

Teknikföretagens syn på strategiska teknik- och innovationsområden tillika behovet av ett svenskt CTO-kontor för ökad samordning, kontinuitet och genomförande av teknikpolitik

Sammanfattning

Regeringen har givit Vinnova i uppdrag att identifiera och föreslå strategiskt viktiga tekniker för Sverige. Detta ligger väl i linje med Teknikföretagens förslag om en teknik- och innovationsstrategi för Sverige.

Teknikföretagen ser det som särskilt angeläget att lyfta fram **nuvarande industriella styrkor** vilket inkluderar produktionsmetoder, framdrivningsteknik, elektronik och industriell digitalisering. En korresponderande tentativ listning av **särskilt viktiga områden** som behöver prioriteras är följande:

Produktionstekniker det vill säga metoder och processer för att effektivt konstruera och tillverka produkter – detta inkluderar automation, robotik och mekanik.

Systemintegration det vill säga förmåga att integrera delar (hårdvara, mjukvara, data och processer) till en helhet (komplexa system tillika system av system).

Konnektivitet det vill säga infrastruktur för snabb, säker och robust digital uppkoppling, sammankoppling och dataanalys.

Framdrivningstekniker inkluderande batterier, vätgas, bränsleceller och andra fossilfria bränslen.

Tekniker för energisystem inkluderande infrastruktur för överföring, lagring, laddning och generering av fossilfri energi.

Tekniker för bearbetning av mineraler, metaller och polymerer i syfte att nå avancerade och förbättrade materialegenskaper i de cirkulära materialflödena.

Elektronik inkluderande halvledare, kraftelektronik, sensorer och system.

Industriellt tillämpad AI exempelvis utveckling av intelligenta produkter och tjänster, samt effektivisering och automatisering av processer och arbete.

Mjukvaruutveckling med fokus på industriell mjukvaruutveckling, vilket behöver kombinera storskalighet, snabbhet, kvalitet och säkerhet för produkter som ofta är i ett cyberfysiskt sammanhang.

Cybersäkerhet det vill säga skydd av industriella system och produkter samt tillhörande lösningar för att förebygga och hantera digitala hot och attacker.

För att skapa kontinuitet och bättre grund för prioritering samt genomförande av en teknik- och innovationsstrategi ser Teknikföretagen behov av en sammanhållande funktion för teknikutvecklingen. Funktionen bör finnas inom statsrådsberedningen och direktrapportera till statsministern. Det bör ha ett brett arbetsätt inkluderande framsyn, teknikscouting och scenarioupdateringar. För att klara sitt uppdrag bör det bemannas av nyckelaktörer i form av meriterade representanter för industri, akademi, institut, forskningsfinansierade myndigheter och teknikparker. Funktionen bör också ha ett reellt mandat och en matchande budget för uppgiften. Teknikföretagen benämner funktionen CTO-kontor lett av en nationell teknik- och innovationsrådgivare.

Syfte och bakgrund

Syftet med den här promemorian är att tydliggöra Teknikföretagens position och bistå Vinnova och regeringen i frågan om teknik- och innovationsstrategi.

Bakgrunden är att regeringen har givit Vinnova i uppdrag att identifiera och föreslå strategiskt viktiga tekniker för Sverige. Myndigheten ska därför ta fram ett kunskapsunderlag för framtida insatser som kan stärka Sveriges konkurrenskraft och näringslivets investeringar i forskning och utveckling. Teknikföretagen ser detta som ett första steg till det som senare kan bli en teknik- och innovationsstrategi. Sistnämnda bör innefatta en process där nyckelaktörer regelbundet samlas för att diskutera vilken teknologisk bas, forskningsmässiga satsningar och innovationsinitiativ som behövs för att bibehålla och utveckla svensk konkurrenskraft inom industriella styrkeområden.

Utöver att föreslå en framtida process ingår det i Vinnovas nuvarande uppdrag att identifiera 5–15 strategiska tekniker. Områdena ska återspegla tre aspekter:

1. Sveriges nuvarande industriella styrka
2. Möjligheter att bygga en nischposition
3. Behov av att minska strategiska ekonomiska beroenden

Vinnovas arbete med att identifiera strategiska tekniker ska enligt regeringsuppdraget till myndigheten utgå från EU:s så kallade kritiska teknikområden. Det handlar om centrala områden för framtiden, men inte nödvändigtvis områden där unionen har en styrkeposition i nuläget.¹ Trots brister gör Teknikföretagen bedömningen att EU:s kritiska teknikområden kan fungera som en god startpunkt för en diskussion om prioriteringar och vikten av en teknik- och innovationsstrategi för Sverige.

