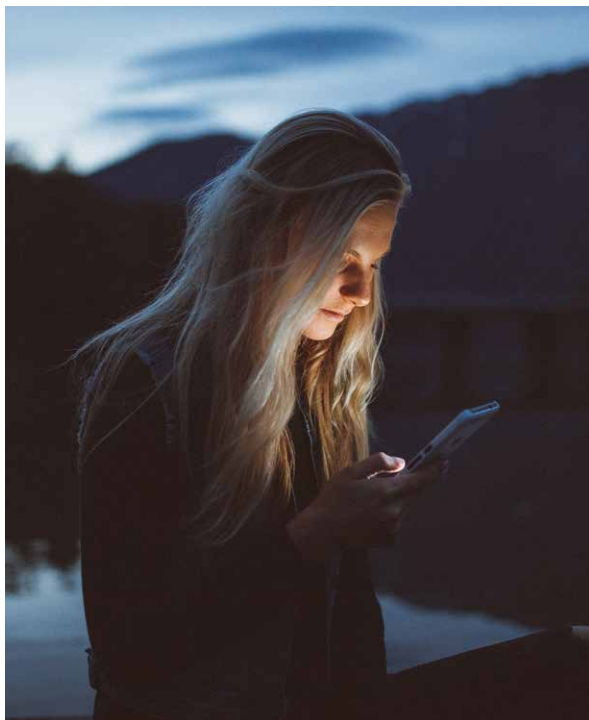
Detta förutsätter tekniska lösningar där individen har kontroll över hur data lagras och kan ge sitt medgivande till vem som ska få använda den. En sådan decentraliserad lagring är idag möjlig genom framstegen inom kryptografi (förutsättning för säker decentraliserad lagring). Konkurrensen sker sedan mellan företag som erbjuder tjänster vilka bygger på algoritmer som använder individens data. (My Data 2019)

## Det behövs en konstruktiv och hopp- ingivande debatt kring digitalisering och personlig integritet

**Historien är inte slut.** I debatten talas ibland om att internet är indelat i tre delar: Google, Kina och "resten". När vi diskuterar dagens situation med den monopolliknande ställning som Google och Facebook har och den totala statliga kontrollen i Kina tenderar vi att underskatta förändringskraften. Det räcker med att jämföra dagens situation med den för tio år sedan. Förändringarna kommer att fortsätta. Dagens situation kommer inte att bestå.

**Dagens situation ifrågasätts och debatteras.** Ett exempel är den framväxande My Data-rörelsen. Denna vill skapa nya grundförutsättningar för användningen av individdata. Ett annat initiativ som verkar i samma riktning är EUs program Next Generation Internet. Inom ramen för initiativet ska tekniker identifieras som gör att framtidens internet präglas av goda förutsättningar för personlig integritet, tillit, decentralisering, öppenhet och samverkan mellan olika företag.

**Det finns en sfär där individen har full rätt att själv bestämma nivån på sin personliga integritet.** Hur och i vilken omfattning en individ vill använda tjänsterna inom vår kategori *Individdataföretag* är fria val. Men för att individen ska kunna göra sådana krävs en rimlig balans mellan företag och individer så att denne i praktiken kan utöva sin förfoganderätt över data genom ett "upplyst samtycke".



**Regleringar för att stärka den personliga integriteten riskerar att minska utrymmet för nya innovativa tjänster.** GDPR är ett sådant exempel. Från lagstiftarens sida är målet att värna individens integritet. Men valda lösningar kan få oönskade konsekvenser. Forbes Technology Institute har listat ett antal:

- Det skapar speciella förutsättningar för hanteringen av persondata inom en region som försvagar konkurrenskraften mot andra.
- Det har blivit en inflation av boxar att klicka i för att godkänna webbsidors hantering av persondata. Konsekvensen är att individen utan några betänkligheter avstår från sina möjligheter att påverka hur de data man lämnar hanteras.
- GDPR-restriktioner har lett till sämre kundservice hos många företag.
- Förutsättningar för gratistjänster har blivit sämre. (Forbes 2018)

