



Svenska
framtider

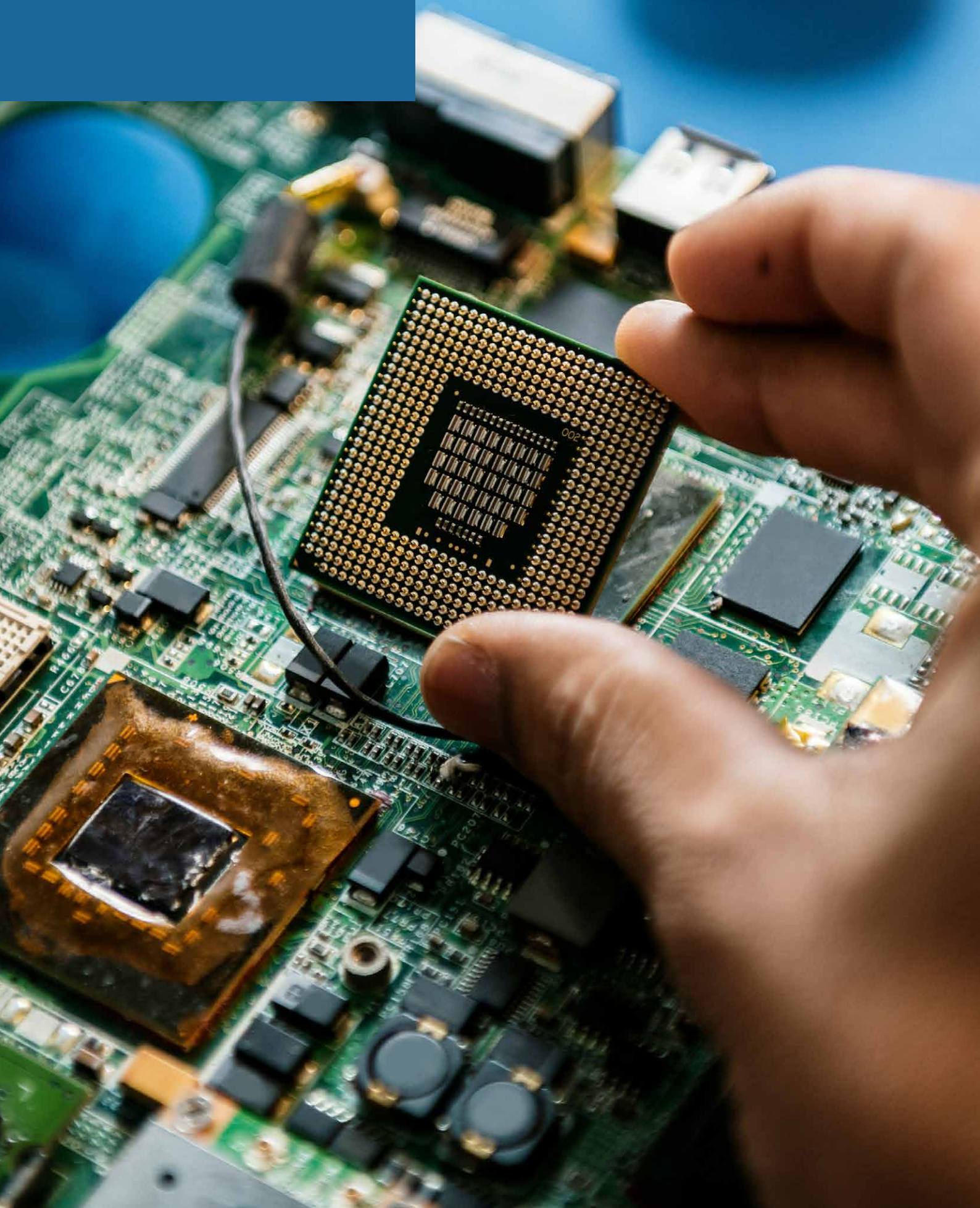
Halvledare

En tekniskrapport inom Svenska
framtider om halvledarområdet

Innehåll

Förord	3
Sammanfattning	7
English Summary	10
Utgångspunkter i arbetet med halvledarområdet	14
Förutsättningar	15
Motivering till prioritering av en teknikrapport inom halvledarområdet	16
Nulägesbeskrivning av halvledarområdet	20
Beskrivning av halvledare	21
Utveckling inom halvledarområdet	31
Trender inom halvledare	32
Nyckelfrågor för halvledarområdet	38
Önskad framtida riktning för halvledarområdet	75
Målbild	76
Fyra förslag för att stärka Sveriges konkurrenskraft inom halvledarområdet	77
Rekommendationer	94
Appendix	96
Referenser	97
Ordlista	100

Förord



IVA driver projekt *Svenska framtider* med syftet att formulera en vision för Sverige som ledande inom teknik och innovation år 2035. *Svenska framtider* samlar aktörer från akademi, näringsliv och offentlig sektor för att identifiera möjligheter, utmaningar och strategiska riktningar för framtida konkurrenskraft och hållbar utveckling. Arbetet startades hösten 2025.

Projektet omfattar bland annat arbetsgrupper som snabbt och målinriktat analyserar utmaningar och möjligheter inom olika teknikområden. Grupperna tar fram teknikrapporter med tydligt fokus på respektive område. Rapporterna ger en överblick över nuläge och framtidsutsikter inom området och innehåller konkreta förslag till åtgärder. De fungerar också som viktiga underlag för att forma en övergripande vision för Sverige år 2035.

Denna arbetsgrupp har fokuserat på Sveriges förmåga att ta tillvara halvledare och halvledarteknik som en strategisk resurs för ekonomisk och teknisk utveckling i bred bemärkelse. Gruppens analys visar att området kräver satsningar som utgår från strategisk styrning, möjlighet till uppskalning och tillgång till adekvat finansiering.

Som i alla IVA-projekt har deltagarna medverkat i sin personliga kapacitet och inte som företrädare för de organisationer

där de är verksamma. Rapportens analyser och förslag bygger i stor utsträckning på diskussioner inom arbetsgruppen samt på erfarenheter och den kunskap som dess medlemmar bidragit med. Arbetsgruppen står bakom rapporten i sin helhet, men det innebär inte att samtliga medlemmar nödvändigtvis står bakom varje enskild formulering.

Arbetsgruppen inom halvledarområdet har arbetat under december 2025 till april 2026.

Arbetsgrupp

Stefan Bengtsson (ordförande),

Chalmers, IVA-ledamot

Stefan Christiernin, Volvo Cars

Björn Ekelund, Ericsson, IVA-ledamot

Johan Eklund, Sydsvenska

Handelskammaren, IVA-ledamot

Per-Erik Möckelind, Ericsson

Björn Samel, RISE

Niklas Svedin, Silex Microsystems

Lars-Erik Wernersson, Lunds universitet,

IVA-ledamot

Elisabeth Österlund, Svensk Elektronik

Mikael Östling, Kungliga Tekniska högskolan

Stöd till arbetsgruppen

Lisa Thelin, projektledare

Charlotte Hall, skribent

Sammanfattning



Sverige har en stark position inom forskning och vissa nischade delar av halvledarområdet, men samtidigt svagare förutsättningar för industriell uppskalning och produktion. I ett internationellt läge där flera länder genomför omfattande och samordnade satsningar riskerar Sverige att tappa konkurrenskraft om inte utvecklingen blir mer strategiskt styrd och långsiktigt finansierad.

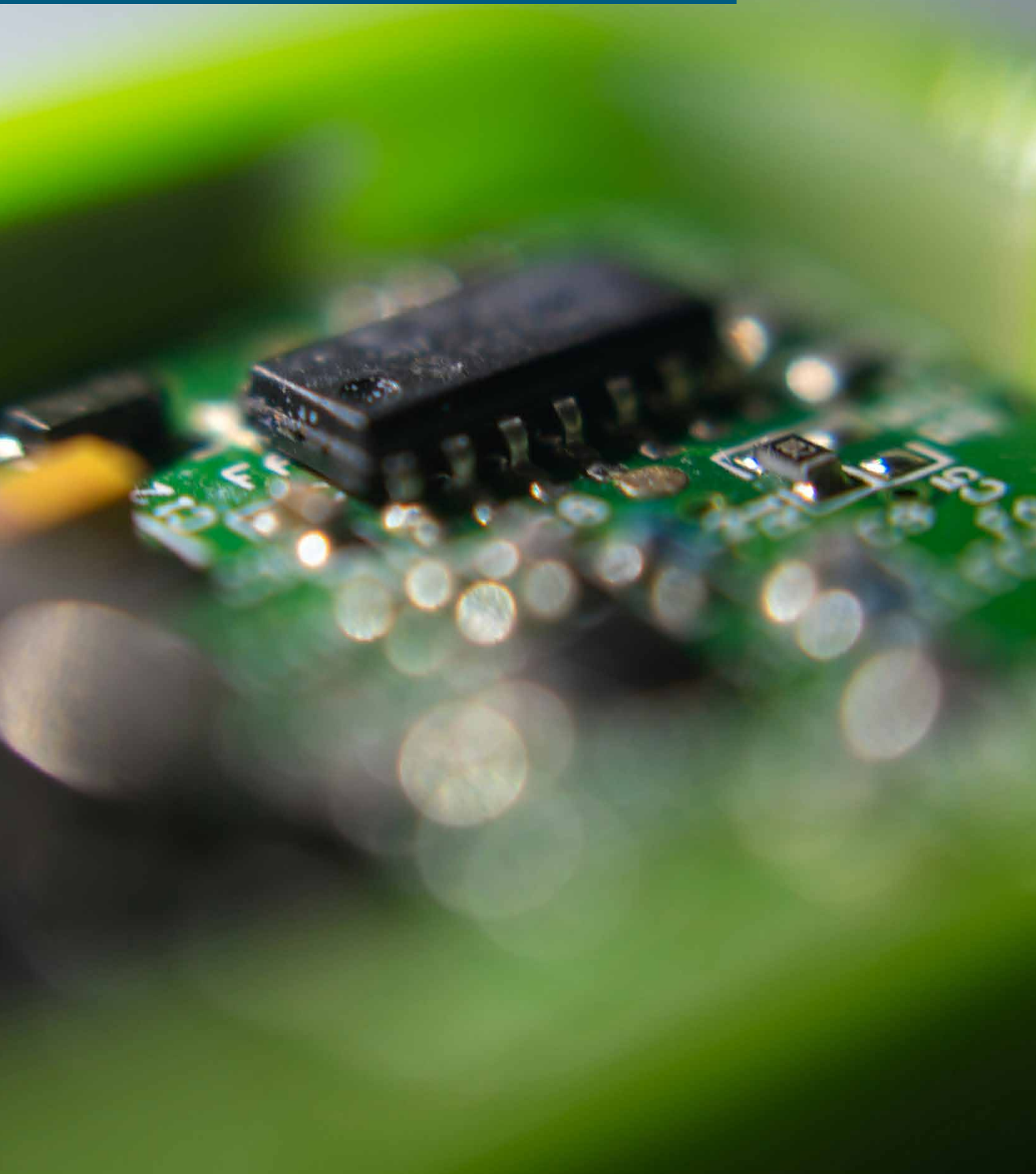
Analysen pekar på flera centrala utmaningar. Forskningen håller hög kvalitet men behöver stärkas genom ökad volym, bättre kompetensförsörjning och närmare koppling till industrin. Det finns ett tydligt glapp mellan forskning och kommersialisering, där brist på testmiljöer och produktionsnära kapacitet försvårar uppskalning. Kompetensförsörjningen är en återkommande utmaning, särskilt inom tekniska och industriellt inriktade roller.

Finansieringen saknar ofta långsiktighet, samtidigt som tillgången till privat kapital är otillräcklig. Halvledarområdet påverkas av otydliga regelverk, långsamma processer och begränsningar i regelverk inom statsstöd och upphandling som försvårar investeringar och etableringar. Parallellt har halvledare blivit en allt viktigare strategisk fråga för försvar och säkerhet, vilket understryker behovet av robusta och mindre sårbara system.

Arbetsgruppen har tre rekommendationer om vad Sverige bör satsa på för att skapa svensk konkurrensförmåga, uppnå hållbarhet samt bidra till svensk och global säkerhet. Dessa baseras på en nulägesanalys av Sveriges position inom halvledarområdet, internationella utvecklingstrender samt en genomgång av nyckelfrågor som identifierar hinder och möjligheter för Sveriges fortsatta utveckling. Rekommendationerna sammanfattar ett antal förslag och handlingspunkter som redovisas mer utförligt i rapporten.

1. Stärk styrning och samordning över hela värdekedjan inom halvledarområdet. Prioritera svenska styrkeområden och öka samverkan inom EU för att få bättre genomslag i satsningar på halvledare.
2. Prioritera industriell uppskalning genom att bygga kapacitet för test, kapsling och pilotlinor samt stärka möjligheterna för startups att växa till konkurrenskraftiga scaleups.
3. Säkerställ långsiktig finansiering och stark kompetensförsörjning genom ökat samspel mellan offentlig och privat finansiering samt tätare samverkan mellan akademi och industri.

English Summary



Sweden holds a strong position in research and in several specialised segments of the semiconductor sector, while simultaneously facing less favourable conditions for industrial scaling and manufacturing capacity. In a global landscape where many countries are pursuing extensive and coordinated semiconductor initiatives, Sweden risks losing competitiveness unless development efforts are guided more strategically and backed by sustained long-term investment.

The analysis identifies a number of critical challenges. While the quality of research is strong, greater scale, improved access to talent, and stronger industry collaboration are needed to maintain and strengthen Sweden's position. A significant gap also exists between research and commercialisation, where limited access to test environments, pilot lines and production-related infrastructure constrains industrial scaling. In addition, shortages of skilled labour remain a persistent concern, particularly in technical and manufacturing-oriented occupations.

Funding is often characterised by a lack of long-term commitment, while access to private capital remains insufficient. The sector is further constrained by regulatory uncertainty, lengthy

administrative procedures, and limitations relating to state aid and public procurement rules, all of which inhibit investment and industrial establishment. At the same time, semiconductors have become an increasingly important strategic issue in the fields of defence and security, underlining the need for resilient and less vulnerable systems and supply chains.

The working group presents three recommendations on how Sweden should focus its efforts to strengthen industrial competitiveness, advance sustainability, and contribute to both national and global security. These recommendations are based on an analysis of Sweden's current position in the semiconductor sector, international trends, and a review of key issues identifying both obstacles and opportunities for continued development. They bring together a range of proposals and action points, which are set out in greater detail in the report.

1. Strengthen strategic governance and coordination across the entire semiconductor value chain by building on Sweden's areas of comparative strength and deepening collaboration within the EU to maximise the impact of semiconductor investments.

2. Prioritise industrial scaling through expanded capacity for testing, packaging and pilot lines, while creating stronger conditions for start-ups to grow into internationally competitive scale-ups.
3. Secure long-term funding and a sustainable skilled workforce through greater alignment between public and private investment, combined with closer collaboration between academia and industry.