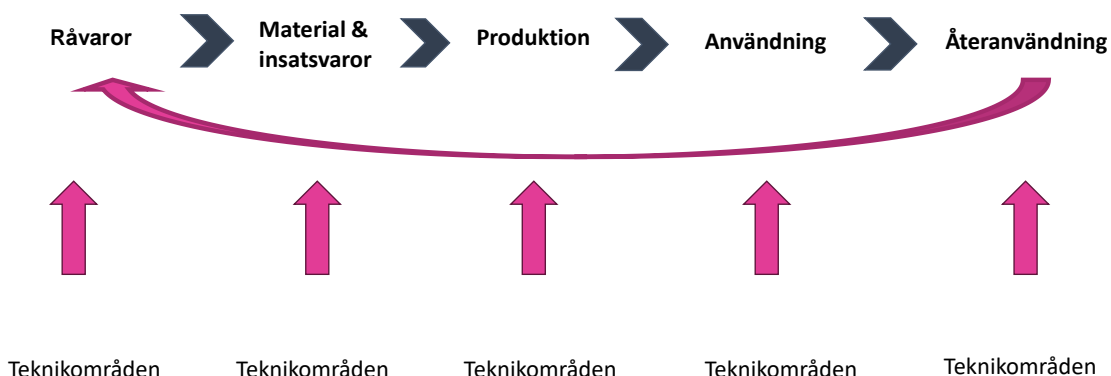
¹ Se bilaga i detta dokument för en listning av de områden EU-kommissionen identifierat.

Det svenska industriella systemet

Frågan om prioritering av teknik- och innovation som en nationell angelägenhet är central för Teknikföretagen. Sveriges konkurrenskraft bygger på avancerad teknikanvändning och aktörer i Sverige har ett påtagligt starkt kunnande inom komplexa system och ”system av system”, det vill säga kunskap att kombinera och sätta samman högteknologiska produkter och processer. I mångt och mycket hänger flertal teknikområden samman. Det är sällan en enskild teknik är avgörande utan styrkan ligger i kombinationen av flera tekniker tillsammans. Helheten bidrar till att göra Sverige attraktivt och innovativt

Sveriges förmåga att använda teknik återspeglas också längs med hela den industriella värdekedjan. Svenska företag återfinns från råvara till färdiga produkter. (Se figur 1) Behovet av teknik och teknikutveckling märks såväl inom civil som försvarssektorn. Teknikerna behövs lika mycket för att bibehålla konkurrenskraften som för att kunna genomföra den gröna omställningen, katalysera digitaliseringen, öka den samhälleliga resiliensen och stärka säkerheten.