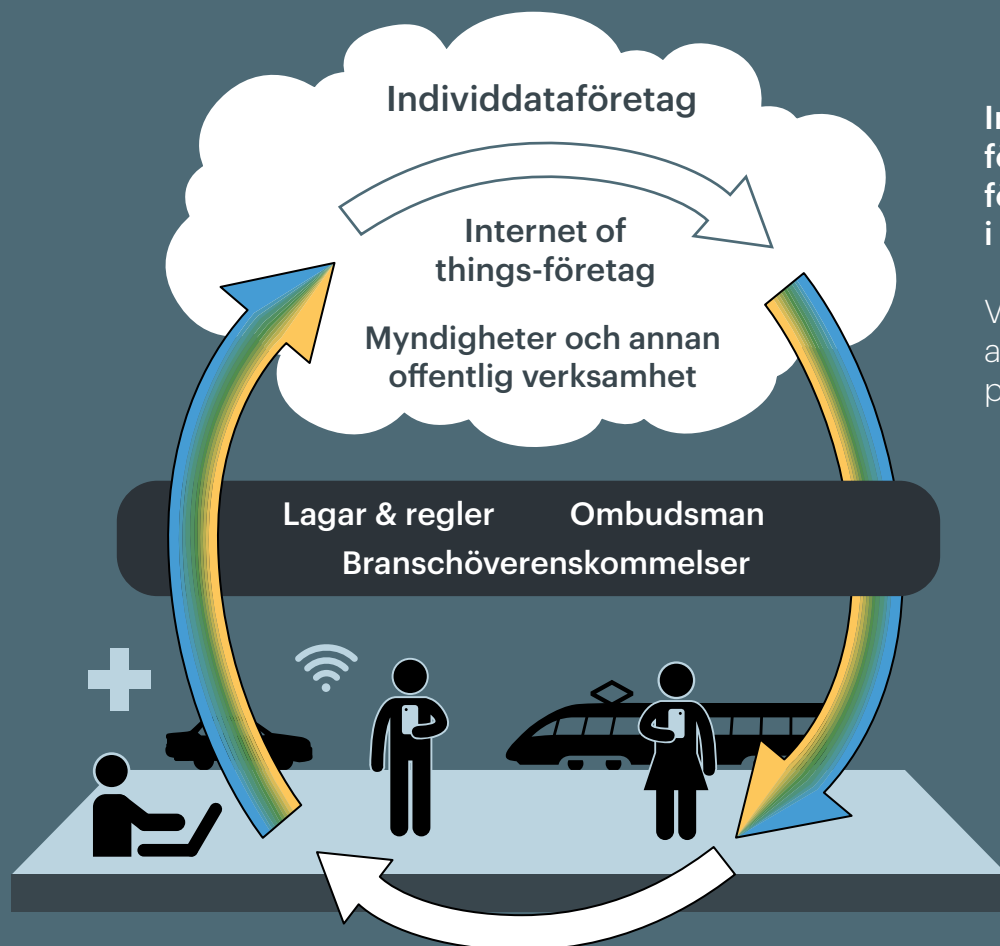
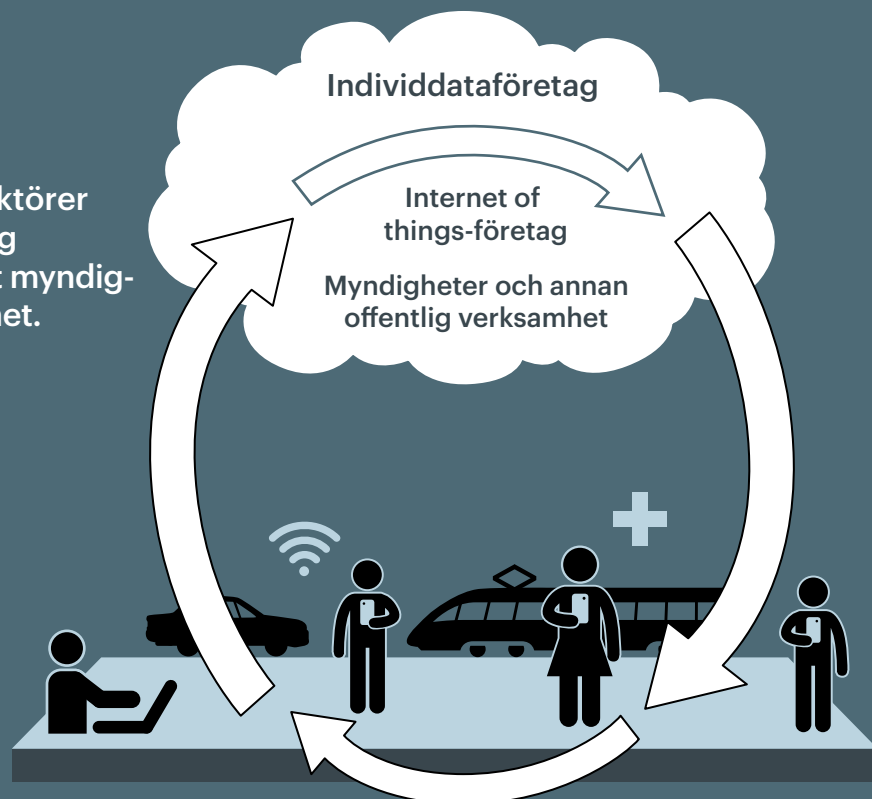
Sverige behöver mötesplatser där olika aktörer kan arbeta fram lösningar för hur dessa integritetsfrågor kan hanteras. Marknaden för individdata behöver precis som andra marknader regler. Men dessa får inte i onödan motverka innovation. Släng inte ut barnet med badvattnet.

# Integritet

Det finns tre huvudkategorier av aktörer i molnet: Individdataföretag, företag kopplade till internet of things samt myndigheter och annan offentlig verksamhet.

Individdata skapas genom en rad vardagsaktiviteter som när vi:

- Använder sociala medier
- Använder kontokort
- Använder månadskort i kollektivtrafiken
- Söker vård på sjukhus
- Får omsorg i hemmet
- Går och handlar i butiken
- Handlar på nätet
- Söker på nätet
- Jobbar i skolan med molnprogram
- Debatterar på nätet
- Kör bil



Individdata skapas i vardagen, förädlas i molnet och används för att skapa nya individdata i vår vardag.

Vilka verktyg vi använder för att reglera individdata beror på integritetsbehovet.