Utgångspunkter i arbetet med halvledarområdet



Förutsättningar

I denna rapport används begreppet *halvledare*. Med *halvledare* menar vi grundforskning kring och tillämpningen av halvledar-material för olika elektroniska, fotoniska och sensoriska produkter. Området spänner från relevanta delar av materialvetenskap, över komponentteknologi, till design av komplexa kretsar.

Avgränsningen "nedåt" i materialvetenskap ges av tillämpningsmöjligheterna. Avgränsningen "uppåt" mot system, design och mjukvaruutveckling ges av kopplingen till hårdvara.

I denna rapport utgår vi från definitionen av halvledare som beskrivs ovan. Vi har även infört följande avgränsningar:

- Förutsättningarna i Sverige för forskning och utveckling, entreprenörskap samt för företag att etablera och utveckla framgångsrik verksamhet har beaktats. Vi försöker också inkludera produktlinjer som drar nytta av de kunskaper och de verktyg för komponenttillverkning som tagits fram inom ramen för avancerade processer, specialiserade arkitekturer och heterogen integration (ibland används begreppet "superteknologi", som omfattar avancerade halvledarprocesser, heterogena integrationer och specialiserade arki-

tekturer som driver prestanda och energieffektivitet långt utöver traditionell CMOS).

- Det finns närliggande områden som inte hanterats i denna rapport, på grund av behovet av avgränsning. Vår rapport om halvledare angränsar till arbeten kring utveckling av system, inbyggda system och kvantteknologi som alla vilar på en likartad teknologi. På en mer generell nivå är kunskapen om produktion i komplexa processer helt avgörande.

Gränsyttorna är viktiga och det behövs bättre förståelse av halvledarteknologin. För varje person som *designar* chip behöver tio personer *förstå* chip för att kunna göra sitt jobb. Halvledare och integrerade kretsar är en möjliggörare för existerande och för kommande industriella branscher.

Motivering till prioritering av en teknikrapport inom halvledarområdet

IVA har gjort en datadriven analys för att kartlägga Sveriges globala position inom 48 strategiskt viktiga teknikområden som är viktiga för landets framtida välstånd, ekonomiska

motståndskraft och nationella säkerhet.¹ Analysen gav bland annat insikten att Sverige behöver ta ett mer strategiskt angreppssätt för att säkra vår position internationellt. Mot denna bakgrund har IVA valt att göra en fördjupad analys för att belysa halvledarområdet och ta fram förslag för önskad framtida riktning inom detta område. Valet har utgått från åtta kriterier, se tabell 1.

Halvledare är en strategisk resurs för den moderna ekonomin och halvledare utgör en förutsättning för många andra teknologier som artificiell intelligens, digitalisering och trådlös kommunikation. Halvledare är också viktiga för den gröna omställningen, fossilfria lösningar och för samhällets elektrifiering. Dessutom är halvledare betydelsefulla för system och tekniker kopplade till försvarsområdet samt för nya framväxande teknologiområden.

Trots att Sverige har stark forskning, framstående universitet och en avancerad industri inom halvledarmaterial, komponenter, kretsdesign och systemdesign riskerar vi att halka efter i

1 IVA (2025). *Sveriges position inom strategiskt viktiga tekniker. Investeringsprioriteringar, styrkor och utmaningar.*

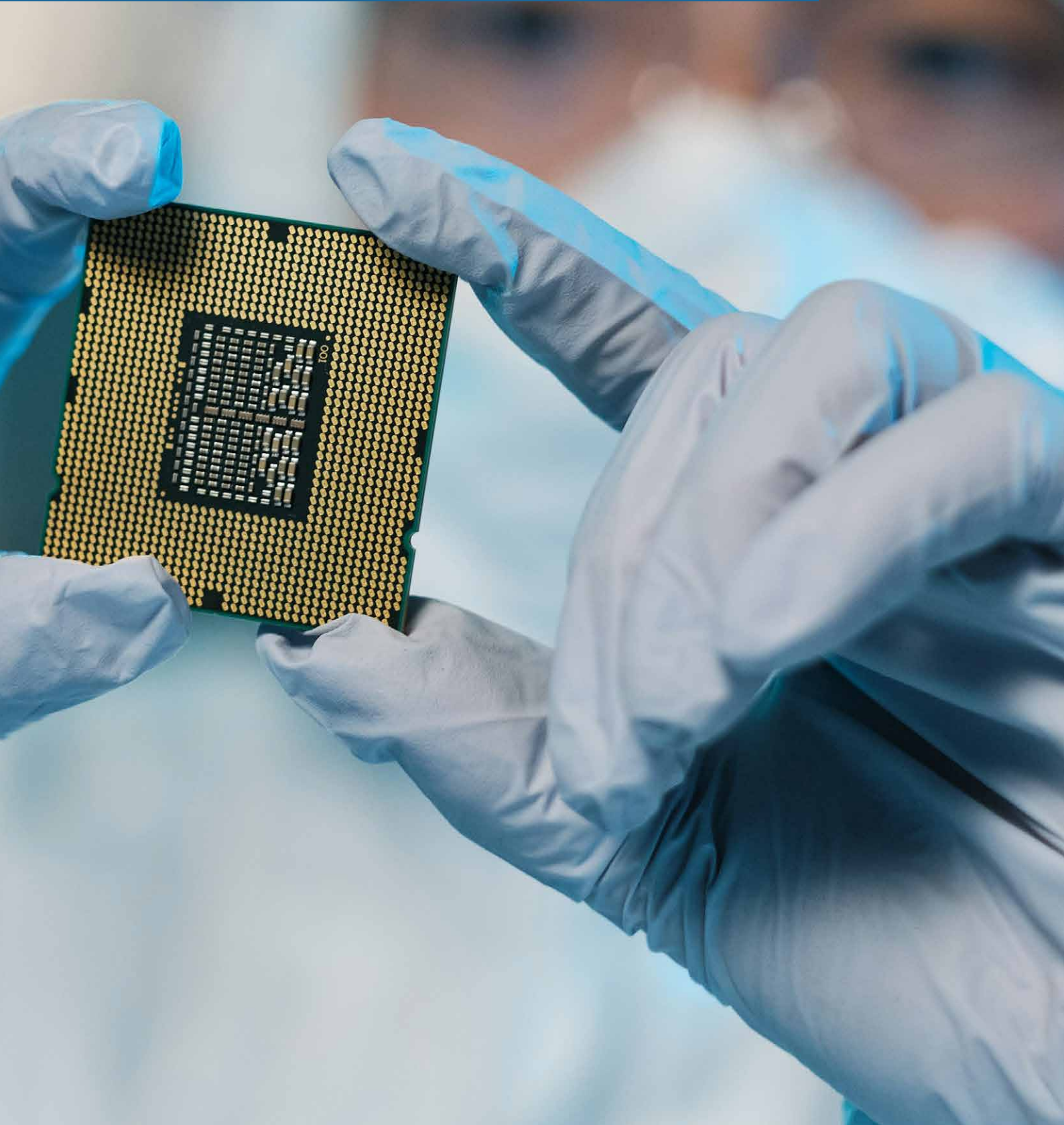
TABELL 1: IVAs val att genomföra en teknikrapport inom halvledarområdet utgår från åtta kriterier.

KRITERIUM	HALVLEDAROMRÅDET I SVERIGE
Globalt ledarskap	Sverige är inte ledande i hela värdekedjan. Dock är svensk halvledarteknik stark inom vissa delområden såsom kraftelektronik, sensorer och RF-teknik samt inom nanoteknik och system.
Turn around (möjlighet att vända rådande utveckling)	Potential att bygga vidare på stark forskning och öka den industriella konkurrenskraften genom bättre förutsättningar för kommersialisering och uppskalning.
Positionsförflyttning	Det bedöms vara möjligt att utveckla den svenska positionen, till exempel genom att fokusera på områden där Sverige står starkt och genom att identifiera brister som behöver hanteras.
Möjliggörande teknologi	Halvledare är en grundteknologi som möjliggör teknikutveckling inom flera andra områden.
Internationellt	Svensk halvledarteknik är beroende av globala värdekedjor. Därför krävs samarbete inom EU och med andra internationella aktörer.
Megatrender	Utvecklingen inom halvledarområdet drivs av långsiktiga och strukturella förändringar inom digitalisering, automatisering, klimatomställning och uppkoppling.
Geopolitik	Halvledarteknik har ökad betydelse för nationell säkerhet och teknologisk suveränitet. Flera länder gör strategiska satsningar på produkter med dubbla användningsområden (eng. dual use).
Hett område	Halvledarområdet har strategisk betydelse och växer snabbt. Globalt görs omfattande investeringar och konkurrensen är hög.

den globala utvecklingen när andra länder gör stora satsningar inom halvledarområdet.

För att säkra framtida konkurrenskraft, teknologisk suveränitet och innovationsförmåga i förhållande till det internationella perspektivet, speciellt i ljuset av de satsningar som nu görs inom Europa, behöver Sverige utveckla halvledarområdet. Arbetsgruppens arbete och denna rapport är ett led i detta.

Nulägesbeskrivning av halvledarområdet



Beskrivning av halvledare

Halvledare är ett material med elektriska egenskaper mellan metaller och isolatorer som genom kontrollerade mängder av väl valda föroreningar är möjliga att styra på ett mycket kontrollerat sätt.

Kisel är det vanligaste halvledarmaterialet och utgör grunden för avancerade minnes- och processorkretsar för våra datorer, mobiltelefoner och flera andra elektronikprodukter. Andra mer komplexa material som kiselkarbid, galliumnitrid, galliumarsenid och indiumfosfid har viktiga tillämpningsområden för komponenter och kretsar för höga effekter eller höga frekvenser (se exempel på halvledartechnologi i en radio-basstation i figur 3 i appendix).

Utöver dessa halvledarmaterial så hanterar teknologin en stor mängd andra grundämnen och material som behövs vid tillverkningen. Vissa av dessa kan av olika skäl vara svåra att utvinna eller klassas som så kallade konfliktmetaller.

HALVLEDARE ANVÄNDS I MÅNGA OLIKA TILLÄMPNINGAR

Halvledarmaterialens användbarhet i olika tillämpningar bestäms av deras grundläggande fysikaliska egenskaper. Halvledarnas egenskaper gör det möjligt att förstärka och koppla elektriska signaler, vilket ligger till grund för transistorer och andra komponenter. Halvledare kan styra ström, lagra och bearbeta data, avge ljus och omvandla signaler. De används i en rad olika komponenter som mikroprocessorer, minneschip, sensorer och lysdioder. Halvledare är en grundläggande byggsten i modern elektronik och är avgörande för att allt från datorer och telefoner till fordon, energisystem, rymdteknik och medicinteknik ska fungera.

Inom EU regleras konfliktmetaller genom en särskild förordning som ställer krav på spårbarhet och ansvarsfulla leverantörskedjor.

Den starka kompetensen inom material och materialkarakterisering som finns bland halvledarforskare är en viktig tillgång för svensk industri och forskning, även inom flera andra materialrelaterade områden.

I Sverige finns ett hundratal aktörer som på olika sätt arbetar med halvledare, varav många är så kallade *fabless*-företag. Dessa designar och utvecklar halvledarchip, men har inte någon egen tillverkning. I stället samarbetar de med specialiserade tillverkningsföretag, så kallade *foundries*, som äger fabriker med avancerad utrustning för att producera chip. I Sverige finns också flera företag som fungerar som leverantörer av utrustning och forskningsinfrastruktur inom halvledarområdet.

Med några få undantag är svenska företag inom halvledarområdet små eller medelstora. De har hög innovationskapacitet, men är beroende av andra aktörer (såsom *foundries*). De behöver också tillgång till avancerad kapsling av

industriell kvalitet samt till testning och validering i stor skala.²

MEMS är exempel på område där Sverige industriellt är starkt i global jämförelse. Exempel på andra starka områden är fotonik, nanoteknik, högfrekvens elektronik och kraftelektronik.

De flesta svenska aktörer inom halvledarområdet finns inom Stockholm – Mälardalen, Göteborg, Linköping – Norrköping samt i Lund – Skåne.

Sverige har stark infrastruktur för forskning och enklare prototyputveckling hos universitet och hos RISE, framför allt genom MyFab. Dock saknas tillräcklig kapacitet för industriell transfer och industriell kvalificering (testning och validering i stor skala) och för avancerad kapsling. Sverige har inte så många aktörer som erbjuder tjänster inom kapsling och testning av halvledar-chip åt andra. Detta medför att svenska företag i hög utsträckning är beroende av samarbete med externa partners, ofta i Asien.

2 Svensk Elektronik (2026), *Sweden's National Semiconductor strategy 2035*, kap. The Swedish Semiconductor Ecosystem.

I dag finns flera svenska samordningsinitiativ, såsom Semiconductor Sweden och SCCC (eng. Swedish Chips Competence Centre), Sveriges nod i EU:s nätverk för kompetenscentrum inom halvledare.

Framgångsrikt svenskt exempel inom verktyg för kiseldesign

Verktyg för kiseldesign fungerar som en infrastruktur i halvledarindustrin genom att de binder samman arkitektur, design och fysisk tillverkning i en sammanhängande digital utvecklingskedja. Vid utveckling av moderna halvledarchip används de för att modellera, simulera och verifiera konstruktioner innan tillverkning i kisel. Verktyg för kiseldesign omfattar ett brett spektrum av programvaror som används för att utveckla och simulera halvledarchip, från elektronisk designautomation (EDA-verktyg) på låg nivå till mer avancerade system- och arkitektursimulatorer på högre nivå.

Verktyg för kiseldesign gör det därmed möjligt att tidigt validera funktion, prestanda och energieffektivitet i allt mer komplexa

så kallade system-on-chip-designs.³ Verktögen behövs för att kunna hantera den tekniska komplexiteten i halvledarindustrin och för att minska risk och kostnad i den dyra och avancerade tillverkningsprocessen för halvledare.

I Sverige finns betydande kompetens inom området. Ett exempel är Intels utveckling av simulatören Simics, som används för att modellera och analysera komplexa datorsystem.⁴ Simics har sitt ursprung i forskning som bedrevs vid Swedish Institute of Computer Science (SICS), vilket visar hur svensk forskningsmiljö har bidragit till internationellt använda verktyg inom kisel-design och systemutveckling.

Halvledarområdet som ett system

Halvledarområdet bör ses som en lång sammanhängande värdekedja där flera nivåer, från material till system, alla bidrar till en slutprodukt (se figur 1). Innovation kopplar ofta samman

3 Cirstea, M. et al. (2024). *Digital Electronic System-on-Chip Design: Methodologies, Tools, Evolution, and Trends*. *Micromachines*. 15. 247.

4 Information hämtad från företagets webbsida 21 april, 2026. Länk: www.intel.com/content/www/us/en/developer/articles/tool/simics-simulator.html

verksamhet inom olika delar av värdekedjan, begreppet *co-design* brukar användas. Systemperspektivet är avgörande inom halvledarområdet, eftersom tekniken alltid ingår i större sammanhang och inte fungerar fristående.