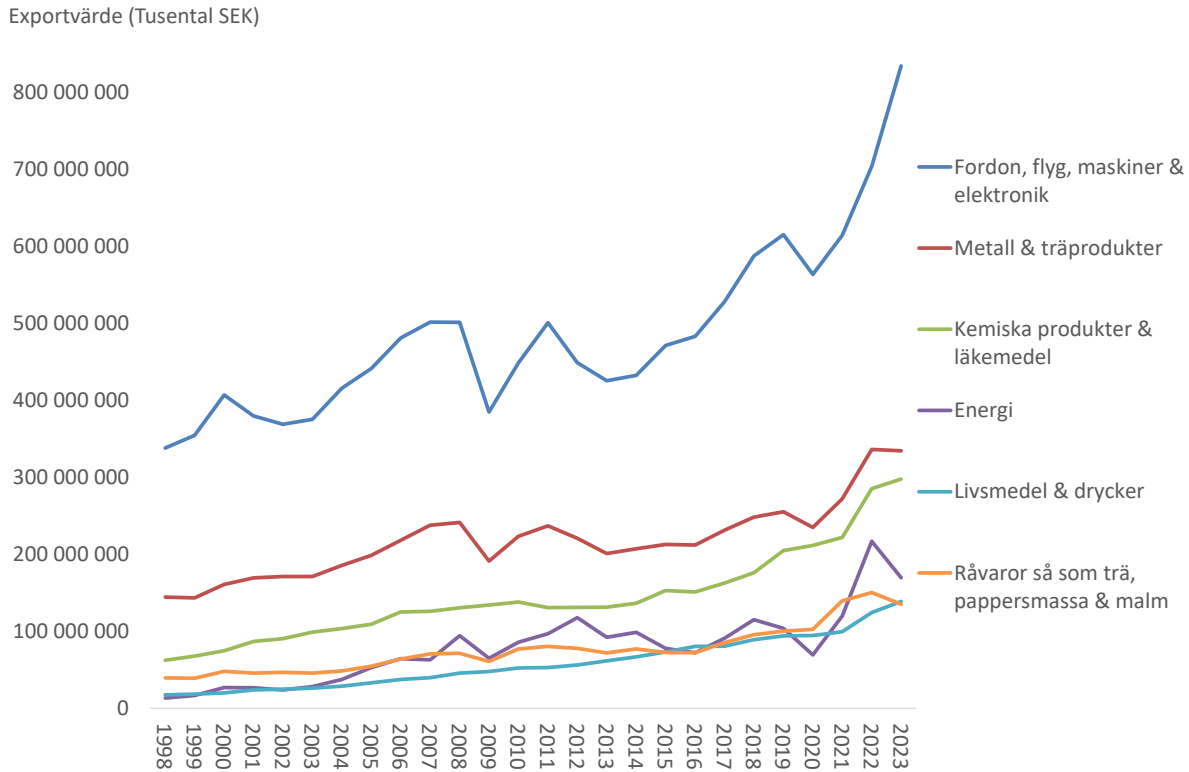
Figur 1. Den industriella värdekedjan



Svenska industriella styrkeområden

För att få vägledning om Sveriges styrkor kan export av produkter användas. Bland viktiga svenska exportområden märks bland annat *informationsteknik*, *fordonsteknik*, *maskinteknik*, *flygteknik* och *energiteknik* – vilket materialiseras i exempelvis produkter som kommunikationsutrustning, bilar, lastbilar, arbetsfordon och flygfarkoster. (Se figur 2) Det handlar om produkter som i stor utsträckning utvecklas och produceras i Sverige, och som bygger på systemintegration – det vill säga förmåga att integrera delar till en helhet i komplexa system, inklusive hårdvara, mjukvara, data och processer.

Figur 2. Värde av export från Sverige för ett urval av större produktgrupper i tusental kronor, 1998-2023



Källa: SCB, 2024

Sverige har idag påtagligt många världsledande industriföretag som är aktiva på en global marknad men med en stark forsknings- och utvecklingsbas i Sverige. Runt nämnda företag finns institut, högskolor och universitet - vilka stärker och utvecklar företagen. Det finns också ett stort ekosystem av specialiserade mindre företag och underleverantörer vilket kortar ställtider och generar innovationer. Industrin finns i hela landet från norr till söder.

Sveriges bredd i den industriella basen med högutvecklade aktörer längs med hela den industriella värdekedjan skapar också resiliens, det vill säga förmåga att motstå påfrestningar och störningar. Bredden och snabbrikligheten gör det också möjligt att tävla med aktörer hemmahörande i länder som har en stor inhemsk marknad (exempelvis Kina, USA och Indien). Kombinationen av aktörer i Sverige är en unik styrka

vilket bland annat återspeglas i innovationsindex så som European Innovation Scoreboard² och Global Innovation Index³.

Strategiskt viktiga kunskapsområden

Ur Teknikföretagens perspektiv finns ett flertal **strategiskt viktiga kunskapsområden** som bygger upp industrin och bidrar till den starka marknadspositionen. Dessa områden kan liknas vid det råmaterial som krävs för att hitta lösningar på de utmaningar som samhället står inför. Kunskapen som behövs för detta uppkommer i kombination av tekniker och går inte att köpa färdigt "från hyllan". De behöver därtill kontinuerligt utvecklas under stor tidspress och omfattande investeringar i forskning och innovation. Ingen enskild industriell aktör i Sverige har i nuläget all den kunskap eller resurser som behövs för att på egen hand ta fram lösningar. Därför fordras både specialisering och samarbete mellan - och inom - industrin, akademien och institut, det vill säga inom hela ekosystemet. Kunskapsområdena som industrin behöver har stor bäring på de kritiska tekniker som identifierats av EU-kommissionen. Det finns dock skillnader i den exakta etiketten och skärningen. Nedan ges fyra exempel.