## Integritetsbehov

- Individens preferenser
- Samhällsintresse





## Personlig integritet för ökad konkurrenskraft

**Hur Sverige utvecklas som ett land där den personliga integriteten värnas, samtidigt som digitaliseringens möjligheter tas till vara fullt ut är avgörande för vår attraktions- och konkurrenskraft.**

Attraktionskraften påverkar individers vilja att arbeta och bo här. Den påverkar också företags bedömningar av var de ska förlägga verksamheter och investera för framtiden. (IVA 2015)

Precis som villkoren för föräldraförsäkring och semester lockar kvalificerad personal till våra internationella företag, kan hanteringen av integritetsfrågor bidra till vår attraktionskraft. De kan också vara konstruktiva inslag i Sveriges arbete på EU-nivå och andra internationella sammanhang där viktiga regelverk skapas.

Avvägningar i frågor kring den personliga integriteten handlar i grunden om vilket samhälle vi strävar efter. En västerländsk liberal demokrati som vår bygger på uppfatt-

ningar om individens friheter, rättigheter och skyldigheter. Här finns också en uppfattning om statens uppgifter, inte minst formerna och omfattningen av myndighetsutövningen. Medborgarnas tillit till olika samhällsfunktioner är också avgörande för att hålla ihop samhället.

Internet är idag ett fundament för många samhällsfunktioner. Hur vi förmår att hantera frågor kring den personliga integriteten och tyngden i argumenten för vårt handlings-sätt kommer att spela en avgörande roll för hur stark tilliten blir i framtiden.

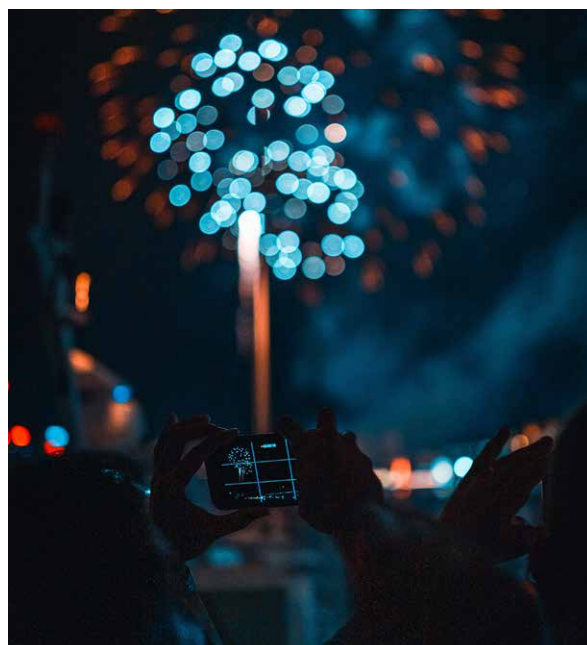
Digitaliseringen är en arena för tekniker som var science fiction för bara några årtionden sedan. Rätt använda innebär de fantastiska möjligheter. Används de fel kan individer kontrolleras på ett sätt som är helt främmande för vår syn på rätten till personlig integritet.

**Om Sverige förmår att hitta lösningar där individdata kan användas på ett sätt som utnyttjar den nya teknikens möjligheter och samtidigt hanterar den personliga integriteten på ett konstruktivt sätt kommer vår konkurrenskraft att öka.**



## Samordning och styrning

»Arbetet med digitaliseringsfrågor på central politisk nivå måste organiseras på ett nytt sätt. Förändringen bör utgå från insikten att digitaliseringen berör alla politikområden.«



## Offentlig och privat samverkan

**Ända sedan industrialiseringen i Sverige inleddes under 1800-talets andra hälft har en av statens viktigaste uppgifter varit att aktivt bidra till en väl fungerande infrastruktur med tillräcklig kapacitet. (Schön 2014)**

Byggande av järnväg, el- och vägnät har krävt statliga investeringar. Det har också krävts omfattande samarbeten och samordning mellan privata och offentliga aktörer som varit delaktiga i drift och utveckling. Staten har också styrt användningen av infrastrukturen genom regelverk, exempelvis att vi ska köra på höger sida av vägen tillsammans med en mängd bestämmelser om hur vi ska uppföra oss som trafikanter.

Samordningen har formaliserats genom politiska beslut som föregåtts av informella kontakter, utredningar och överläggningar mellan offentliga och privata aktörer. Besluten

har konkretiserats i lagar och regler för att sedan implementeras av statliga myndigheter.

Samordningen har också skett genom standarder. I detta arbete har statliga och privata aktörer på nationell och internationell nivå samverkat.

Den svenska digitala infrastrukturen är uppbyggd enligt det vi i denna rapport kallar lasagnemodellen. Men styrning och samordning är inte fullt ut anpassade till detta.

Modellen förutsätter att statliga myndigheter och kommuner både investerar och utövar tillsyn. Samtidigt är privata aktörer ansvariga för vitala delar av infrastrukturen. Kvalitet, kapacitet och robusthet är därför beroende av privata aktörers resurser för att investera tillsammans med deras kreativitet och innovationsförmåga för att utveckla den digitala infrastrukturen. (Vetenskapsrådet 2018)

## Behovet av samordning

När behovet av samordning och styrning kring digitaliseringsfrågor diskuteras måste två frågor besvaras:

- Vilka är samordnings-, styrnings- och kontrollbehoven under digitaliseringen? Eller enklare uttryckt – vad är det egentligen som behöver samordnas?
- Hur löser man bäst dessa behov? Hur ska rollfördelningen se ut mellan det offentliga (staten, regioner och kommuner) och det privata näringslivet?