Genom att koppla materialforskning till ett systemperspektiv kan till exempel forskning, design, produktion och industriella behov samordnas mer slagkraftigt och effektivt. På så sätt kan forskningsresultat kopplas till konkreta tillämpningar och skapa verkligt värde. Ett systemperspektiv kan bidra till att prioritera investeringar där de ger störst effekt och att hantera den komplexitet och de förändringar som kännetecknar ett snabbt växande teknikområde. Detta är särskilt viktigt inom halvledarområdet, eftersom tekniken fungerar som en möjliggörare för många andra sektorer och kräver nära samspel mellan flera aktörer.

I halvledarindustrin skapas värde i flera steg, från forskning och chipdesign till tillverkning och slutlig användning i olika produkter. De största delarna av värdeskapandet ligger i de tidiga faserna (som avancerad design och utveckling) och i de sena faserna (där chip integreras i system och säljs till slutmarknaderna). Själva tillverkningen är mycket kapitalintensiv och tek-

FIGUR 1: Förenklad modell för utveckling av halvledare.

niskt komplex, men ger inte alltid lika höga marginaler. Det innebär att olika delar av kedjan har olika ekonomisk betydelse, trots att alla är nödvändiga för att slutprodukten ska fungera.⁵ Sveriges styrka som industrination ligger i förmågan att bygga och förstå komplexa system.

5 Se exempelvis Europeiska kommissionens visualiseringar av halvledarvärdekedjan i anslutning till EU:s förordning om halvledare (European Chips Act), där sektorn framställs som en flerstegsstruktur från design till kommersialisering (European Commission, 2023).

Europeiskt perspektiv och internationalisering

Svenska företag kan stärka sin position inom halvledarområdet genom att samarbeta med andra. Att ta fram exempelvis branschspecifika krav och specifikationer kan skapa skalfördelar för både för Sverige och Europa. EU-gemensamma specifikationer för halvledare skulle kunna utgå från industrins krav på robusthet, livslängd och säkerhet. Det skulle stärka den europeiska marknaden och gynna Sverige genom bättre anpassade komponenter och större möjligheter att påverka standarder och delta i EU-satsningar.

Europeisk standardisering, exempelvis gemensamma krav för komponenter, kan också pressa priser och öka volymer. Europa kan fungera som en plattform för projekt med längre ledtider och strategisk betydelse, till exempel inom försvarsområdet. För svenska aktörer blir det allt viktigare att bedriva effektiv lobbyverksamhet inom EU för att påverka framtida strukturer och investeringar.

EUROPA SATSAR PÅ HALVLEDARE

EU:s förordning om halvledare (eng. *EU Chips Act*) började gälla 2023. Förordningen är till för att stärka Europas halvledarindustri genom satsningar på forskning, innovation och bättre möjlighet att producera halvledare i Europa. Målet är att minska beroendet av externa leverantörer och säkerställa en stabil tillgång till halvledare även vid kriser och leveransstörningar.

EU vill mobilisera över 43 miljarder euro i offentliga och privata investeringar för att stärka Europas teknologiska suveränitet och öka den europeiska andelen av den globala halvledarproduktionen till 20 procent år 2030.

Källa: Regulation (EU) 2023/1781 of the European Parliament and of the Council of 13 September 2023 establishing a framework of measures for strengthening Europe's semiconductor ecosystem and amending Regulation (EU) 2021/694 (Chips Act)

Mer information finns via denna länk: digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/european-chips-act

För att innovationer ska nå marknaden krävs rätt insatser i rätt tid samt samverkan genom relevanta partnerskap. Svenska aktörer behöver även verka inom ett europeiskt sammanhang och beakta teknisk konkurrenskraft, säkerhet och EU:s attraktivitet. Internationalisering bör ske i tre nivåer där europeiskt samarbete är en viktig utgångspunkt. Därutöver behövs samverkan med associerade länder som Kanada, Japan och Sydkorea, samt ett brett globalt samarbete.

Investeringar inom halvledarområdet

De svenska investeringarna har varit koncentrerade till forskning, utveckling och pilotproduktion i tidiga delar av halvledarvärdekedjan. Den största delen är forskningsinfrastruktur för mikro- och nanoteknik, särskilt renrumsmiljöer och pilotanläggningar vid Myfab-noderna vid Chalmers, KTH, Lund och Uppsala. Dessa investeringar har byggts upp stegvis genom statlig forskningsfinansiering och infrastrukturbidrag.⁶ En andra del består av satsningar på elektronik och halvledarteknik, där medel riktats till

6 Vetenskapsrådet. (2023). *Vetenskapsrådets guide till forskningsinfrastrukturen 2023 samt Myfab. The Swedish research infrastructure for micro- and nano fabrication*. Länk: myfab.se.

kompetenscentrum, pilotlinor och industrinära utveckling.⁷ Därtill kommer svenska aktörers deltagande i EU:s halvledarprogram, vilket har förstärkt svenska forsknings- och innovationsmiljöer.⁸

Industrins egna investeringar i hårdvarunära verksamhet i Sverige har främst varit inriktade på system och test samt på forskning och utveckling snarare än på storskalig chipproduktion.

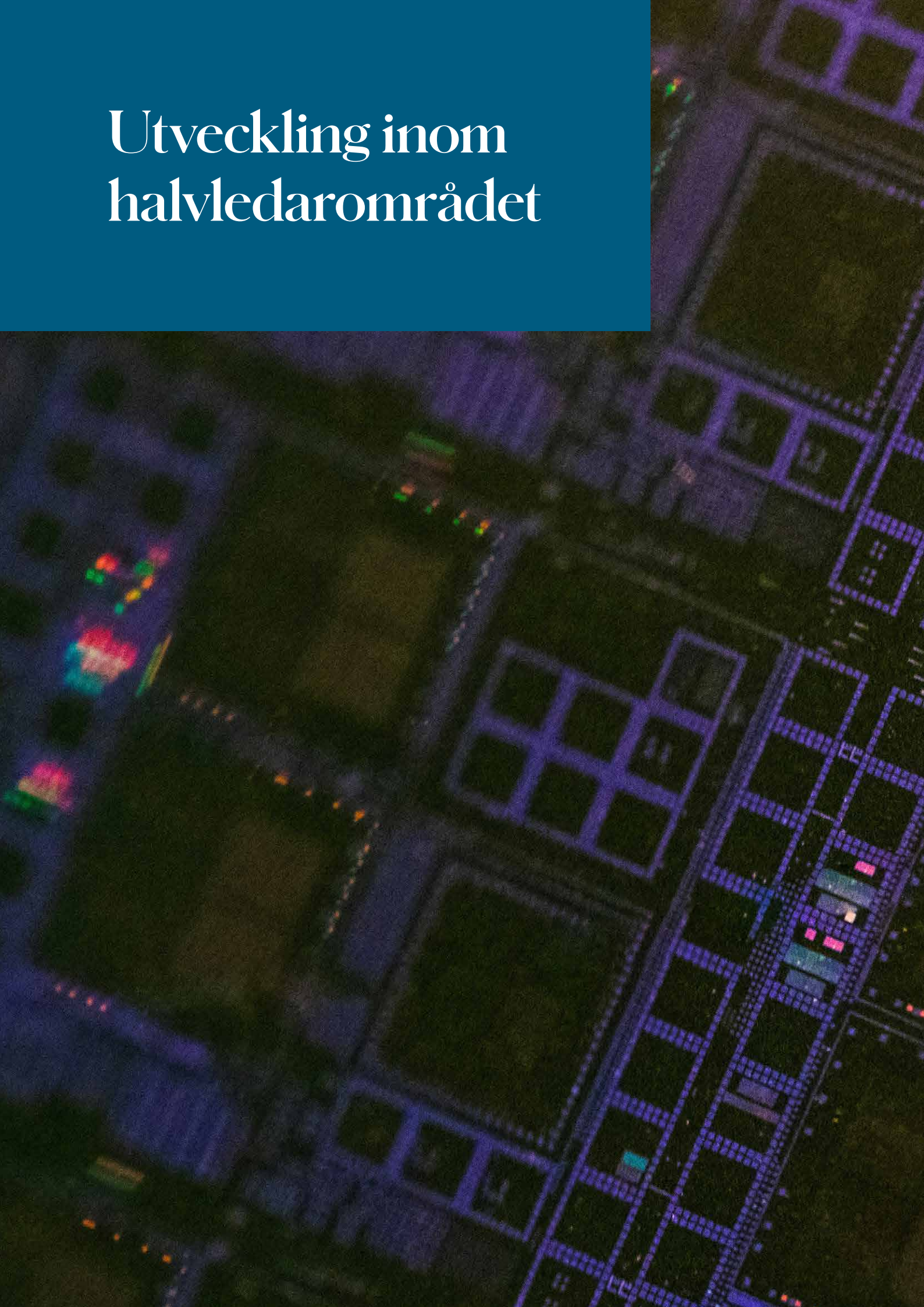
En sammanställning av hur mycket finansiering som satsas inom halvledarområdet i ett tjugotal länder återges i en nyligen publicerad rapport från Svensk Elektronik.⁹ Se även nyckelfrågan om finansiering längre fram i rapporten.

7 Sökning bland alla projekt Vinnova har finansierat kan göras via följande länk: www.vinnova.se/sok-finansiering/projekt/. På motsvande sätt kan projekt som finansierats av Stiftelsen för strategisk forskning sökas via länken: strategiska.se/forskning/genomford-forskning/

8 Internationellt har svenska aktörer fått stöd inom EU:s halvledarprogram (Chips JU), EuroHPC JU, DIGITAL och Eureka-kluster. Omfattning av svenskt deltagande beskrivs i Vinnovas årsredovisning 2025, sid 29.

9 Svensk Elektronik (2026), *Sweden's National Semiconductor strategy 2035*, Appendix A.

Utveckling inom halvledarområdet



Trender inom halvledare

Globala trender inom halvledarområdet

Den globala halvledarindustrin formas av flera starka trender.¹⁰ AI, ökad digitalisering, elektrifieringen, femte och sjätte generationens mobilnät för snabb trådlös kommunikation (5G/6G), allt fler uppkopplade enheter som kommunicerar via internet (IoT) och försvarstillämpningar driver en snabbt växande efterfrågan på högpresterande och energieffektiv elektronik. Samtidigt har pandemier, geopolitik och handelsrestriktioner visat att det finns sårbarheter i globala leveranskedjor och att det finns behov av ökad resiliens och strategisk självständighet. Tillgång till halvledare av hög kvalitet är avgörande för ett lands konkurrenskraft och säkerhet samt för möjlighet till klimatomställning.

Även enskilda komponenter bidrar till utvecklingen av hela innovativa system. Kvalitet och kompetens inom integration, arkitektur och samdesign av hårdvara och mjukvara (eng. co-de-

10 Texten under denna rubrik är baserad på en rapport från Svensk Elektronik (2026), *Sweden's National Semiconductor strategy 2035*, kap. Global Trends Shaping the Semiconductor Industry och kap. Semiconductor Technology Trends with High Impact.

sign) är viktiga konkurrensfaktorer. Innovation drivs inte längre enbart av miniatyrisering, utan av materialintegration och hur olika chip och teknologier kombineras med heterogen integration. Exempel på sådana kombinationer är chiplet-baserade lösningar och avancerad kapsling. Även specialiserad hårdvara för AI och andra tillämpningar blir allt viktigare för att uppnå bättre prestanda och energieffektivitet. Teknikområden som fotonik, kvantteknik, kraftelektronik och MEMS får ökande betydelse, liksom hårdvarubaserad säkerhet.

Det finns behov av satsningar på nya teknologier där Europa kan ta en ledande roll internationellt. Samtidigt växer behovet av kompetens snabbt, vilket skapar brist på kvalificerad arbetskraft. Branschen präglas också av höga kostnader, långa utvecklingscykler och osäkerhet kopplad till energi, material och handel. Detta ökar behovet av långsiktiga investeringar, samarbete och effektiva utvecklingsmiljöer.

Trender inom europeisk halvledarindustri

Den europeiska halvledarindustrin är en central del av ekonomin och en förutsättning för digitalisering, elektrifiering och innovation i industrin. Bristen på chip under 2021–2023 visade

hur beroende Europa är av säkra leveranskedjor inom halvledarområdet. Bristen ledde till stora ekonomiska förluster, samtidigt som den förändrade globala marknadsrelationer. Ett exempel är när det kinesiskt ägda halvledarföretaget Nexperia tvingades sälja sin fabrik i Storbritannien efter att staten uttryckt oro för nationell säkerhet och kontroll över kritisk teknik.¹¹

Halvledare är avgörande för Europas teknologiska suveränitet. De europeiska länderna är starka inom design, kraftkomponenter, mikrokontrollers och sensorer. Dock finns det specifika luckor inom design, avancerad kapsling, AI- och HPC-kompetens samt PCB- och EMS-produktion.

Enligt en tysk analys behövs riktade investeringar, kompetensutveckling och nära samarbete i hela värdekedjan inom halvledarområdet för att stärka europeisk konkurrenskraft och självständighet. Dessutom behöver de europeiska länderna se till att det finns hållbar produktion och energiinfrastruktur inom Europa.¹²

11 UK Parliament Post (2024). *Supply of semiconductor chips*. Post note 721.

12 German Electro and Digital Industry Association (ZVEI e.v.) (2025). *From chips to chances. The importance of and the economic case for supporting microelectronics*.

Svensk analys visar god potential inom halvledarområdet

Tillväxtverket har analyserat hur EU:s halvledarakt kan tillämpas i Sverige och vilka konsekvenser den kan få för svensk industri och innovationsförmåga.¹³ Analysen visade att Sverige står starkt inom forskning, innovation och vissa specialiserade delar av värdekedjan såsom material, utrustning och design. Dock saknar Sverige storskalig tillverkningskapacitet jämfört med ledande halvledarnationer.

Tillväxtverket menar att EU:s halvledarakt öppnar upp flera möjligheter för Sverige, såsom ökad tillgång till EU-finansiering, fördjupade internationella samarbeten och potential att utveckla nischade styrkeområden. Samtidigt pekas utmaningar ut, bland annat global konkurrens om investeringar och kompetens, brist på kvalificerad arbetskraft samt behov av en tydligare nationell strategi och bättre samordning mellan aktörer.

Tillväxtverkets bedömning är att Sverige kan dra nytta av EU:s halvledarsatsning. Detta kräver dock insatser såsom en natio-

13 Tillväxtverket (2024). *Halvledaraktens tillämpning i Sverige*. Rapport upprättad av Langbeck B., Rosenlund J., Jansson L. Dnr Ä 2023-279.

nell halvledarstrategi, satsningar på kompetensförsörjning och utbildning samt stärkt samverkan mellan näringsliv, akademi och offentlig sektor.