Kunskapsområde: avancerade material

Material har en stor betydelse för industrins ambitioner om "nettonollutsläpp", minskad miljöpåverkan och ökad resiliens. En ny generation produkter som tillverkas av fossilfria och cirkulära material är redan under utveckling. Marknaden kommer också i ökad omfattning efterfråga material som är baserade på energieffektiva tillverkningsprocesser och har minimal miljöpåverkan – men med bibehållen kvalitet och bättre ändamålsenliga egenskaper (exempelvis ökad hållbarhet, värmetålighet, eller elektrisk ledningsförmåga). Skiftet innebär stora forskningsmässiga utmaningar och att material – både välanvända så som exempelvis järn, stål och aluminium men också nya material så som exempelvis batteridelar – behöver framställas på nya sätt och därtill vara konstruerade för återanvändning. Det innebär dessutom att materialens värde måste kunna beräknas utifrån deras potential att cirkulera i ett eller flera kretslopp och att det finns kunskap kring materialens flöden i hela värdekedjan.

Kunskapsområde: produktionsmetoder

Behovet av förändrade produktionsmetoder och system är idag påtagligt. Syftet är bland annat att kunna ta ökad hänsyn till fossilfrihet och cirkulation (återbruk och återvinning). Det krävs därför kunskapshöjning om tillverkningsprocesser, vilket inkluderar såväl befintliga som nya material. Därtill ökar behovet av fördjupad kompetens i mekanik, automation och användning av robotar när produktionsmetoderna förändras. Sammantaget indikerar det att forskning och

² Se exempelvis: https://research-and-innovation.ec.europa.eu/statistics/performance-indicators/european-innovation-scoreboard_en

³ Se exempelvis: <https://www.wipo.int/web-publications/global-innovation-index-2024/en/>

kontinuerlig kunskapsutveckling kommer vara en viktig komponent för möjligheten att även framledes tillverka och sätta samman komplexa produkter och system med högt ställda krav.

Kunskapsområde: framdrivningsteknik

Att kunna transportera produkter och människor i luften, på vägar och över vatten – med låg miljöpåverkan och hög energieffektivitet – har stor inverkan på omställningen av det svenska samhället och tillverkningsindustrin. Utvecklingen av framdrivningstekniker, inklusive batterielektriska system (batteriteknik), bränslecellsteknik och förbränningsmotorer för bränslen med låga CO₂-utsläpp, behöver fortsätta. Under överskådlig tid kommer sannolikt en mångfald av tekniker att finnas som uppfyller olika behov beroende på användningsområdet och transportslag, vilket fordrar kontinuerlig forskning och utveckling.

Kunskapsområde: elektronik

Valet av elektronik – i allt från komponenter till system – påverkar möjligheten att nå fossilfrihet och energieffektivitet. Det ger också möjlighet till ökad grad av funktionalitet, inte minst i förhållande till hantering och analys av data. Kommande generationer av fordon, maskiner och verktyg kommer sannolikt innehålla flera och mer avancerade elektroniska komponenter. Det ställer stora kunskapskrav inom hela mjukvaru- och hårdvaruutveckling, däribland kunskap om halvledare, kraftelektronik och systemarkitektur – vilket i sin tur fordrar forskningsinsatser.

Kunskapsområde: industriell digitalisering (industri 4.0)

Genom digitalisering kan nya affärsmodeller och befintliga produktionssystem utvecklas där kundanpassade och tjänstebaserade produkter, kompletterar och ersätter traditionella produkter. Det behövs för fortsatt konkurrenskraft, stärkt resiliens och en grön omställning,

Potentialen med digitalisering är mångfacetterad men ligger exempelvis i ökad precision, minimering av resursanvändning, förlängd livslängd för system samt återtillverkning av produkter. För att realisera detta behövs kunskapsutveckling och forskning inom exempelvis digitala tvillingar, samarbetande robotar, artificiell intelligens, uppkopplade maskiner och autonoma (självgående) system. Digitalisering ställer därtill stora krav på att kunna etablera och upprätthålla en hög nivå av cybersäkerhet och att stora dataflöden kan hanteras. På längre sikt kan även kvantteknik spela en påtaglig roll för beräkningar och bibehållen säkerhet.