**Behovet av styrning och samordning bestäms av att i det närmaste alla viktiga samhällsfunktioner använder eller kommer att använda digitala system.** Det är därför ett vitalt samhällsintresse att dessa fungerar på ett effektivt sätt. Systemen måste också vara så robusta att de klarar störningar eller rena attacker.

**Det finns ett behov av styrning och samordning för att olika system ska kunna kommunicera med varandra.** Kravet är att data och information i ett system ska kunna användas i ett annat. Men detta är inte samma sak som att förespråka enhetliga system inom ett visst område. Kravet är istället att dessa ska byggas på ett sätt som möjliggör kommunikation mellan olika applikationer och system.

**Styrnings- och samordningsbehovet uppstår därför att det är många aktörer som agerar och påverkar grundläggande delar av det digitala Sverige.** Statliga myndigheter, regioner och kommuner är offentliga aktörer som tillsammans med privata företag bygger, använder och ansvarar för de system som används i olika samhällsfunktioner. (SOU 2015:28)

## Tre områden

Givet dessa behov, vilka områden är särskilt viktiga att styra och samordna? Vi har urskiljt tre:

- **Grundläggande infrastruktur för digital kommunikation i Sverige** (detta innefattar fiber med tillhörande system som används för datakommunikation). Syftet med samordning och styrning här är att se till att både befintliga och nya delar av infrastrukturen har tillräcklig robusthet och kapacitet.

- **Data och information från ett för samhället vitalt program eller applikation ska kunna användas i andra applikationer.** Denna problematik kan illustreras med att journalsystem i olika landsting inte kan kommunicera med varandra. Samordningsbehovet är här att säkerställa att system och plattformar som möter dessa behov används när grundläggande applikationer och program utvecklas.
- **Cybersäkerhet, det vill säga nationella säkerhetsintressen.** Detta innebär att samhällsviktiga funktioners system, applikationer och arbetsätt motsvarar kraven på att upprätthålla önskad nationell säkerhet.

## Svagheter och styrkor i dagens styrning

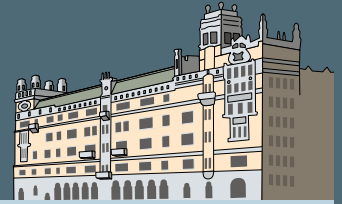
Styrningen och samordningen av digitaliseringsfrågorna inom Regeringskansliet är idag svag och otillräcklig.

Samtidigt arbetar olika statliga myndigheter med samordnings- och styrningsfrågor. PTS arbetar med övervakning, tillsyn och samverkan inom en rad områden med anknytning till digitaliseringen. I MSBs uppdrag ingår bland annat att stärka samhällets informationssäkerhet inklusive incident- och krisberedskap. MUST och SÄPO inhämtar information som bearbetas till underrättelser om bland annat omvärldsutveckling och yttre hot mot Sverige. Detta innebär att det egentliga statliga arbetet med styrning och samordning bedrivs "bottom up".