Arbetsgruppens reflektioner om utvecklingen inom halvledarområdet

Halvledare är inte en isolerad teknologi utan ingår i systemprodukter där hårdvara och mjukvara utvecklas i symbios. Utvecklingen går mot mer specialiserade och komplexa lösningar, snarare än generella molnbaserade system. Samtidigt ökar komplexiteten i mjukvaruekosystemen, vilket ställer högre krav på samordning och helhetssyn. När hårdvaran optimeras, exempelvis för energieffektivitet, är det viktigt att inte förbise den allt mer komplexa mjukvaran. Även det omvända måste beaktas, om mjukvaran inte är anpassad efter kretsens hårdvara kan energiförbrukningen bli alltför hög.

För Sverige är möjligheter att skala upp företag en utmaning, särskilt i en allt mer specialiserad bransch där stora företag spelar en viktig roll.

Världen kommer att se väldigt annorlunda ut om fem år. Den snabba teknikutvecklingen inom halvledare gör att området förändras i hög takt, vilket kräver att Sverige både bygger vidare på etablerade styrkor och samtidigt investerar i nya, ännu omogna områden. Ett exempel är att användningen av AI ökar, vilket i sin tur för med sig en stor ökning av energiförbrukningen i samhället. Utveckling av AI-genererad kod gör att mjukvara i allt högre grad kan optimeras mot hårdvaran, vilket kan leda till mer specialiserade och effektiva systemlösningar.

Arbetsgruppen ser en utveckling mot starkare geografisk uppdelning inom halvledarområdet. Europa strävar efter ökad autonomi, vilket skapar nya möjligheter för svenska aktörer. För att möta teknikutvecklingen inom halvledarområdet behöver Sverige kombinera investeringar i etablerade områden (såsom avancerad elektronik och systemintegration) med satsningar på nya områden (såsom AI-optimerad chipdesign, heterogena arkitekturer och nya material).

Historiskt har experter inom halvledarområdet stått redo när teknikutvecklingen gjort framsteg. Sverige behöver jobba på samma framåtlutade sätt även i framtiden.

Nyckelfrågor för halvledarområdet



Nyckelfråga 1:

Forskning

Finansiering och förmåga att attrahera rätt personer avgör kvaliteten

Sverige har stark forskning och tillgång till viktig infrastruktur, till exempel MyFab. Samtidigt finns utmaningar i att skala upp verksamheten och omsätta forskningsresultat i lönsam industri. I dag realiseras mycket av värdet av svensk forskning av aktörer utomlands, snarare än att bidra till svensk industriell utveckling.

Den svenska akademiska styrkan inom halvledarforskning är beroende av stabil finansiering, utan detta riskerar kvaliteten att snabbt försvagas. Samtidigt är skala en avgörande förutsättning för framgång, eftersom affärsmodeller inom halvledarområdet bygger på volym och möjligheten att skala upp för att uppnå konkurrenskraft.

Ett generationsskifte är på gång inom halvledarområdet. Många personer på ledande positioner är på väg att gå i pension och det finns begränsade möjligheter till återrekrytering. Ett skäl till svårigheten att rekrytera är att finansieringen inom

halvledarområdet upplevs vara alltför kortsiktig och begränsad. Likväl behöver universiteten arbeta strategiskt med rekrytering framöver.

Framgång kräver volym och möjlighet att skala upp

Framgång kräver att forskning och infrastruktur kan omsättas industriellt. Industrialisering kräver andra verktyg utöver akademisk spets, till exempel bättre tillgång till svenska och europeiska pilotlinor.

Internationella exempel visar hur starka institut och nära koppling mellan forskning och industri kan driva teknikutveckling. Till exempel har Imec i Belgien, SEMATECH i USA och Industrial Technology Research Institute i Taiwan bidragit till snabb innovation genom gemensamma forskningsplattformar, riskdelning och effektiv kunskapsöverföring mellan akademi och industri.

Sverige behöver hitta en egen modell som är utformad efter vårt lands unika förutsättningar och som kan kombinera akademisk excellens med industriell relevans och långsiktig kompetensförsörjning.

Samverkan mellan akademi och industri behöver stärkas

Sverige behöver stärka kopplingen mellan investeringar i forskning och utbildning och deras industriella nytta. Det behövs därför bättre uppföljning av hur forskningsinvesteringar bidrar till industriell utveckling och konkurrenskraft. Samverkan mellan akademi och industri behöver stärkas. En erfarenhet inom arbetsgruppen är att det är svårt för en person att gå mellan akademi och industri i Sverige.

Antalet adjungerade professorer har minskat och både universitet och företag måste ta större ansvar för att möjliggöra rörlighet, delade anställningar och långsiktiga samarbeten. I dag är halvledarområdet alltför akademiskt och meriteringssystemen harmonierar dåligt med industrins behov.

Det krävs en insats från akademien att identifiera personer som skulle vara lämpliga som adjungerade professorer och att ta hand om dem på ett bra sätt när de kommer till universiteten. Men det krävs också att industrin stöttar att utvalda anställda avsätter tid till arbete som adjungerade professorer.

Ökad rörlighet mellan akademi och industri är av stor betydelse för kunskapsutbyte och innovationsförmåga.¹⁴ Medan rekrytering från industri till akademi (exempelvis genom adjungerade professorer) är relativt etablerad, förekommer motsvarande rörelse i motsatt riktning inte lika ofta. Att även professorer från universitet verkar inom industrin under en period kan stärka samverkan, öka den praktiska relevansen i forskningen och bidra till ett mer integrerat innovationssystem.

Inom halvledarområdet finns ett växande behov av både kortvarigt personalutbyte mellan akademi och industri och en starkare koppling till grundutbildningen. Kortare utbyten bidrar till snabb spridning av aktuell kunskap och ökad förståelse för respektive sektors behov, samtidigt som en närmare integration med grundutbildningen är viktig för att tidigt bygga relevant kompetens. Detta kan till exempel ske genom industrinära kursmoment, praktik och examensarbeten i samverkan med företag.

14 Wai, S. (2023). *Inventor mobility and spillovers in the early semiconductor industry*. *Technology in Society*, 75, 102331.

Värdera tillämpad forskning högre

Akademisk excellens är grunden i forskningsframgång, men högkvalitativ grundforskning behöver kompletteras med excellens i tillämpning, industrialisering och integration mellan forskning och näringsliv. Först när hela ekosystemet präglas av hög kvalitet skapas verklig innovationskraft.

Excellens behöver kompletteras med tydliga incitament som uppmuntrar forskare att i större utsträckning arbeta på högre TRL-nivåer och stärka samverkan med industrin. Exempel på incitament som kan utvecklas är karriärvägar, befordran och konkurrenskraftiga ersättningsmodeller.

Det är viktigt att synliggöra värdet av att koppla industriella utmaningar till akademisk forskning. I Sverige bör vi utveckla hur detta arbete bedrivs, med inspiration från modeller i andra europeiska länder.

Även tillämpad forskning måste ges tillräcklig finansiering och uppmärksamhet. Vetenskapliga publikationer är inte tillräckliga som mått på kvalitet och framgång. Excellens, särskilt vid högre tekniska mognadsnivåer, måste mätas bredare och mer komplext. Det behövs tydligare metoder för att visa hur satsningar

bidrar till ökad konkurrenskraft, nya företag och fler arbetstillfällen.

Nyckelfråga 2:

Industri, produktion och innovation

Det finns behov av tätare koppling mellan akademi och industri (se även nyckelfrågan om forskning).

Arbeta med efterfrågan, särskilt för dual use

Sverige behöver stärka efterfrågan inom halvledarområdet. Genom att skapa incitament för industrin att använda europeiska komponenter kan investeringar i svensk och europeisk halvledarproduktion bli kommersiellt hållbara även utan omfattande statliga stöd. Detta kan vara särskilt relevant inom exempelvis fordons- och försvarsindustrin.

Kina kan ses som exempel på hur ett land arbetar strategiskt med behovsdriven efterfrågan. Det sker bland annat genom statliga initiativ för att stimulera elbilsmarknaden för att i sin tur stärka inhemsk halvledarindustri.

För att stärka affärslogiken för svensk (och europeisk) produktion bör Sverige se över möjligheten att tillämpa likartade standarder och krav för komponenter och kretsar inom fler branscher. Detta är särskilt viktigt för teknologier som har både civila och militära användningsområden (se nyckelfrågan om försvar och säkerhet).

Produktion kopplar till innovation

Att förlägga produktion till Sverige stärker även innovation och närliggande verksamheter, eftersom utveckling och innovation ofta gynnas av närhet till produktionen.

Svensk halvledarproduktion skulle kunna stimuleras genom ökad satsning på startups, där små företag får förutsättningar att växa till medelstora (se kapitlet om förslag). En sådan strategi skulle passa svenska förutsättningar, snarare än satsningar på stora halvledarfabriker som producerar miljarder chip per år eller mycket stora mängder kiselwafer (så kallade giga-fabs).

Diskussioner om produktion behöver beakta behoven hos potentiella kunder, exempelvis inom försvarsindustrin. Tekniska och affärsmässiga perspektiv behöver vägas samman och be-

roende på användningsområde kan högre produktionskostnader eller andra kompromisser vara motiverade.

Svenska startups inom halvledarområdet ska kunna växa

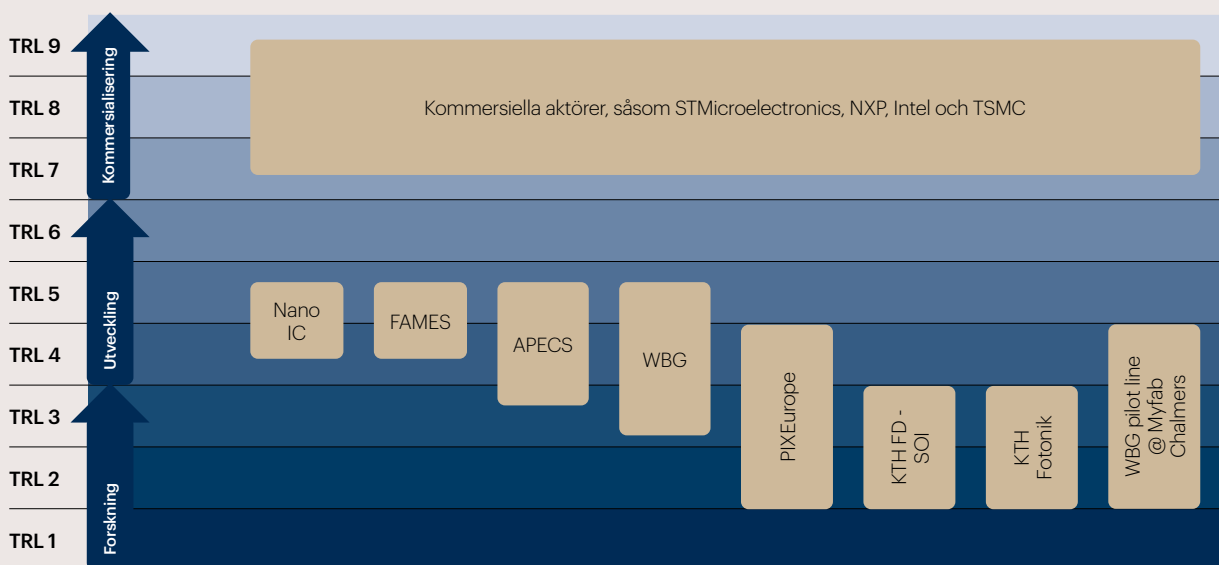
Sverige har startups och stora bolag, men saknar ett tydligt mellanskikt av medelstora teknikföretag inom halvledarområdet. Fler växande bolag skulle stärka ekosystemets motståndskraft och öka tillgången till personer med adekvat kompetens inom halvledarområdet.

För att främja framväxten av fler mellanstora företag behövs ett bättre företagsklimat, mer långsiktig finansiering och en mer behovsdriven strategi där staten i större utsträckning fungerar som kund och drivkraft för innovation. De mellanstora företag som i dag finns i Sverige är oftast inte verksamma inom elektronikområdet, utan snarare inom mekanik och andra branscher.

Pilotlinor är en viktig länk mellan forskning och industriell produktion

En pilotlina är en småskalig, experimentell, produktionsmiljö där nya chiptekniker kan utvecklas, testas och förbättras. Pilot-

FIGUR 2: Figuren visar en uppskattning av var fem pilotlinor som identifierats och lanserats inom Chips JU befinner sig när det gäller forskning, utveckling och kommersialisering (den så kallade TRL-skalan). Pilotlinorna inom Chips JU är NanoIC (beyond 2nm leading-edge system-on-chip), FAMES (fully depleted silicon-on-insulator applications), APECS (advanced packaging), WBG (wide band gap materials) och PIXEurope (advanced photonic integrated circuits). Som jämförelse visar figuren även exempel på forskningspilotlinor som drivs vid KTH respektive Chalmers samt exempel på kommersiella aktörer.



linor är en viktig länk mellan forskning och kommersialisering inom halvledarområdet. Samtidigt saknar i princip alla dagens pilotlinor ett industriellt spår och kan heller inte användas för uppskalning eller kommersiell produktion. I det europeiska innovationssystemet finns därför ett gap mellan förindustriell forskning och utveckling och storskalig kommersiell tillverkning, vilket är bekymmersamt.

EU investerar cirka 3,3 miljarder euro i de första fem pilotlinorna inom ramen för *Chips Joint Undertaking*. Finansieringen delas mellan EU, medlemsstater och industri, där EU står för ungefär 1,7 miljarder euro och resten matchas av medlemsstater och privata aktörer enligt en samfinansieringsmodell.¹⁵

De fem europeiska pilotlinorna ska stödja forskning, utveckling, testning, design och experimentell tillverkning av nästa generations halvledare (se figur 2). EU:s pilotlinor ska vara tillgängliga för akademi, institut, små och medelstora företag samt större industripartners. Samtidigt är tillgången ofta beroende av deltagande i större EU-projekt och dessutom begränsad av statsstödsregler, vilket skapar trösklar för användning.

En central fråga är hur de svenska pilotlinorna förhåller sig till de europeiska. I Sverige finns redan etablerad infrastruktur med stark forskningskoppling. EU:s pilotlinor syftar i högre grad till att skapa broar mellan forskning och industriell tillämpning i större skala. Detta skapar både synergier och spänningar. Sve-

15 European Commission. (2023). *Commission launches Chips Joint Undertaking under the European Chips Act*. Brussels, 30 November 2023. Länk: ec.europa.eu/commission/presscorner/api/files/document/print/en/ip_23_6167/IP_23_6167_EN.pdf. Information hämtad 11 maj, 2026.

rige har en stark bas genom befintliga pilotlinor, vilket ger goda förutsättningar för deltagande i europeiska satsningar. Samtidigt finns en utmaning i hur nationella resurser ska integreras med EU-initiativ på ett sätt som undviker överlappning och otydlig ansvarsfördelning.