Prioriterade områden för Teknikföretagen

Ovanstående områden illustrerar behovet av ny och utvecklad kunskap. Det illustrerar också att det finns en rad tillämpningar som är kritiska för att industrin ska kunna fortsätta utvecklas (konkurrenskraft) i ett perspektiv på 5-10 år. Forskningsmässig excellens är ett hygienkrav men det behöver kombineras med tillämpningar av tekniken. ***Ur Teknikföretagens perspektiv är det viktigt att prioritera områden där***

det finns en stark industri som kan sammanföra tekniker och ta dem till implementering och storskalighet. Det kommer bidra till att bibehålla och generera sysselsättning och exportintäkter, vilket behövs för att lösa samhällsutmaningar. Hänsyn behöver också tas till en geopolitisk situation som i ökad grad präglas av protektionism, rivalitet mellan olika länder, regionalisering samt klimatutmatningar. Ur Teknikföretagens perspektiv gör detta att en tentativ listning av särskilt viktiga områden skulle kunna formuleras enligt nedan (utan specifik inbördes prioriteringsordning).

- Produktionstekniker, det vill säga metoder och processer för att effektivt konstruera och tillverka produkter, vilket inkluderar automation, robotik och mekanik.
- Systemintegration det vill säga förmåga att integrera delar (hårdvara, mjukvara, data och processer) till en helhet (komplexa system och "system av system").
- Konnektivitet, det vill säga infrastruktur för snabb, säker och robust uppkoppling, sammankoppling och dataanalys.
- Framdrivningstekniker inkluderande batterier, vätgas, bränsleceller och andra fossilfria bränslen.
- Tekniker för energisystem inkluderande infrastruktur för lagring, överföring, laddning och generering av fossilfri energi.
- Tekniker för bearbetning av mineraler, metaller och polymerer i syfte att nå avancerade och förbättrade materialegenskaper i de cirkulära materialflödena.
- Elektronik inkluderande halvledare, kraftelektronik, sensorer och system.
- Industriellt tillämpad AI, det vill säga AI till och för applikationer med fysisk anknytning exempelvis utveckling av intelligenta produkter och tjänster, samt effektivisering och automatisering av processer och arbete.
- Mjukvaruutveckling med fokus på industriell mjukvaruutveckling, vilket behöver kombinera storskalighet, snabbhet, kvalitet och säkerhet för produkter som ofta är i ett cyberfysiskt⁴ sammanhang.
- Cybersäkerhet det vill säga skydd av industriella system och produkter samt tillhörande lösningar för att förebygga och hantera digitala hot och attacker.

⁴ Med cyberfysiskt avses här (uppkopplade) system som sömlöst kombinerar digitala delar och fysiska komponenter.

En gemensam nämnare för de listade områdena är att de präglas av stora industriella behov och snabbt förändrad kravbild. Kompetensförsörjningen inom områdena är påtagligt svag samtidigt som efterfrågan förväntas öka kraftigt. Industrin gör därför omfattande investeringar inom områdena här i Sverige. Dessa behöver mötas upp av det offentliga genom satsningar på universitet och institut. Oavsett vilka tekniker som prioriteras så måste dock valen beakta uppskalningsmöjligheter, även på kortare sikt.

Samtidigt som nya områden utvecklas behöver den kunskaps- och kompetensbas som finns inom befintliga tekniker exempelvis maskinteknik, vårdas och växa. Det fordrar satsningar framåt. Det finns också tentativt revolutionerande områden som kvantteknik, där arbete än så länge huvudsakligen görs på grundforskningsnivå. Utvecklingshorisonten är här längre och behöver därför i nuläget tas om hand i särskild ordning tillsammans med övriga insatser för deeptech.⁵

En ytterligare aspekt är att de kunskapsområden som nämns ovan har så kallade dubbla användningsområden, dual use. Det innebär att de kan användas både för civilt bruk och för försvarsändamål. De är därmed väsentliga för hela samhället och uppbyggnaden av totalförsvaret. Genom att tydligare koppla ihop civil forskning och försvarsforskning kan kunskapsbyggnaden inom dessa områden accelereras och resurserna räcka längre. Det ger hävstång till både konkurrenskraften och möjligheten att öka försvarsförmågan.