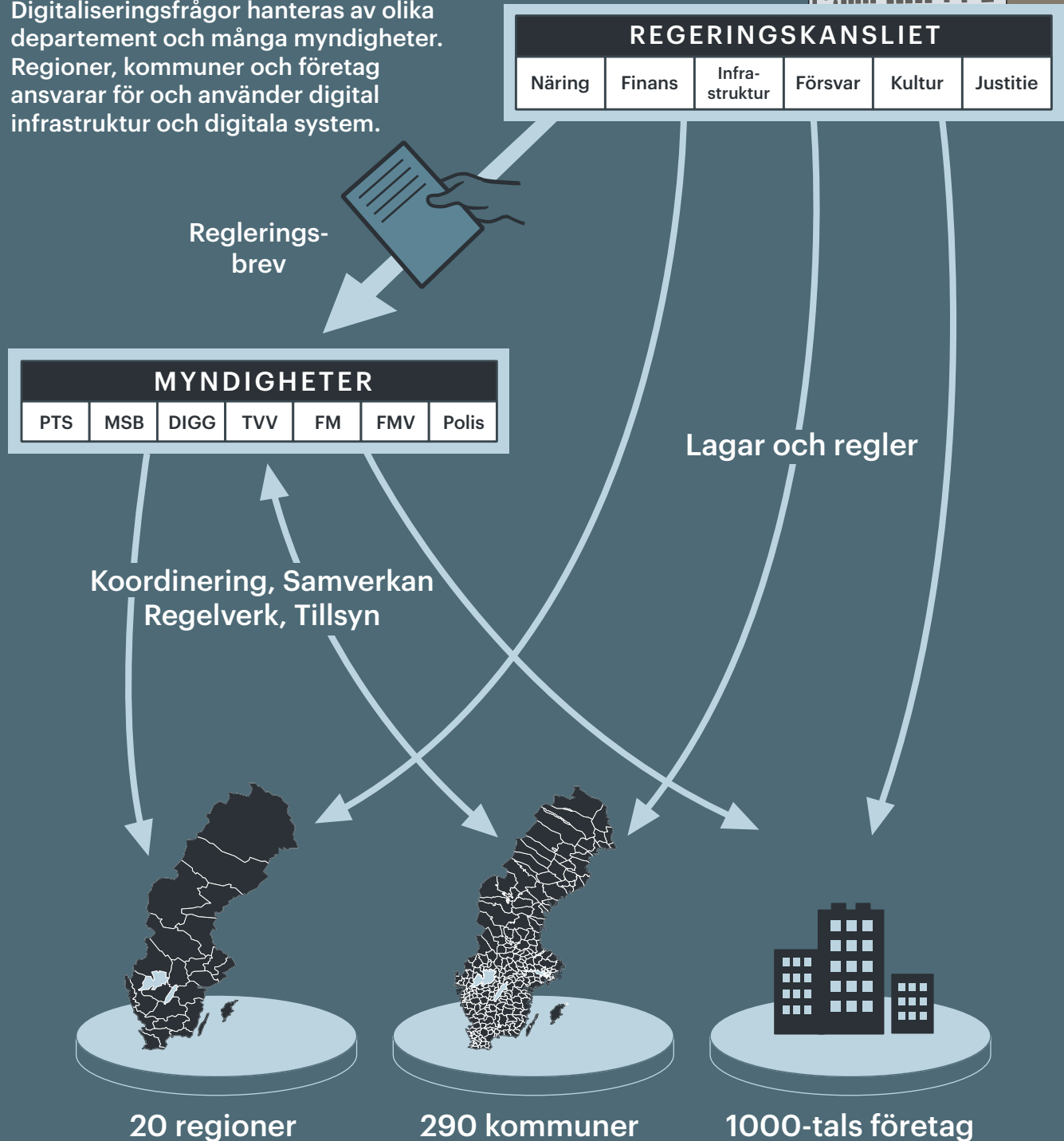
Arbetsättet har många styrkor. En rad initiativ och åtgärder initieras och genomförs av personer som direkt arbetar med olika frågor och problemställningar. Men för att arbetsättet ska vara effektivt krävs att initiativen och åtgärderna samordnas.

Ett sätt att göra detta är att skapa möten mellan företrädare för olika myndigheter, men också företag och branscher, vars uppdrag an knyter till varandra. Idag är mötesplatserna för få. När projektets arbetsgrupp för infrastruktur samlade företrädare för ett antal myndigheter som arbetar med styrning, tillsyn och säkerhetsfrågor var det första gången de möttes som grupp.

# Digitalisering – styrning och aktörer



Digitaliseringsfrågor hanteras av olika departement och många myndigheter. Regioner, kommuner och företag ansvarar för och använder digital infrastruktur och digitala system.