På EU-nivå finns särskilda verktyg (till exempel IPCEI) för att stötta investeringar i strategiska områden och överbrygga gapet mellan forskning och marknad. För Sverige handlar det i hög grad om att bli bättre på att använda dessa verktyg och att positionera sig i de europeiska satsningarna. Det skulle exempelvis kunna innebära att systematiskt följa upp hur svenska aktörer använder EU:s pilotlinor, för att på sikt kunna identifiera hinder och öka nyttjandegraden.

Nyckelfråga 3:

Utbildning

Det finns ett växande kompetensgap inom hela den europeiska halvledarsektorn. Sammantaget uppskattas arbetskraftsbristen inom halvledarindustrin i EU:s medlemsländer till cirka 75 000 tjänster under perioden 2024–2030. Behovet av kompetens

förväntas öka ytterligare, bland annat till följd av omfattande pensionsavgångar samt en stigande efterfrågan driven av digitalisering, elektrifiering och en ökad användning av avancerad teknik.¹⁶

Sverige behöver möta detta genom fler utbildade ingenjörer, stärkt forsknings- och industrisamverkan samt bättre kompetensförsörjning kopplad till hela värdekedjan inom halvledarområdet.

Bred halvledarkompetens kräver utbildning av personer inom många olika områden

Sverige behöver stärka den generella kompetensen och förståelsen för halvledarteknologi, eftersom tekniken är avgörande för många industribranscher och för utveckling av nya affärsområden. Samtidigt krävs ett tillräckligt antal specialister inom både hård- och mjukvara.

16 Beaujeu R., Sain-Martin L., Lebon C. (2024). *Adressing the talent gap in the EU semiconductor ecosystem*. Skills strategy 2024. European Chips Skills Academy.

Det finns ett brett behov av kompetens som spänner från avancerad material- och fysikkompetens till kunskap om design, produktion och inköp. Visualisering och verifiering är två viktiga områden där det behövs personer med hög kompetens. I det stora perspektivet är strategisk inköps- och beställarkompetens lika viktigt som teknisk spets.

För att få personer med adekvat kompetens behövs betydligt närmare samverkan i långsiktig dialog mellan akademi och industri, både vad gäller utbildning och forskning.

Mer hands-on under utbildningen behövs

Inom halvledarområdet finns ett växande behov av att stärka de praktiska och laborativa inslagen i befintliga ingenjörsutbildningar. Studenter behöver i större utsträckning få arbeta direkt i avancerade laboratoriemiljöer med utrustning för mikro- och nanofabrikation, såsom litografi, materialdeposition och karakterisering.

En ökad omfattning av sådana moment är viktig för att minska gapet mellan utbildning och industriell tillämpning. Det skulle ge bättre förståelse för hela kedjan från design till tillverkning,

vilket i sin tur skulle göra att nyexaminerade ingenjörer snabbare kan bidra i utvecklings- och produktionsnära roller inom halvledarindustrin.

Fler ingenjörer genom rätt dimensionering och doktoranderna är alltför få

Bristen på ingenjörer är ett generellt svenskt problem, även om söktrycket till civilingenjörsutbildningar har ökat. Universiteten kan utbilda fler ingenjörer med rätt resurser, men utbildningsplatserna är fel dimensionerade och genomströmningen varierar mellan lärosätena.

De stora lärosätena, särskilt KTH, Chalmers och Lund, har högt söktryck. Mindre lärosäten har dock svårare att fylla sina utbildningar och i flera fall är genomströmningen till examen låg. Sverige har i dag ungefär femton lärosäten som erbjuder femåriga ingenjörsutbildningar. Som jämförelse har Nederländerna med 18 miljoner invånare fyra till fem lärosäten som erbjuder motsvarande ingenjörsutbildningar.

För att öka antalet ingenjörer behöver utbildningsvolymerna i större utsträckning koncentreras till de starkaste tekniska mil-

jöerna. Där finns relevanta labbmiljöer som kopplar samman teori och praktik och skapar förutsättningar för högkvalitativ utbildning inom halvledarområdet. En övergripande STEM-strategi är inte tillräcklig, fler behöver faktiskt utbildas inom teknik.

Doktorander är centrala för forskning och framtida industrikompetens. De står för en stor del av det konkreta forskningsarbetet och många som disputerat går sedan vidare till nyckelroller inom industri, akademi och institut. Bland de som disputerat i Sverige är mer än hälften etablerade i sektorer utanför högskolan (till exempel inom industrin) tre år efter examen, medan resterande arbetar kvar inom akademien.¹⁷

Investeringar i forskarutbildning är långsiktiga och nyttan kan ibland realiseras i andra sektorer eller länder. Det finns en risk att talanger lämnar Sverige, även om internationell rörlighet också skapar värdefulla nätverk.

17 Universitetskanslersämbetet (2024). *Doktorsexaminerades etablering på arbetsmarknaden Examinerade 2013–2020*. Rapportnummer: 2024:31.

Produktions- och industrialiseringskunnande är eftersatta områden

Produktions- och industrialiseringskunnande är eftersatta områden som behöver stärkas genom att integreras i utbildningar och genom att fler utbildas inom dessa kompetenser.

Produktionskunnande handlar om att effektivt tillverka en produkt i praktiken, medan industrialiseringskunnande handlar om att utveckla och anpassa produkten och processerna så att den kan produceras effektivt i stor skala. Kunskap om båda dessa aspekter behövs. Ett problem är att undervisning och forskning med fokus på praktisk och tillämpad produktion inte alltid är meriterande inom akademien.

Yrkehögskolorna spelar en viktig roll för att täcka det praktiska kompetensbehovet i produktionskedjan. För att bygga upp en stark halvledarindustri behövs inte bara forskare och ingenjörer, utan även kvalificerad teknisk personal. Aktörer som utbildar operatörer och annan kvalificerad teknisk personal kan med fördel samarbeta med de stora lärosätena.

Halvledarområdet behöver positioneras som ett attraktivt karriärval

För att säkra framtida kompetens krävs bättre dimensionering av utbildningarna, fler doktorander och tätare samarbete mellan universitet och företag. Studenterna behöver bättre förståelse av industrins verklighet inom allt från design och yield till inköp och hantering av leverantörskedjor.

Sverige har goda möjligheter att attrahera internationella studenter och behöver skapa bättre förutsättningar för att de ska kunna stanna kvar efter examen. Samtidigt bör det internationella perspektivet i utbildningen stärkas inom akademien. Det finns en positiv utveckling med ökat söktryck och starka europeiska studenter, de senaste tio läsåren har det varit en uppåtgående trend vad gäller antalet inresande studenter som tar examen i Sverige.¹⁸

En viktig uppgift framåt är att tydliggöra att halvledarområdet är ett attraktivt och framtidssäkert karriärval. Ett starkare industriellt ekosystem med större volymer och fler attraktiva arbetsgivare skulle kunna anställa fler nyutexaminerade ingenjörer och doktorer.

18 SCB (2025). *Internationell studentmobilitet i högskolan 2024/25*. Statistiska meddelanden. UF 20 SM 2502.

Nyckelfråga 4:

Finansiering

Sverige bygger vidare på en lång tradition av satsningar inom halvledarområdet, vilket har skapat en stabil grund med hög forskningskvalitet och god tillgång till infrastruktur. Det finns nischområden där Sverige är internationellt ledande, samtidigt som andra områden är mindre starka.

Finansiering inom halvledarområdet är en investering

Finansiering inom halvledarområdet bör inte ses som stöd, utan som en nödvändig *investering* som bygger en bas för framtida lönsamma företag och för innovation. Investeringar i halvledarområdet höjer den industriella kapaciteten (vilket skapar lönsamma företag), bidrar till svensk export och skapar arbetstillfällen, se tabell 2. Svenska exportframgångar, som till exempel fordon, flyg, robotar och telekom, är helt beroende av en hög svensk funktionalitet inom halvledarområdet.

Den globala halvledarmarknaden växer snabbt och väntas öka från cirka 6 biljoner kronor år 2024 till över 9,3 biljoner kronor

år 2030 (vilket motsvarar en knapp procent av världens samlade BNP).¹⁹ Investeringar i den globala halvledarmarknaden beräknas ge tio gånger större värde inom den globala elektronikmarknaden, som i sin tur ger tio gånger större värde inom marknader som omfattar industri och service.²⁰

Den svenska akademiska forskningsinfrastrukturen, exempelvis MyFab, håller generellt hög standard och utgör en god grund för forskning och utbildning. Samtidigt är infrastrukturen kostsam att underhålla och kräver kontinuerliga investeringar för att förbli internationellt konkurrenskraftig. Den behöver också utökas med en förmåga till inledande uppskalning och industrialisering. Det är avgörande att dessa miljöer används fullt ut och kommer fler aktörer till nytta. Superavancerad utrustning vid lärosätena kräver kompetens och resurser för att bredda användningen och attrahera fler typer av användare. Här behövs

19 German Electro and Digital Industry Association (ZVEI e.v.) (2025). *From chips to chances. The importance of and the economic case for supporting microelectronics*. Se figur 1.4, sidan 13.

20 German Electro and Digital Industry Association (ZVEI e.v.) (2025). *From chips to chances. The importance of and the economic case for supporting microelectronics*. Se figur 3.8, sidan 40. Källa: DECISION Etudes & Conseil, Deutscher Bundestag, Infineon, S&P Global, WSTS, ZVEI, Omdia Q3 2024.

investeringar och en tydligare övertygelse hos myndigheter om infrastrukturens strategiska betydelse för halvledarområdet.

Investeringar i svensk halvledarteknik kommer från statliga och privata forsknings- och innovationsfinansiärer, europeiska program, privata riskkapitalbolag, stora industrikoncerner och internationella samarbeten. Dessa satsningar kommer flera olika aktörer till godo. Aktörer i halvledarindustrin och i forskningsmiljöer inom halvledarområdet har direkt nytta av investeringarna. Indirekt bidrar satsningarna till hela det svenska innovationssystemet genom stärkt konkurrenskraft, fler jobb och ökad teknologisk kapacitet, se tabell 2.

Bristande industrialisering och förmåga att skala upp verksamhet

Det finns en relativt stark kommersialisering i tidiga skeden, men det är svårt att ta steget från startup till större och väl etablerade företag. Problemet handlar fram för allt om bristande industrialisering och svårigheter att skala upp verksamhet. Sverige behöver bli bättre på att omsätta innovationer i storskalig produktion och på att gå från innovation till konkurrenskraftiga företag.

TABELL 2: Nulägesbild av investeringar i svensk halvledarteknik och var de kommer till nytta. Tabellen innehåller flera exempel, men utgör inte en fullständig inventering av vare sig relevanta aktörer eller de nyttor som investeringarna kan leda till.

INVESTERARE	EXEMPEL	DIREKT NYTTA	INDIREKT NYTTA
Offentlig sektor	Vinnova, Vetenskapsrådet, regionala innovationsprogram	Universitet, forskningsinstitut, start-ups	Svensk industri, arbetsmarknad
Privata forsknings-finansiärer	Knut och Alice Wallenbergs stiftelse (KAW)	Excellensmiljöer, forskningsprogram, infrastruktur	Långsiktig kompetensförsörjning, internationell attraktionskraft, starka forskningsmiljöer
EU och europeiska initiativ	Chips JU, Horizon Europe, pilotlinor	Svenska forskare, företag, FoU-samarbeten	EU-partnerskap, profilering av Sverige som teknikland, export
Stora svenska industriföretag	Företag inom fordon, telekom, automation och försvar	Företaget självt, underleverantörer	Svenska innovationskluster, arbetskraft, samarbetspartners
Privata investerare (riskkapital)	Riskkapitalbolag (VC-bolag), industriella fonder	Startups, scaleups	Ekonomisk tillväxt, nya produkter
Internationella halvledarföretag	Infineon, STMicroelectronics, GlobalFoundries	Svenska FoU-lab, partnerskap	Svensk industri, globalt nätverk, kunskapsöverföring
Universitet	KTH, Chalmers, LiU, LU, UU	Innovation och start-ups, studenter, forskare, de som använder testbäddar	Svenskt innovationsklimat, teknologisk kompetens, startups
Forskningsinstitut	RISE	Pilotprojekt, prototyputveckling	Industriellt samarbete, innovationsmiljö
Samhället i stort	-	-	Teknologisk suveränitet, arbetstillfällen, export

Investeringskulturen inom högteknologiska tillämpningar är en begränsande faktor. Uppstartsbolag inom halvledarområdet kan ta upp till fem år eller mer innan de blir lönsamma och kräver stora kapitalinsatser. I jämförelse uppfattas investeringar i exempelvis molntjänster eller appar, där avkastning kan komma snabbare, ofta som mer attraktiva och mindre riskfyllda.

Långsiktig finansiering krävs

Det råder brist på privat kapital för att driva nyföretagande och expansion. Staten kan bidra genom att dela risk i tidiga skeden, men långsiktig privat finansiering är avgörande för att bygga skalbara och lönsamma företag. Offentlig finansiering har historiskt varit viktig i uppstartsfasen, men det krävs privata investeringar för varaktig tillväxt. En viktig faktor är att privat kapital ofta också tillför kompetens, exempelvis genom aktivt ägande och styrelsrepresentation (*smart money*).

Halvledarindustrin kräver långsiktiga perspektiv. För att möjliggöra industrialisering, innovation och uppskalning behövs stabil finansiering över tid, inte enbart kortsiktiga stöd. Eftersom uppskalning är tidskrävande och investeringarna har lång återbetalningstid utmanas den svenska investerarkulturen.

Befintlig infrastruktur inom halvledarområdet bör utnyttjas mer effektivt där den redan finns. Investeringar i ny infrastruktur har ofta lång återbetalningstid, vilket gör att uppgradering av befintliga anläggningar kan vara ett mer ändamålsenligt alternativ.

Universiteten behöver både satsningar på excellens och stärkt basfinansiering, men avgörande är långsiktigheten i finansieringen. Samtidigt har lärosätena ett ansvar att tydliggöra hur ökade resurser omsätts i höjd kvalitet, inte enbart ökad volym. Hittills har resurstillskott ofta lett till fler anställningar snarare än stärkt spets, fler topprekryteringar och ökat forskningsgenomslag.

Internationellt samarbete och strategisk EU-finansiering

Resurserna är begränsade och Sverige kan inte matcha Kina eller USA i omfattning av statsstöd. Därför krävs strategisk prioritering och att befintliga medel används på ett klokt sätt. Sverige måste också bli väsentligt bättre på att använda sin plats i EU.

Internationellt samarbete är viktigt och därför behövs medfinansiering till EU-projekt. Men samtidigt måste medfinansie-

ringen göras på ett strategiskt och eftertänksamt sätt, så att Sverige som land på sikt får tillbaka de resurser som satsas på europeiska samverkansprojekt. Det behövs därför en analys av hur Sverige kan koppla nationella resurser till europeiska satsningar. Det behövs även en plan för hur svenska resurser kan växlas upp genom EU-finansiering, med en tydlig strategi över hela värdekedjan från forskning till produktion.