Process för fortsatt arbete: tillskapande av ett nationellt "CTO-kontor"

Ur Teknikföretagens perspektiv är en prioritering av teknik- och kunskapsområden ett första steg. I en omvärld som förändras behöver det emellertid vara möjligt att göra omprövningar och följa utvecklingen. Det är därför viktigt att etablera mekanismer som ger möjlighet till taktiska omprövningar av strategiska prioriteringar. Inom ramen för ett arbete med en teknik- och innovationsstrategi för Sverige ser Teknikföretagen därför behov av en kontinuerlig process och inrättande av **en funktion med huvudansvar att samordna, utveckla och implementera en nationell teknikstrategi** som linjerar med Sveriges långsiktiga mål inom innovation, säkerhet, hållbarhet och digitalisering. Funktionen benämns här som ett nationellt "CTO-kontor"⁶ för Sverige

⁵ Noterbart är att regeringen redan har fokus på området och bland annat gett Vetenskapsrådet i uppdrag att se hur Sverige kan stärka sin position i närtid (2025-2030)
<https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2024/05/regeringen-tar-initiativ-till-en-nationell-kvantstrategi/>

⁶ CTO är en etablerad engelsk förkortning för Chief Technology Officer och indikerar en högre ledningsposition inom teknikdrivna organisationer med uppgift att leda och övervaka organisationens tekniska strategi och utveckling.

och finns (under olika beteckningar) även i andra länder, däribland Kanada, Österrike, Storbritannien och Nederländerna.

För att anpassas efter svenska förhållanden och kombinera en stark central funktion med bred samverkan mellan nyckelaktörer föreslår Teknikföretagen att ett CTO-kontor tillskapas inom ramen för Statsrådsberedning med direktrapportering till statsministern. En sådan placering ger en ökad möjlighet till överhörning, koordinering och samhandling mellan departement och politikområden. Kontoret bör lämpligen ledas av en nationell teknik- och innovationsrådgivare.

CTO-kontoret skulle kunna fungera som en rådgivande instans för regeringen i frågor som rör teknisk utveckling, framtida teknologier och behov av strategiska insatser kopplat till detta. Detta innebär att ett CTO-kontor kontinuerligt skulle behöva kunna ge relevanta och aktuella svar på frågor av typen:

- ***Inom vilka områden har Sverige en stark industri som kan ta tekniker till implementering och storskalighet?*** Vilka teknikområden bidrar till att skapa sysselsättning? Vilka tekniker är avgörande för nyckelindustris framtida konkurrenskraft?
- ***Var finns spetsen inom forskningen?*** Hur ser forskningsbasen inom de identifierade styrkeområdena ut? Var kan forskningen möta upp?
- ***Vilken teknikmognadsgrad är ett relevant fokus?*** I vilka delar av den niogradiga teknikmognadsskalan (TRL) har Sverige en styrkeposition? Hur långt är steget för att kunna nå tillämpningar inom de kunskapsområden och tekniker som prioriteras?
- ***Hur är statusen för internationellt samarbete?*** Vilka möjligheter finns att etablera internationellt samarbete med ledande aktörer och vad kan Sverige erbjuda vid förhandlingsbordet?
- ***Vilka teknikområden är centrala för resiliensen i näringslivet och stärkta värdekedjor?*** Var behövs egen förmåga? Vilka andra metoder finns för att parera störningar?

I enlighet med ovanstående föreslår Teknikföretagen att det bland CTO-kontorets primära uppgifter explicit bör ingå att hantera flera olika "teknikfronter" parallellt. Uppgiften skulle bland annat kunna inkludera att kontinuerligt identifiera prioriterad teknik av vikt för konkurrenskraften i ett tidsperspektiv på 5-15 år samt synliggöra viktiga tekniska områden som har potential att få avgörande betydelse för konkurrenskraft, hållbarhet och säkerhet i olika scenarier på 15-30 års sikt. Detta kommer emellertid ställa höga krav på ett brett arbetssätt som inkluderar teknikspaning, framsyn samt analyser av de globala tekniktrender som påverkar svensk konkurrenskraft.

Från Teknikföretagens perspektiv är ett viktigt medskick att tydliggöra frågan om positionering av svensk industri utifrån TRL-skalan. Att ha som primär målsättning att etablera ledarskap i tidiga faser inom alla områden är inte rekommendera. Mer avgörande för industrin är istället möjligheten att kunna dra nytta av en stark kunskap i de "mellersta" TRL-faserna. Många av de teknikområden som prioriteras överlappar varandra, vilket innebär att förmågan att kunna "paketera" nya och mogna teknologier i en effektivare totallösning, i mångt och mycket, kommer att avgöra industrins konkurrenskraft.