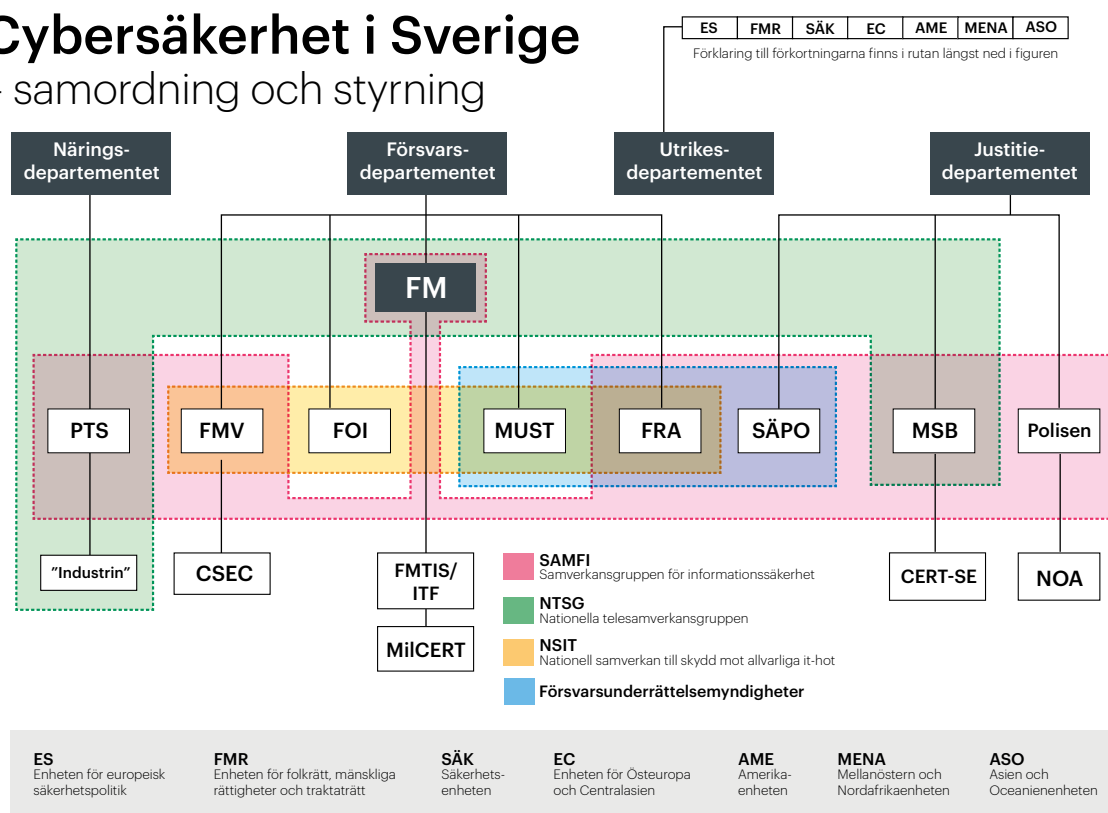


Investerar, projekterar och driver stora delar av den digitala infrastrukturen



# Cybersäkerhet i Sverige

## – samordning och styrning



I vårt projekt har industriella plattformar, som bygger på digital teknik, diskuterats. Där understryker vi möjligheterna att bygga plattformar på vilka internationellt konkurrenskraftiga företag och tjänster kan byggas. Men för att dessa ska bli verklighet krävs samordning. De stora privata aktörer som givit input till projektet har entydigt pekat på att regeringen måste spela en central roll i detta arbete.

Regeringen tillsatte år 2016 Digitaliseringsrådet. Det består av en liten fast organisation av tjänstemän samt ett råd där personer med bakgrund i forskning, näringsliv och offentlig verksamhet bidrar med sitt specialistkunnande. Under den tidigare regeringen löd det under Näringsdepartementet. Rådets huvuduppgift är att bidra till arbetet med att implementera regeringens digitaliseringsstrategi. Deras mandat är enbart att ge råd och komma med rekommendationer. ([www.digitaliseringsradet.se](http://www.digitaliseringsradet.se))

## Ett samordningskansli inom regeringskansliet

### Vi menar att arbetet med digitaliseringsfrågor på central politisk nivå måste organiseras på ett nytt sätt.

Förändringen bör utgå från insikten att digitaliseringen berör alla politikområden. I den tidigare rödgröna regeringen var ansvaret i huvudsak uppdelat på två ministrar: närings- respektive civilministern. Därutöver hade några andra departement ett mer synligt ansvar. Ett av dessa var Försvarsdepartementet.

Detta var ingen bra eller effektiv lösning. Därför vill vi föreslå ett samordningskansli med både finansiella resurser och mandat att driva styrnings- och samordningsfrågorna. Det ska inte ta över uppgifter som redan utförs av olika myndigheter och organisationer, vare sig de är privata eller offentliga. Istället ska uppgiften vara att kontrollera satsningar och

**Post- och telestyrelsen (PTS)**

- PTS är en reglerings-, tillsyns- och sektorsmyndighet. Bland verktygen för att utföra sitt uppdrag finns reglering, tillsyn, främjande och analys.
- PTS tar löpande fram analyser och beskrivningar på marknader där digitala verktyg och system används. Regler och föreskrifter som tagits fram ses över i takt med samhällsutvecklingen.
- PTS lämnar förslag till ändringar i befintlig lagstiftning, bidrar till översynsarbete för elektroniska kommunikationsnät- och tjänster på EU-nivå.

**Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har tre huvuduppgifter:**

- Utveckla samhällets förmåga att förebygga och hantera olyckor och kriser.
- Arbeta med samhällets informationssäkerhet inklusive incidentberedskap samt även krisberedskap i stort.
- Stödja och samordna samhällets informations-säkerhet. I detta ingår att fördjupa stödet till olika aktörer i samhället med att förebygga och hantera it-incidenter.

**Militära underrättelse- och säkerhetstjänsten (MUST)**

- MUST är en verksamhet inom Försvarsmakten.
- Den utgör Sveriges militära underrättelsetjänst, och har därmed huvudansvar för att ta fram militärt relevant information om främmande makter. Underrättelserna behandlar bland annat trender i omvärldsutvecklingen och yttre hot mot Sverige och svenska intressen.
- MUST har också ansvaret för den militära säkerhetstjänsten och yttre hot mot Sverige och svenska intressen.

sprida information om det som redan görs för att undvika dubbelarbete och utnyttja samordningsfördelar.

Samordningskansliet ska ha:

- **Ett övergripande ansvar för gemensamma standarder och plattformar på vilka för samhället grundläggande system, applikationer och infrastruktur byggs.** Det innebär både arbete med planeringen av helt nya system samt ut- och ombyggnad av befintliga. Uppdraget innebär även att samarbeta och påverka när det bedöms som nödvändigt att föreslå ny lagstiftning för offentliga och privata aktörer.
- **Ett motsvarande övergripande ansvar för cybersäkerhet, det vill säga nationella säkerhetsfrågor.**

För att kunna arbeta effektivt måste samordningskansliet vara en integrerad del av Regeringskansliet. Ofta hörs en önskan om att denna typ av samordningsuppdrag ska placeras i Statsrådsberedningen under statsministern. Det är naturligtvis en fullt möjlig lösning, men inte alltid önskvärd enligt tradition och praxis i Regeringskansliet. I regeringens nya organisation är Infrastrukturdepartementet en naturlig placering. Men det är viktigare att det kommer till stånd än var det placeras.

En ny digitaliseringsmyndighet har just tillsatts. Dess uppdrag är att samordna och stötta den förvaltningsgemen-

samma digitaliseringen, ansvara för den förvaltningsgemensamma digitala infrastrukturen, bistå regeringen med underlag för utvecklingen av digitalisering av offentlig förvaltning samt att följa och analysera utvecklingen. I uppdraget ingår också frågeställningar kring offentlig förvaltnings samverkan med enskilda och företag (SFS 2018 14 86). Konsekvensen av vårt förslag är att denna myndighet ska ligga under det departement som hyser samordningskansliet.