Internationella exempel visar att stora industriella satsningar är möjliga, men de kräver betydligt större och mer långsiktiga resurser än vad som i dag tillförs av svenska myndigheter. Sådana satsningar kräver också snabbare myndighetsprocesser, särskilt när det gäller tillstånd. Tidsfördröjningen mellan beslut och marknadsintroduktion (ofta mer än fem år) skapar ytterligare utmaningar, särskilt för företag som styrs av kvartalslogik. I många länder finansieras kritisk infrastruktur av staten, eftersom sådana kostnader är svåra att bära för enskilda företag.

Det bör finnas bättre möjligheter att öka inflödet av EU-medel till Sverige, vilket förutsätter tillgång till nationell samfinansiering. Större företag behöver i högre grad engagera sig i EU-projekt, eftersom det skapar värdefulla samverkansstrukturer och stärker Sveriges position i det europeiska ekosystemet.

Det behövs fortsatt finansiering som gör det möjligt för svenska företag och forskare att delta i europeiska satsningar. I detta sammanhang kan *Important Projects of Common European Interest* (IPCEI) fungera som ett viktigt verktyg för storskaliga och gränsöverskridande projekt som syftar till att stärka Europas tekniska suveränitet, forskning och produktion av halvledare. Förutom IPCEI finns flera andra instrument som stärker Europas och Sveriges kompetens inom halvledare och ger svenska aktörer möjlighet att samverka inom forskning och industriell utveckling. *Chips Joint Undertaking* (Chips JU) finansierar forskning, design och pilotproduktion av avancerade chip. Andra exempel är *Horizon Europe* och program som *Digital Europe* och *EIC Accelerator* som stödjer innovation, testbäddar och kommersialisering.

Brist på privat marknadsmässig finansiering utmanar

Offentlig finansiering dominerar i tidiga skeden, medan privat kapital i senare faser ofta är otillräckligt. Samtidigt bör det understrykas att många framgångsrika företag inte hade kunnat växa fram utan offentlig finansiering i grunden. Den mest effektiva modellen verkar därför vara en kombination av offentlig

och privat finansiering, där staten kan ta en initial risk eller ge garantier men där marknaden står för huvuddelen av kapitalet i industrialiseringsfasen.

Inom utveckling av avancerad teknik är det vanligt att offentliga medel dominerar finansieringen initialt.²¹ Det finns goda erfarenheter av att kombinera offentlig och privat finansiering, där staten tar initial risk eller ger garantier medan privata investerare bidrar med kapital, kompetens och nätverk. Internationella exempel är USA:s program för tidig teknikutveckling inom småföretag och program som skapade en marknad för privata riskkapitalfonder.²² Andra exempel är amerikanska IQT som ofta investerar tillsammans med privata riskkapitalister och Kanadas program för saminvestering mellan staten och privata investerare som byggt upp många växande företag.²³

21 Lerner, J. (2010). *The future of public efforts to boost entrepreneurship and venture capital*.

Small Business Economics, 35(3), 255–264.

22 SBIR. *History and impact of the SBIR program*. U.S. Small Business Administration. Länk: www.sbir.gov.

Small Business Administration. Small Business Investment Company (SBIC) program overview. Länk: www.sba.gov.

23 IQT. Länk: www.iqt.org. BDC, Business Development Bank of Canada. Länk: www.bdc.ca.

Historiska svenska exempel illustrerar betydelsen av tidiga statliga satsningar tillsammans med privata investeringar för teknologisk och industriell framgång inom bland annat Ericsson och ABB.²⁴

Den statliga finansieringen inom halvledarområdet är otillräcklig. Privat kapital behöver komplettera de offentliga medlen och företagen behöver bidra i högre grad. Detta är särskilt viktigt eftersom universitet och offentlig sektor inte kan bära hela kostnaden för den kompetensuppbyggnad som krävs i produktionsledet.

Det behöver också tydliggöras vilka företag som förväntas bidra mer och hur detta kan kopplas till industrialisering. Ett exempel är fordonsindustrin, där krav på att använda europeiska komponenter kan skapa en spänning mellan europeisk industripolitik och möjligheten att i stället utnyttja globala leverantörskedjor.

24 Carlsson, B., & Stankiewicz, R. (1991). *On the nature, function, and composition of technological systems*. *Journal of Evolutionary Economics*, 1(2), 93–118.

Nyckelfråga 5:

Reglering

Det räcker inte med stöd i form av finansiering och investering för att halvledarområdet ska fungera. För att skapa affärsverksamhet krävs även relevanta och fungerande regelverk, till exempel när det gäller tillståndsprocesser, markanvisning och andra praktiska förutsättningar.

Fragmenterat system med brist på teknisk kompetens

I dag hanteras frågor inom halvledarområdet av flera departement, däribland Klimat- och näringslivsdepartementet, Utbildningsdepartementet, Försvarsdepartementet och Finansdepartementet. Samordningen mellan departementen behöver stärkas. Även myndigheter kan i vissa fall göra motstridiga tolkningar av hur politiska beslut ska tillämpas, utan att detta uppmärksammas. Sammantaget riskerar detta att skapa ett fragmenterat system som inte fullt ut förmår ta till vara Sveriges möjligheter.

Det finns en brist på djup teknisk kompetens hos både handläggare och beslutsfattare inom det politiska systemet och på myndigheter. Det vore därför önskvärt att fler ingenjörer deltar

i politik, regelutformning och statsförvaltning. Utöver generell teknisk kompetens vore det bra med särskild förståelse för halvledarområdets komplexa värdekedjor och ekosystem hos dem som handlägger ärenden, fattar beslut och utformar strategier.

Myndighetsprocesser är långsamma

Nuvarande tillstånds- och godkännandeprocesser är tidskrävande och har långa ledtider, vilket riskerar att fördröja investeringar och etableringar. Administrationen är tung och komplex, och systemhinder kan bromsa utvecklingen samtidigt som bristande tillit riskerar att minska effektiviteten.

Myndigheter som fattar beslut med påverkan på halvledarområdet behöver kunna handlägga ärenden snabbare och stärka sin förmåga att anpassa sig till nya förutsättningar och förändringar.

Upphandlingslagar och EU-regler påverkar incitament för industrin

Politiska incitament och styrmedel, såsom offentliga stöd eller efterfrågestyrning, kan spela en viktig roll för att skapa marknad

och investeringar. Upphandlingslagar och EU-regler påverkar incitament för industrin. Hur sådana incitament tillämpas skiljer sig åt mellan olika länder.

I Sverige styrs upphandling inom offentlig sektor främst av lagen om offentlig upphandling. De svenska reglerna bygger på öppenhet, likabehandling, proportionalitet och icke-diskriminering och de ska säkerställa konkurrens och kostnadseffektivitet. Å ena sidan ger reglerna stabila och förutsägbara villkor, å andra sidan kan de göra utvecklings- och innovationsprocesser mer långsamma och administrativt tunga.

Beslut om offentlig upphandling av halvledarprojekt fattas på olika nivåer i de europeiska länderna. I Sverige sker det vanligtvis inom statliga myndigheter, där beslut kan delegeras till ansvarig chef eller projektledare beroende på projektets storlek. I Finland sker besluten främst inom nationella aktörer inom forskning och utveckling samt inom ministerier, ofta i samråd med ansvarig projektkoordinator. I Belgien görs detta inom federala och regionala myndigheter och forskningsinstitut, där själva beslutet fattas av styrelser eller kommittéer med representanter från myndigheter och industri. I Tyskland fattas beslut inom ministerier och statliga forsknings-

finansiärer, i praktiken ofta på ministerienivå med delegation till ett programkontor. I Nederländerna ligger ansvaret på myndigheter och institut som fattar beslut via programkontor där industriella partners medverkar.

Det finns skillnader i hur EU-länder använder statsstöd, både när det gäller nivå och form. Enhetlig tillämpning mellan länderna saknas och vissa länder använder stödet mer offensivt än andra.²⁵

Sverige ger mindre statsstöd än många andra EU-länder, till exempel jämfört med Danmark och Tyskland som ger 40–60 procent mer statsstöd i förhållande till BNP.²⁶ Generellt sett har Sverige starka institutioner och regelstyrning, vilket ofta kopplas till försiktig och rättssäker policytillämpning.²⁷ Det finns dock indikationer för att Sverige går mot en mer aktiv och systematisk tillämpning av EU:s statsstödsregler. Svenska domstolar har börjat spela en större roll, bland annat genom att för

25 Ambroziak A. (2025). *The New EU Industrial Policy A paradigm shift in need of coordination and funding*. SIEPS 2025:2

26 Karl Lundvall K., Karttinen E., Karlsson Jamous C. (2020). *State aid in Sweden vs. EU. Is Sweden lagging behind?* Svenskt Näringsliv.

27 OECD (2025), *OECD Economic Surveys: Sweden 2025*, OECD Publishing, Paris.

första gången begära förhandsavgöranden från EU-domstolen.²⁸

I flera medlemsländer används EU-statsstödsregler aktivt för att finansiera strategiska projekt inom halvledare och mikroelektronik. Mest stöd går till fysisk chipproduktion följt av kraftelektronik, forskning och utveckling inom mikroelektronik och avancerad kapsling. Stöd går även till infrastruktur inom forskning och utveckling och till pilotlinor. Länder med stor industriell bas (såsom Tyskland) ger ofta direkt stöd, medan Sverige istället ofta deltar i EU samordnade satsningar. I Sverige används statsstöd främst för forskning och utveckling och för pilotprojekt.

UPPHANDLING STYRS AV FLERA LAGAR

Lagen om offentlig upphandling (2016:1145) implementerar EU:s upphandlingsdirektiv. Kompletteringar finns i lagen om upphandling inom försörjningssektorerna (2016:1146) och lagen om upphandling av koncessioner (2016:1147).

STATSSTÖD MÅSTE FÖLJA REGLER

EU:s statsstödsregler påverkar svensk forskning och innovation genom att sätta ramar för hur offentliga medel får användas. Stöd till företag måste vara proportionerligt och transparent och det får inte snedvrída konkurrensen inom EU. Enligt reglerna är riktat stöd till forskning, utveckling och innovation möjligt så länge det sker inom godkända ramar. Strategiska EU-instrument som IPCEI, som tillåter vissa undantag från statsstödsreglerna, är viktiga inom halvledarområdet.

28 Delphi (2025). "State aid update for Sweden: the two first State aid preliminary references to the ECJ – and new responsibilities for the Swedish Competition Authority in State aid."

EU har godkänt omfattande statsstöd från medlemsländerna för att stärka Europas halvledarindustri och öka Europas självförsörjning inom chipproduktion.²⁹ I Tyskland ska ESMC bygga en ny chipfabrik i Dresden (cirka 5 miljarder euro) och stöds ges även till expansion av Infineon. I Italien går omkring 2–3 miljarder euro till STMicroelectronics för produktion av kraftelektronik och Österrike stödjer ams-OSRAMs nya halvledarfabrik. Stöden har varit i form av IPCEI (Important Projects of Common European Interest), vilket är initiativ ska öka tillväxt, jobb och konkurrenskraft genom gemensamma satsningar på innovation och omställning, samt genom OEF (Open European Foundry).³⁰

Nyckelfråga 6: Försvar och säkerhet

Satsningar på försvarsmateriel har haft betydelse för utveckling av halvledarteknik genom att finansiera forskning i tidiga

29 EU (2025). *Milestone in strengthening Europe's semiconductor manufacturing capacity under Chips Act reached*. Digibyte, publication 13 October 2025.

30 The European Chips Act, Article 11: Open EU Foundries.



utvecklingskedan och genom att bära höga initiala kostnader. Under det kalla kriget drev militära behov i USA, med stöd från DARPA, fram utvecklingen av integrerade kretsar och lade grunden för mikroelektronikindustrin.

I Sverige har satsningar på försvarsmateriel bidragit till utveckling av halvledarteknik, särskilt inom nischområden. Ett exempel är att utveckling av radar- och sensorsystem bidragit till efterfrågan på högfrekvenskomponenter baserade på material (såsom galliumarsenid och galliumnitrid). Ett annat exempel är att försvarsrelaterad utveckling inom säker och tillförlitlig kommunikation bidragit till avancerade kretslösningar inom telekommunikation.

Samverkan mellan industri, akademi och myndigheter (såsom Försvarets materielverk) har bidragit till att bygga upp svensk spetskompetens inom RF-elektronik, sensorer och systemintegration vilket kommit till användning inom både militära och civila applikationer.

Dual use-perspektivet har blivit nödvändigt

Kritisk halvledarproduktion kräver beredskap och är kapitalintensiv, särskilt för komponenter med tillämpningar inom försvar och dual-use. Förändringar i omvärlden och skärpta säkerhetskrav har gjort ett dual-use-perspektiv allt viktigare. Samtidigt ökar investerarintresset för dessa lösningar, inte minst inom halvledarsensorer (sensing).

Dual use innebär ett ömsesidigt samband mellan civil och militär teknik. Å ena sidan kan innovationer som utvecklats inom den civila sektorn bidra till att reducera kostnader och möjliggöra tekniska genombrott även för militära tillämpningar. Å andra sidan kan avancerad militär utveckling driva fram spetskompetens och innovationer som sedan kan överföras till civila tillämpningar, vilket möjliggör kostnadseffektivisering och skalning.