För att kunna hantera ovanstående är ett tydligt mandat för ett CTO-kontor väsentligt, liksom en tilltagen budget som är anpassad efter uppgiften. Det ställer också krav på rätt bemanning. Önskvärt är att CTO-kontoret kan attrahera spetskompetens. Kärnan i kontoret bör således bestå av meriterade nyckelaktörer från:

1. Industrin i Sverige med betydande nationell FoU och tillverkning
2. Akademien och institut med avtryck på teknisk forskning och utbildning
3. Forskningsfinansierande myndigheter inom teknik och teknologi
4. Teknikparker med fokus på nya teknikföretag och aktörer inom deeptech.

I sammanhanget vill Teknikföretagen understryka att identifiering och urval av strategiskt viktiga tekniker för Sverige har ett begränsat värde om det inte leder till **konkreta insatser och samarbeten**. Inrättandet av ett CTO-kontor skulle kunna borga för att strategier, mål och visioner faktiskt implementeras och att åtgärder ger effekt.

Det bör noteras att åtgärder och insatser – i många former – kommer att behövas. Ur Teknikföretagens perspektiv sker emellertid de mest framgångsrika satsningarna i nära samarbete mellan industriella och offentliga aktörer (ofta akademi och institut men även myndigheter för koppling till nödvändig policy- och regelverksutveckling). Samarbetet materialiseras och hålls påtagligt ofta samman genom strategiska innovationsprogram – långsiktiga satsningar som finansieras tillsammans av industrin och det offentliga med brett deltagande från akademien, institut, myndigheter och industri. Ett CTO-kontor skulle kunna vara en viktig garant för att säkerställa att resurser allokeras och mobiliseras för sådana initiativ.

Som avslutning vill Teknikföretagen framhålla att investeringar i forskning och utveckling krävs både nu och framåt. Bredden som Sverige har byggt sin industriella styrka på har inte kommit gratis utan har uppkommit genom stora insatser – vilket gett en kumulativ effekt över åren och bidragit till att ett starkt ekosystem kunnat växa

fram. Akademin, instituten och de industriella aktörerna kompletterar varandra och har över tid blivit sammankopplade i gemensamma initiativ och projekt (inte minst strategiska innovationsprogram och kompetenscentersatsningar). Det gör också att de är beroende av varandras kompetenser och att det finns samsyn och koordinering.

Bilaga:**EU:s strategiska teknikområden är**

1. **Avancerad halvledarteknik** - Mikroelektronik, högfrekvenschips och utrustning för tillverkning av halvledare
2. **Artificiell intelligens** - High Performance Computing, Cloud and edge computing, Dataanalysteknik, Computer vision, språkmodeller, objektigenkänning
3. **Kvantteknik** - Kvantdatorer, kvantsimulatorer, kvantkommunikation och kvantsensorer.
4. **Bioteknik** - Tekniker för genetisk modifiering, Nya genomiska tekniker, Gen-drive, Syntetisk biologi.
5. **Avancerad konnektivitet, navigation och digital teknik** - Digital kommunikation och anslutning, såsom RAN (Radio Access Network) och 6G, Cybersäkerhet, IoT och VR, samt teknik för navigation och positionering.
6. **Avancerad sensorteknik** - Optiska, kemiska eller biologiska sensorer, radar, elektriska fältgivare.
7. **Rymd- och framdrivningsteknik** - Teknik för rymdövervakning och jordobservationer, rymdpositionering, navigering och tidssättning (PNT), Säkra kommunikationer, Framdrivningsteknologier, inklusive hypersoniska
8. **Energiteknik** - Nollutsläppstekniker inklusive solceller, smarta nät och energilagring, batterier, Vätgas och nya bränslen, Fusion, reaktorer och kraftgenerering.
9. **Robotar och autonoma system** - Drönare och självkörande fordon (luft, land, på och under vatten), robotar och robotstyrda precisionssystem, Exoskelett.
10. **Avancerad material-, tillverkning- och återvinningsteknik** - Teknik för nanomaterial, smarta material, avancerade keramiska material, additiv tillverkning, mikroprecisionstillverkning samt teknik för utvinning, bearbetning och återvinning av kritiska råmaterial.