Digitaliseringsmyndighetens uppdrag innefattar hittills i mindre utsträckning samverkan med den privata sektorn. Vårt förslag utgår från att det finns ett stort behov av en sådan samordning och att det är ett statligt ansvar. En möjlighet är att ytterligare betona detta i myndighetens uppdrag. En annan är att skapa sådana resurser i samordningskansliet att arbetet sköts där. Digitaliseringsmyndigheten har idag cirka 40 medarbetare. Under 2019 beräknas antalet bli 70. I Danmark, som lyckats mycket väl med initiativ och samordning av centrala digitaliseringsområden arbetar 200 tjänstemän på motsvarande funktioner och ytterligare 300 arbetar med skolfrågor. (DF Analys 2017)

Digitaliseringsrådet – som vi i vårt förslag menar ska få ett ändrat och utökat uppdrag – har idag ett kansli med ett mindre antal medarbetare. Med tanke på uppdragets omfattning måste resurserna på central politisk nivå vara betydligt större även om uppdraget till stora delar kommer att utgå från det arbete som utförs i olika myndigheter.





# Bilaga

Styrgrupp  
Arbetsgrupper  
Projektledning  
Referenser

## Styrgrupp

Jan Nygren, PrimeKey Solutions (Ordförande)  
 Karl Bergman, Vattenfall  
 Anne-Marie Eklund Löwinder, Internetstiftelsen  
 Erik Ekudden, Ericsson  
 Patrik Fältström, Netnod  
 Tobias Krantz, Svenskt Näringsliv  
 Cecilia Molinder, KTH  
 Pia Sandvik, RISE  
 Cecilia Sjöberg, Vinnova  
 Dag Ströman, FMV  
 Nils Svartz, MSB  
 Karl-Petter Thorwaldsson, LO  
 Urban Wass, AB Volvo  
 Peter Wahlgren, Rättsinformatik, Stockholms universitet  
 Johan Weigelt, IVA

## Arbetsgrupper

### Infrastruktur

Patrik Fältström, Netnod (Ordförande)  
 Anki Ahrnell, Bonnier AB (Till maj 2018)  
 Curt Andersson, Institutet för Informationsteknologi  
 Sören Andersson, Huawei (Från maj 2018)  
 Andreas Aurelius, Vinnova  
 Catrin Folkesson, Coop Sverige  
 Erika Hersaeus, PTS  
 Maria Häll, SUNET  
 Lars Larm, Telia Company  
 Mårten Lerner, Ericsson  
 Senja Nordström, Energimyndigheten  
 Anders Sandell, Huawei (Till maj 2018)  
 Mikael Westerlund, IP-Only  
 Per Hjertén, IVA (Projektledare)

### Integritet

Pia Sandvik, RISE (Ordförande)  
 Thomas Andersson, Folksam  
 Gudrun Antemar, Stockholms tingsrätt  
 Stanley Greenstein, Stockholms universitet  
 Siren Hofvander, Min Doktor  
 Christian Landgren, Item Solutions  
 Anette Novak, Statens medieråd  
 Lars Pedersen, AB Volvo  
 Rebecka Cedering Ångström, Ericsson  
 Linda Olsson, IVA (Projektledare)

### Kompetens

Karl Bergman, Vattenfall (Ordförande)  
 Carina Axelsson, Huawei  
 Stina Carlsson Reich, Itch  
 Björn Ekelund, Ericsson  
 Samuel Engblom, TCO  
 Angelica Forss, Accenture  
 Darja Isaksson, Vinnova  
 Pontus Johnson, KTH  
 Robin Teigland, Chalmers  
 Jonas Wettergren, Combient  
 Hampus Lindh, IVA (Projektledare)

## Projektledning

Per Hjertén, IVA (Huvudprojektledare)  
 Hampus Lindh, IVA (Projektledare)  
 Linda Olsson, IVA (Projektledare)  
 Eva Lagerblad, IVA (Koordinator)  
 Jan Westberg, IVA (Kommunikationsansvarig)

## Referenser

Antemar, G., Greenstein, S., (2018), Privacy and Personal Integrity, Underlag i IVA-projektet Digitalisering för ökad konkurrenskraft

Arbetet i framtiden (2016), Slutrapport analysgruppen för arbetet i framtiden

Bergman, L., Doyle, C., Neven, D., Röller, L.-H. (1998), Europe's Networking Industries: Conflicting Priorities, Centre for Economic Policy Research

Björkdahl, J., Wallin, M.W, Kronblad, C. (2018), Digitalisering mer än teknik. Kartläggning av forskning och näringslivets behov, Vinnova

Breman, A., (2015), Diginomics och arbetet i framtiden. Underlagsrapport till analysgruppen Arbetet i framtiden

Bylund, M., (2013), Personlig integritet på nätet

DESI (2018), The Digital Economy and Society Index

DF Analys (2017), Fem avgörande frågor för nya it-myndigheten. Artikel 2017-10-06