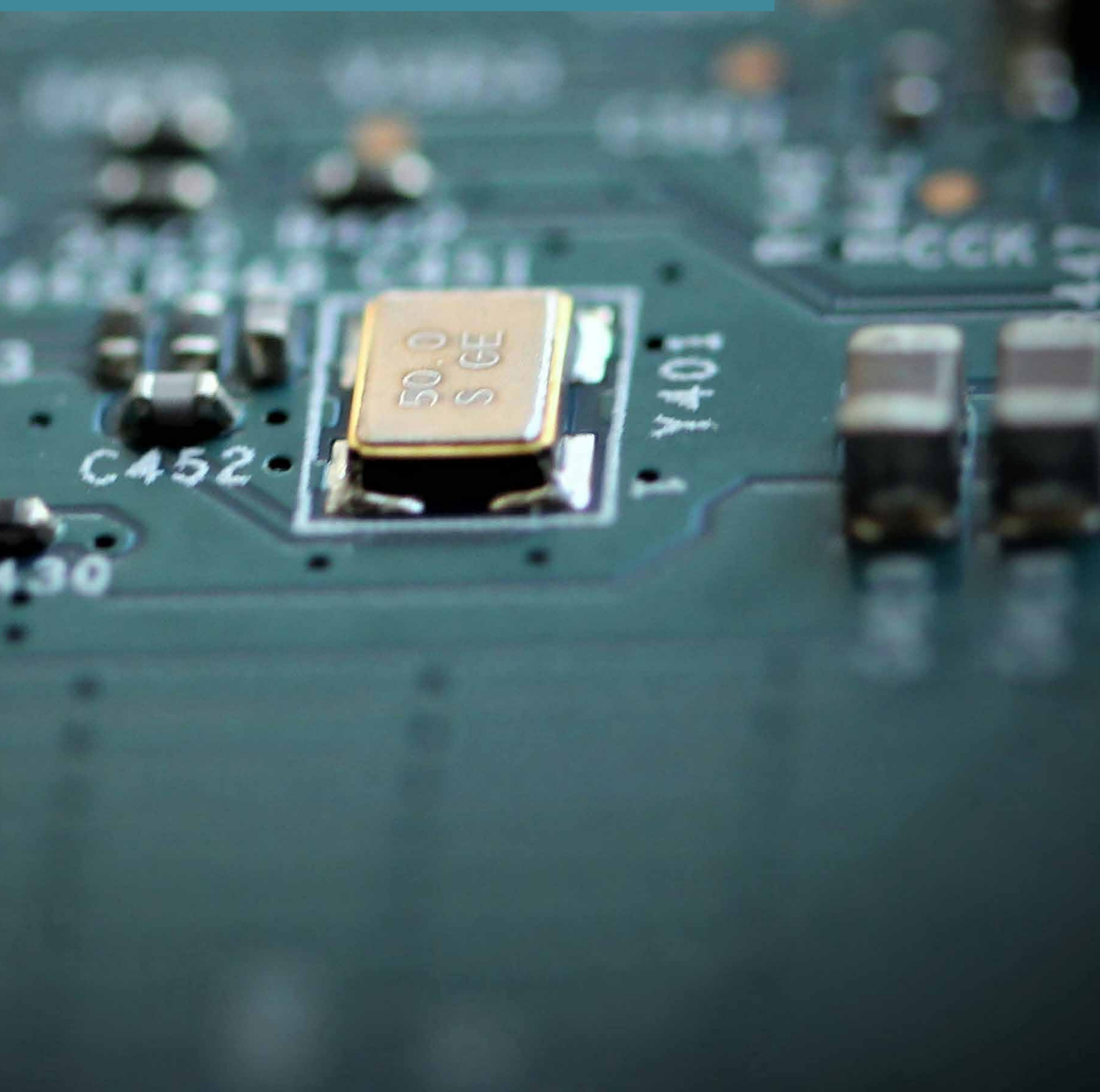
Försvarsrelaterade frågeställningar skulle tydligare kunna integreras i de tekniska utbildningarna. Till exempel skulle utbildning inom elektronik (särskilt när det gäller halvledarkompetens) i högre utsträckning kunna göras i samarbete mellan tekniska fakulteter och Försvarshögskolan.

Minska beroende för att stärka försvar och säkerhet

Flera länder bygger upp egna alternativ inom halvledarområdet för att minska beroendet av USA och Kina. En starkare tillämpning av principen om europeisk preferens skulle kunna stärka det europeiska försvaret. Inom försvarsindustrin kan det vara motiverat att acceptera högre kostnader för europeiska komponenter, men en långsiktig uppbyggnad av halvledarindustrin kräver samtidigt en reell marknadsdriven efterfrågan.

Försvars- och säkerhetsfrågor bör ses som en gemensam europeisk utmaning snarare än en nationell angelägenhet. Europeiska rymd- och försvarssatsningar, såsom inom European Space Agency och EU:s rymdprogram, kan användas strategiskt för att skapa efterfrågan på avancerad halvledarteknik. Fördjupat samarbete i Norden och Europa kan samtidigt bidra till större volymer och ökad konkurrenskraft.

Önskad framtida riktning för halvledarområdet



Målbild

År 2035 har Sverige en tydlig och samordnad agenda för halvledarområdet. Akademi, industri och offentlig sektor arbetar mot gemensamma mål. Sverige är en aktiv och strategisk aktör i Europa. Deltagandet i EU-program är högt och väl koordinerat. Internationella samarbeten fungerar smidigt utan administrativt krångel.

Sverige har stärkt förmågan att ta innovationer från forskning till marknad. Det finns tillgång till pilotlinor, testmiljöer och uppskalningskapacitet både nationellt och genom europeiska samarbeten. Fler företag har vuxit från startups till medelstora bolag, vilket stärker hela ekosystemet. Sverige har en tydlig position inom utvalda styrkeområden, som kraftelektronik, högfrekvenselektronik, fotonik, nya material och heterogen integration. Utvecklingen genomsyras av ett systemperspektiv, där hela värdekedjan fungerar.

Det finns god tillgång till finansiering i alla skeden, från forskning till industrialisering. Offentliga och privata aktörer samverkar effektivt. Nationell medfinansiering gör det möjligt att delta i europeiska projekt och ta ledande roller. Det finns incitament som stödjer samarbete mellan akademi och industri, vilket har

medfört att fler forskare engagerar sig i innovationsprojekt. Det finns fungerande modeller som gör det möjligt att skala företag och omsätta innovationer i affärsnytta.

Kompetensförsörjningen är stark och långsiktig. Fler studenter utbildas inom relevanta områden och Sverige attraherar och behåller internationell talang. Kopplingen mellan utbildning och arbetsmarknad är tydlig och fler rör sig mellan akademi och industri. Halvledarområdet uppfattas som en attraktiv framtidsbransch som bidrar till innovation, tillväxt och klimatomställning.

Industriföretagens ökade kunskap om halvledare har stärkt deras förmåga att göra mer kvalificerade inköp. Det har lett till bättre teknisk förståelse, mer strategisk kravställning och mer långsiktiga och robusta leverantörsväl. Detta har i sin tur bidragit till en mer stabil och förutsägbar efterfrågan i halvledarsektorn.

Fyra förslag för att stärka Sveriges konkurrenskraft inom halvledarområdet

Detta avsnitt presenterar fyra övergripande förslag för att stärka Sveriges konkurrenskraft inom halvledarområdet, där varje förslag konkretiseras i handlingspunkter. Förslagen utgår från

att halvledare är en strategisk möjliggörande teknologi med avgörande betydelse för digitalisering, AI, elektrifiering och försvar. Samtidigt präglas området av hård global konkurrens, höga investeringskrav och snabb teknikutveckling.

Sverige har i dag starka forskningsmiljöer och positioner inom flera områden som har betydelse för utveckling och produktion av halvledare. Men det finns flera utmaningar när det gäller att omsätta dessa styrkor i industriell skala och skapa långsiktigt värde. En tydlig utmaning är behovet av att stärka förmågan att skala upp företag och att överbrygga gapet mellan forskning och produktion.

Mot denna bakgrund lämnar vi fyra förslag till åtgärder:

- Utveckla svensk strategi och styrning inom halvledarområdet
- Skapa förutsättningar för industriell uppskalning och produktion i Sverige
- Säkerställ finansiering och incitament för samverkan och investeringar
- Se till att medarbetare har hög kompetens och att forskningen håller hög kvalitet

Våra förslag ligger i linje med analys och förslag från Tillväxtverket år 2024 då verket menade att det behövs en nationell halvledarstrategi, satsningar på kompetensförsörjning och utbildning samt stärkt samverkan mellan näringsliv, akademi och offentlig sektor.³¹ Enligt Tillväxtsverkets analys skulle detta kräva ytterligare finansiering. För perioden 2024–2029 menade verket att det skulle behövas en svensk satsning på cirka 1,2 miljarder kronor för nationell medfinansiering för att kunna matcha EU-medel och mer medel till förvaltning för att utöka arbetet med bland annat investeringsstöd och administrativ samordning (cirka 3 miljoner kronor per år). De menade också att det behövs ändringar i nationella regelverk för att det ska bli möjligt att ge mer stöd till exempelvis pilotlinor.

För vart och ett av våra förslag presenteras ett antal konkreta handlingspunkter som beskriver vilka åtgärder som behövs och vilka aktörer som bör ha ansvar för att genomföra dem. Dessutom tar vi upp olika alternativ för hur förslagen skulle kunna genomföras över en tioårsperiod. Det finns ingen inbördes priori-

31 Tillväxtverket (2024). *Halvledaraktens tillämpning i Sverige*. Rapport upprättad av Langbeck B., Rosenlund J., Jansson L. Dnr Ä 2023–279.

tering mellan förslagen, alla behöver genomföras och arbetet bör starta omedelbart.

Våra förslag visar hur ett mer samlat, långsiktigt och systeminriktat angreppssätt kan bidra till att stärka Sveriges position i det europeiska och globala halvledarekosystemet.

I genomförandet av de fyra förslagen skulle en ökad samverkan mellan flera departement vara en fördel. Det skulle stärka Sveriges position, genom att Sverige i högre utsträckning kan agera samlat. Det skulle även underlätta för övriga aktörer i systemet, eftersom mer enhetliga signaler då kan ges till de myndigheter som lyder under regeringen.

Förslag: Utveckla svensk strategi och styrning

För att Sverige ska kunna hävda sig inom halvledarområdet krävs en tydlig riktning och bättre samordning. Eftersom systemet är fragmenterat och saknar gemensam agenda riskerar de insatser som görs att bli ineffektiva. Internationell samverkan, särskilt inom EU, behövs för att bygga nationell kapacitet av hög kvalitet.

Sverige behöver en tydlig och samlad riktning för hela värdekedjan, från forskning till produktion och marknad. I dag saknas detta helhetsperspektiv. Befintliga svenska initiativ är värdefulla, men de fokuserar på olika delar av ekosystemet och bristande samordning gör att de inte bildar en sammanhängande helhet. Det finns stark forskningskompetens och många innovativa projekt, men kopplingen mellan forskning, industriell produktion och kommersialisering är fortfarande begränsad.

Det finns flera internationella initiativ att inspireras av. Europa försöker skapa ett balanserat europeiskt ekosystem genom EU:s förordning om halvledare, European Chips Act.³² USA satsar på lokal produktion och forskning genom CHIPS Act.³³ Kina har långsiktiga statligt styrda satsningar på självförsörjning inom halvledarområdet.³⁴

32 European Commission. (2023). *European Chips Act*. Brussels: European Commission.

33 U.S. Congress. (2022). *CHIPS and Science Act of 2022*. Washington, DC: U.S. Government.

34 State Council of the People's Republic of China (2020). *New Policies to Promote the Development of the Integrated Circuit Industry and Software Industry*. Beijing: State Council.

Sveriges roll inom EU:s halvledarakt bör ses i ljuset av landets storlek, forskningsstyrka och industriella bas. Sverige bör sträva efter att ta en andel av EU:s satsningar på halvledare som står i proportion till landets storlek och folkmängd. Detta förutsätter en samlad nationell agenda som tydliggör hur svenska aktörer ska positioneras och hur kopplingarna mellan forskning, innovation och industriell tillämpning kan stärkas.

Konkreta handlingspunkter för att utveckla svensk strategi och styrning:

- **Ta fram och implementera en nationell agenda för halvledare** som omfattar hela värdekedjan inom halvledarområdet. Huvudaktör är den svenska regeringen, som behöver ha ett nära samarbete med industri, lärosäten och relevanta svenska myndigheter.
- **Säkerställ strategisk EU-samverkan** genom att öka svenskt deltagande i EU-program och säkra nationell medfinansiering. Staten (regering och ansvariga myndigheter) behöver samarbeta med lärosäten och industri.

Svensk strategi och styrning skulle kunna utvecklas genom olika handlingsalternativ. Om tillskottet av nya resurser är begränsat kan ett alternativ vara att koordinera befintliga initiativ. Ett mer aktivt alternativ är att tydligt prioritera, så att ett antal utvalda styrkeområden pekats ut och ges företräde till riktade satsningar. Ett offensivt alternativ är att identifiera, finansiera och driva strategiska insatser som kan stärka Sveriges position.

Genomförandet kan delas in i tre faser över en tioårsperiod. Under de första två åren fastställs agenda och prioriteringar. Under de följande tre till fem åren sker en aktiv positionering i EU och en förstärkt internationell roll. På längre sikt, 6–10 år, bör Sverige ha etablerat en tydlig och varaktig position i det europeiska halvledarekosystemet.

Se även Tillväxtverkets förslag till konkretisering och genomförbarhetsplanering från år 2024.³⁵

35 Tillväxtverket (2024). *Halvledaraktens tillämpning i Sverige*. Rapport upprättad av Langbeck B., Rosenlund J., Jansson L. Dnr Ä 2023–279.

Förslag: Skapa förutsättningar för industriell uppskalning och produktion i Sverige

Sveriges största utmaning inom halvledarområdet är att gå från stark forskning och små startups till industriell skala. Sverige och Europa har behov av en typ av halvledarproduktion vars skala är anpassad till den europeiska industristrukturen.

Det krävs riktade insatser för att bygga upp kapacitet, minska beroenden och skapa ett ekosystem där svensk kunskap och innovationer kan bli konkurrenskraftiga företag, produkter och tjänster.

Konkreta handlingspunkter för att skapa förutsättningar för industriell uppskalning och produktion i Sverige:

- **Skapa ett nationellt scaleup-program** genom att säkerställa finansiering, affärsstöd och partnerskap för aktörer som är i en tillväxtfas och behöver olika typer av stöd för att kunna skala upp. De statliga forsknings- och innovationsfinansiärerna är centrala (till exempel Vinnova och Industrifonden), men även andra finansiärer såsom stiftelser och privata investerare. Svenska scaleups behöver inte bara kapital utan också den kompetens,

erfarenhet och affärsmässiga vägledning som privata investerare kan bidra med.

- **Skapa nationell kapacitet för test och kapsling** genom att bygga upp infrastruktur för testning, validering och avancerad kapsling. Staten (regering och ansvariga myndigheter) behöver samarbeta med lärosäten och industri. Infrastrukturen behöver byggas i samarbete mellan lärosäten, industri, institut (särskilt RISE) och myndigheter. Samverkan krävs mellan alla dessa aktörer och med relevanta aktörer inom EU.
- **Bygg ut tillgången till pilotlinor** genom att investera i fler och mer tillgängliga pilotlinor med koppling till uppskalning. Berörda lärosäten, industri, institut (särskilt RISE) och myndigheter behöver samarbeta för att öka tillgången till svenska och europeiska pilotlinor.

Handlingsalternativen för att bygga Sveriges halvledarkapacitet kan sammanfattas i tre modeller. Den marknadsdrivna modellen bygger på initiativ från privata aktörer och investeringar med begränsad statlig styrning. Partnerskapsmodellen innebär ett nära samarbete mellan företag, universitet och staten för att dela risker och kompetens. En tredje variant är att stat-

liga aktörer tar det största ansvaret för kapacitetsuppbyggnaden genom att etablera nationellt viktiga resurser och infrastrukturer för att säkra strategisk nationell kontroll över kritiska delar av värdekedjan.