DI Digital (2018), Digital kompetens i storbolagens styrelse lyser med sin frånvaro. Artikel 21 maj 2018

Digital McKinsey (2017), Möjligheter för Sverige i digitaliseringens spår

Digitaliseringsrådet (2018), En lägesbild av digital trygghet

ESV (2018), Digitaliseringen av det offentliga Sverige – en uppföljning

Ekonomifakta (2018), Export och import över tid

Eubanks, N., (2017), The True Cost of Cybercrime for Business, Forbes

EU-kommissionen (2016), Digitalisering av den europeiska industrin

EU Commission (2017), Digitising European Industry, Working Group 2, Digital Industrial Platforms

Europaportalen (2018), Nya miljardböter för Google, Artikel 2018-07-18

Fi (2017:09), Utredningen om inrättandet av en myndighet för digitaliseringen av den offentliga sektorn

Forbes (2018), 15 Unexpected Consequences Of GDPR

Havs- och vattenmyndigheterna (2015), Juridiken kring vatten och avlopp. Rapport 2015:15

IVA (2015), Nycklar till ökad attraktivitet och konkurrenskraft

IVA (2018), Smart industri. Fokus på små och medelstora företags digitalisering

Hofvander, S., (2018), Legal Framework for Anonymization. Artikel inom ramen för IVAs projekt Digitalisering för ökad konkurrenskraft

Karlsson., G (2018), Förslag till friare högre utbildning. Presentation vid Flexspans webinarium 19 november 2018

Landell, E., (2015), Utbildningsutbud för livslångt lärande i arbetslivet. Underlagsrapport till Analysgruppen Arbetet i framtiden

MSB (2018), IoT-relaterade risker. Begrepp och kategorisering

My Data (2019), My Data deklARATIONENS principer, mydata.org

North, D. (1990), Institutions, Institutional Change and Economic Performance

Ny Teknik (2018), Kina är på väg mot det perfekta övervakningssamhället, Artikel 2018-01-02

OECD (2018), OECD Reviews of Digital Transformation: Going Digital in Sweden

Schön, L., (2014), En modern ekonomisk historia - tillväxt och omvandling under två sekler

Schmidt, E. (2018), Gang of Four: Google, Apple, Amazon and Facebook, artikel på [www.techcrunch.com](http://www.techcrunch.com)

Schwab, K., (2016), The fourth industrial revolution, World Economic Forum

SKL (2016), Kommunernas digitalisering. Hur är läget 2016?

Skolverket (2015), PISA, 15-åringars kunskaper i naturvetenskap, läsförståelse och matematik. Rapport 450

SOU 2001:78 Validering av vuxnas kunskap och kompetens

SOU (2015:28), Gör Sverige i framtiden – digital kompetens. Delbetänkande från Digitaliseringskommissionen

Svenskt Näringsliv (2016), Rekrytering – när teknikutveckling och digitalisering förändrar jobben. Rekryteringsenkäten 2016

SWECO (2017), Strategiska innovationsagendor. En kartläggning av finansierade agendor

RRV (2011), IT inom statsförvaltningen – Har myndigheterna på ett rimligt sätt prövat om outsourcing bidrar till ökad effektivitet?

RSV (1982), Den svenska folkbokföringens historia under tre sekler

Tillväxtanalys (2013), Massiv Open Online Courses – en omvärldsanalys i fyra länder. Dnr 2013/282

Tillväxtverket (2017), Företagens villkor och verklighet 2017

Tillväxtverket (2017), Strategisk styrelsekompetens. Kartläggning av aktörer, utbud och efterfrågan, Rapport 0215

UKÄ (2017), Distansutbildning i svensk högskola. Redovisning av ett regeringsuppdrag. Rapport 2017:18

Upphandlingsmyndigheten och Konkurrensverket (2018), Statistik om offentlig upphandling 2017

Vetenskapsrådet (2018), Att motverka överbelastade samhällsviktiga webbplatser. Slutrapport 2018 från projektet Särimer

World Economic Forum (2016), The Future of Jobs

World Economic Forum (2018), The Global Risks Report 2018

Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien är en fristående akademi med uppgift att främja tekniska och ekonomiska vetenskaper samt näringslivets utveckling. I samarbete med näringsliv och högskola initierar och föreslår IVA åtgärder som stärker Sveriges industriella kompetens och konkurrenskraft. För mer information om IVA och IVAs projekt, se IVAs webbplats: [www.iva.se](http://www.iva.se).

Utgivare: Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA), 2019  
Box 5073, SE-102 42 Stockholm  
Tfn: 08-791 29 00

Inom ramen för IVAs verksamhet publiceras rapporter av olika slag. Alla rapporter sakgranskas av sakkunniga och godkänns därefter för publicering av IVAs vd.

IVA-M 499  
ISSN: 1100-5645  
ISBN: 978-91-7082-977-2

Projektledning: Per Hjertén, Hampus Lindh, Linda Olsson  
Text: Per Hjertén, Hampus Lindh, Linda Olsson & Jan Westberg  
Redaktör: Jan Westberg  
Illustrationer: Martin Ek  
Layout: Anna Lindberg & Pelle Isaksson, IVA  
Tryck: EO Grafiska

Denna rapport finns att ladda ned via [www.iva.se](http://www.iva.se)





Kungl. Ingenjörsvetenskaps  
Akademien