Flera strategiska överväganden behöver göras. I valet mellan att satsa på skala eller specialisering bör Sverige undvika direkt konkurrens med stora globala tillverkare och istället satsa på specialisering inom väl valda nischer där vi kan dra nytta av hög forsknings- och innovationskompetens. En fråga rör om svenska aktörer behöver äga egna resurser eller om det är tillräckligt att *ha tillgång till* kapacitet. Vi menar att all produktion inte behöver ske inom landet, men att det är centralt att ha kunskap och kompetens om hela halvledarområdet och särskilt om kritiska steg i processen (till exempel testning och kapsling). Att snabbt komma ut på marknaden (eng. speed to market) är en annan viktig aspekt, där förmågan att snabbt gå från prototyper till produkter kan avgöra den svenska konkurrenskraften.

För att nå framgång behövs ett väl fungerande svenskt ekosystem. Att enskilda företag går bra eller att ett visst lärosäte kan publicera i ledande vetenskapliga tidskrifter räcker inte. Hela

kedjan från forskning till industriell produktion behöver fungera sömlöst och effektivt.

Förslag: Säkerställ finansiering och incitament för samverkan och investeringar

Halvledarområdet är kapitalintensivt och kräver långsiktighet. Nuvarande finansieringsmodeller är ofta för kortsiktiga och otillräckliga i senare faser. För att möjliggöra industrialisering behövs både mer kapital och bättre incitament för samverkan och investeringar.

Offentlig upphandling kan (under rätt förutsättningar) fungera som ett verktyg för att stärka efterfrågan och därigenom accelerera teknikutveckling i halvledarsektorn. Erfarenheter från försvarsrelaterad upphandling visar att staten kan agera som en krävande och långsiktig kund.³⁶ Det skapar incitament för

36 Eliasson, G. (2010). *Advanced Public Procurement as Industrial Policy*. Springer. Eliasson, G. (1985). *The Firm and Financial Markets in the Swedish Micro-to-Macro – Model, Theory and Verification*. Stockholm: IUI and Almqvist & Wiksell.

företag att investera i avancerad produktion, designkapacitet samt forskning och utveckling. Översatt till halvledare innebär detta att offentlig efterfrågan skulle kunna bidra till att bygga upp inhemsk kompetens inom chipdesign, tillverkning och materialteknik. Samtidigt är riskerna betydande. Halvledarsektorn kännetecknas av höga fasta kostnader, snabb teknologisk förändring och stark internationell konkurrens. Felriktad upphandling riskerar att leda till ineffektiva investeringar eller teknologisk inlåsning. Därför krävs hög beställarkompetens och fokus på funktionskrav, snarare än på specifika tekniska lösningar.

Halvledarområdet kräver tydliga och väl fungerande regelverk för att affärer och investeringar ska kunna ske effektivt. Nuvarande system är fragmenterat och processerna är ofta långsamma, vilket bromsar både etableringar och innovation. För att stärka området behövs ökad teknisk kompetens hos handläggare och beslutsfattare, bättre samordning mellan myndigheter samt regler som skapar tydliga incitament för privata och offentliga investeringar.

Konkreta handlingspunkter för att säkerställa finansiering och incitament för samverkan och investeringar:

- **Säkerställ långsiktig finansiering** genom att prioritera större och mer långsiktiga satsningar, i stället för en övervikt av kortsiktig projektbaserad finansiering. Det finns behov av stabil och långsiktigt säkrad basfinansiering. De statliga forsknings- och innovationsfinansiärerna är centrala, men även andra finansiärer såsom stiftelser och verksamhet inom institut.
- **Skapa efterfrågan via offentlig upphandling** genom att inför incitament (eller till och med krav) på europeiska komponenter, särskilt inom strategiska sektorer. Huvudaktörer är den svenska regeringen och ansvariga svenska myndigheter. Dessa behöver samarbeta med standardiseringsorgan och med aktörer inom EU.
- **Säkerställ att regelverken är tydliga, samordnade och snabbare att tillämpa** genom att stärka samarbete mellan departement och myndigheter samt involvera personer med teknisk och halvledarspecifik kompetens i arbetet med utveckling och implementering av lagar, förordningar och andra regelverk.

- **Anpassa tillämpningen av EU:s statsstödsregler** så att strategiska satsningar kan stödjas, samtidigt som investeringar från privata aktörer underlättas. Huvudaktörer är den svenska regeringen som bör samarbeta med berörda myndigheter och EU-organ för att skapa effektiva processer och incitament.

Finansiering går att göra på olika sätt. I tidiga utvecklingsfaser har de statliga forsknings- och innovationsfinansiärerna en viktig roll. Saminvesteringar mellan offentliga och privata aktörer kan användas (ofta längre fram i TRL-skalan) för att sprida och dela finansiella risker. Statliga medel kan till viss del användas för att stimulera privata investeringar, exempelvis genom upphandlingar, garantier eller partnerskap med industrin.

Det är viktigt att hitta en lämplig balans mellan offentlig och privat finansiering. Staten kan ta tidig risk, men långsiktig skalning och effektiv styrning kräver privat engagemang. Halvledarprojekt har långa återbetalningstider, vilket gör att finansiärerna måste beakta både det korta och det långsiktiga perspektivet. Selektiva satsningar kan ge snabba resultat, men kräver noggrann analys för att undvika felprioriteringar i det långa loppet.

Modeller där staten stimulerar efterfrågan, till exempel via upphandlingar, kan ofta vara mer effektiva än direkta stöd.

Förslag: Se till att medarbetare har hög kompetens och att forskningen håller hög kvalitet

Kompetens är en grundförutsättning för hela halvledarekosystemet. Sverige behöver både fler specialister och en bredare förståelse för samhällsrelaterade aspekter. Forskningen måste hålla högsta akademiska kvalitet och samtidigt vara starkt kopplad till industriell nytta genom starkare samverkan och förändrade incitament.

Konkreta handlingspunkter för att se till att medarbetare har hög kompetens och att forskningen håller hög kvalitet:

- **Säkra kompetensförsörjningen** genom att öka antalet utbildningsplatser, doktorander och yrkeshögskoleutbildningar. De lärosäten och yrkeshögskolor som bedriver ingenjörsutbildning är viktiga och de behöver samverka med näringslivet för att utbildningen ska få ett innehåll som verkligen är användbart inom industrin.

- **Stärk de praktiska och laborativa** inslagen under utbildningen. Studenter i befintliga ingenjörsutbildningar behöver i större utsträckning få arbeta direkt i avancerade laboratoriemiljöer med utrustning för mikro- och nanofabrikation, såsom litografi, materialdeposition och karakterisering. Ansvaret bör ligga på de lärosäten och yrkeshögskolor som bedriver ingenjörsutbildning.
- **Stärk kopplingen mellan akademi och industri** genom att införa incitament för samverkan. Mobilitet är en viktig förutsättning inom halvledarområdet. För att rörlighet mellan akademi och industri (och mellan akademi och institut) ska fungera krävs finansiering som även täcker kostnader utöver löner. Utbyten och rotation bör omfatta hela karriärspannet, inte bara professorer utan också doktorander och postdoktorer. Det finns i dag vissa finansieringsmöjligheter, exempelvis via Stiftelsen för strategisk forskning, men det är inte tillräckligt. Det är generellt sett enklare att gå från akademi till industri än tvärtom och starkare incitament behövs för att uppmuntra företag att ge medarbetare möjlighet att tillbringa delar av sin arbetstid inom akademien.

- **Reformera incitamenten inom akademien** för att ge lärosätena möjlighet att bygga kapacitet för nyttiggörande i nära anslutning till de akademiska forskningsmiljöerna. Syftet är att stimulera utveckling som stärker kopplingen till industrin, inom ramen för eller i direkt anslutning till den befintliga akademiska strukturen. Ansvaret ligger på lärosäten och forskningsfinansiärerna.

Kompetensförsörjning för Sveriges halvledarsektor kan göras på olika sätt. Ett snabbt och praktiskt genomförbart sätt är att bygga ut det befintliga systemet genom att förstärka och expandera redan etablerade utbildningar och forskningsmiljöer. En annan variant är att arbeta mer integrerat mellan universitet, institut och industri för att säkerställa att kunskap omsätts i praktisk nytta.

Balansen mellan spets och bredd är viktig. Sverige behöver både världsledande forskning och en bred kompetensbas i hela systemet. Akademisk frihet måste finnas sida vid sida med industrinytta. Att attrahera och behålla internationell kompetens är avgörande, liksom att matcha utbildningskapacitet med arbetsmarknadens faktiska behov.

Det vore möjligt att stärka kompetensbasen över tio år. Under de två första åren fattas beslut om utbildningsprogram och in-

citament. Under de följande två åren förstärks kompetensbasen genom ökat samarbete mellan akademi och industri. På tio års sikt skulle Sverige kunna etablera en stabil kärna för utbildning och forskning som attraherar toppkompetens för halvledarindustrin.

Rekommendationer

Arbetsgruppen har tre rekommendationer om vad Sverige bör satsa på för att skapa svensk konkurrensförmåga, uppnå hållbarhet samt bidra till svensk och global säkerhet.

Rekommendationerna baseras på en nulägesanalys av Sveriges position inom halvledarområdet, internationella utvecklingstrender samt en genomgång av nyckelfrågor som identifierar hinder och möjligheter för Sveriges fortsatta utveckling. De sammanfattar de förslag och handlingspunkter som redovisas mer utförligt ovan.

1. Stärk styrning och samordning över hela värdekedjan inom halvledarområdet. Prioritera svenska styrkeområden och öka samverkan inom EU få bättre genomslag i satsningar på halvledare.

2. Prioritera industriell uppskalning genom att bygga kapacitet för test, kapsling och pilotlinor samt stärka möjligheterna för startups att växa till konkurrenskraftiga scaleups.
3. Säkerställ långsiktig finansiering och stark kompetensförsörjning genom ökat samspel mellan offentlig och privat finansiering samt tätare samverkan mellan akademi och industri.

Appendix



Referenser

Ambroziak A. (2025). *The New EU Industrial Policy
A paradigm shift in need of coordination and funding.*

SIEPS 2025:2

Beaujeu R., Sain-Martin L., Lebon C. (2024). *Adressing
the talent gap in the EU semiconductor ecosystem.* Skills
strategy 2024. European Chips Skills Academy.

Carlsson, B., & Stankiewicz, R. (1991). *On the nature, function,
and composition of technological systems.* Journal of Evolu-
tionary Economics, 1(2), 93–118.

Cirstea, M. et al. (2024). *Digital Electronic System-on-Chip
Design: Methodologies, Tools, Evolution, and Trends.* Micro-
machines. 15. 247.

Delphi (2025). "State aid update for Sweden: the two first
State aid preliminary references to the ECJ – and new re-
sponsibilities for the Swedish Competition Authority in State
aid."

Eliasson, G. (2010). *Advanced Public Procurement as Industrial
Policy.*

EU (2025). *Milestone in strengthening Europe's semiconductor manufacturing capacity under Chips Act reached*. Digibyte, publication 13 October 2025.

European Commission. (2023). *European Chips Act*. Brussels: European Commission.

European Commission. (2023). *Commission launches Chips Joint Undertaking under the European Chips Act*. Brussels, 30 November 2023. Länk: ec.europa.eu/commission/press-corner/api/files/document/print/en/ip_23_6167/IP_23_6167_EN.pdf. Information hämtad 11 maj, 2026.

German Electro and Digital Industry Association (ZVEI e.v.) (2025). *From chips to chances. The importance of and the economic case for supporting microelectronics*.

IVA (2025). *Sveriges position inom strategiskt viktiga tekniker. Investeringsprioriteringar, styrkor och utmaningar*.

Lerner, J. (2010). *The future of public efforts to boost entrepreneurship and venture capital*. *Small Business Economics*, 35(3), 255–264.

Myfab. *The Swedish research infrastructure for micro- and nano fabrication*. Länk: myfab.se.

SBIR. *History and impact of the SBIR program*. U.S. Small Business Administration. Länk: www.sbir.gov.

Small Business Administration. Small Business Investment Company (SBIC) program overview. Länk: www.sba.gov.

SCB (2025). *Internationell studentmobilitet i högskolan 2024/25*. Statistiska meddelanden. UF 20 SM 2502.

Springer. Eliasson, G. (1985). *The Firm and Financial Markets in the Swedish Micro-to-Macro – Model, Theory and Verification*. Stockholm: IUI and Almqvist & Wiksell.

State Council of the People's Republic of China (2020). *New Policies to Promote the Development of the Integrated Circuit Industry and Software Industry*. Beijing: State Council.

Svensk Elektronik (2026), *Sweden's National Semiconductor strategy*.

Tillväxtverket (2024). *Halvledaraktens tillämpning i Sverige*. Rapport upprättad av Langbeck B., Rosenlund J., Jansson L. Dnr Ä 2023-279.

UK Parliament Post (2024). *Supply of semiconductor chips*. Post note 721.

Universitetskanslersämbetet (2024). *Doktorsexaminerades etablering på arbetsmarknaden Examinerade 2013–2020*. Rapportnummer: 2024:31.

Vetenskapsrådet. (2023). *Vetenskapsrådets guide till forskningsinfrastrukturen 2023*

Wai, S. (2023). *Inventor mobility and spillovers in the early semiconductor industry*. *Technology in Society*, 75, 102331.

U.S. Congress. (2022). *CHIPS and Science Act of 2022*. Washington, DC: U.S. Government.

Ordlista

AI

Artificiell intelligens.

Chiplet

Små specialiserade chip som kombineras till ett större system, istället för att bygga ett enda stort chip.

Co-design (eng.)

Innebär att hårdvara och mjukvara utvecklas parallellt för att uppnå bättre prestanda och effektivitet.

CMOS (eng. complementary metal oxide semiconductor)

En halvledarteknik där två typer av transistorer kombineras för att skapa snabba och strömsnåla integrerade kretsar.

DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency)

En amerikansk myndighet som finansierar och driver avancerad forskning och innovation inom teknik för att stärka USA:s försvarsförmåga.

Dual-use

Innebär teknik eller produkter som kan användas både för civila och militära ändamål. Ibland används det svenska begreppet dubbel användning.

EMS (eng. electronics manufacturing services)

Tjänster för tillverkning, montering och testning av elektroniska produkter. EMS-produktion är design, tillverkning och montering av elektroniska kretskort och färdiga elektroniska system för industri, fordon, telekom och andra applikationer.

FoU

Forskning och utveckling.

HPC (eng. high-performance computing)

Kraftfulla datorlösningar för att hantera stora beräkningar

snabbt. HPC-kompetens är expertkunskap inom avancerad databehandling, algoritmutveckling, parallellprogrammering och optimering av stora system för att driva AI och andra beräkningsintensiva tillämpningar.

IPCEI (eng. important projects of common European interest)

Initiativ ska öka tillväxt, jobb och konkurrenskraft genom EU-gemensamma satsningar på innovation och omställning.

IoT (eng. internet of things)

Sakernas internet.

Kapsling (eng. packaging)

Tekniker för att koppla ihop flera chip i ett och samma paket så att de fungerar som en enhet med hög prestanda och energieffektivitet.

MEMS (eng. micro-electro-mechanical systems)

Små mikrosystem som kombinerar mekaniska och elektroniska komponenter på chip. Även sensorer kan ingå som komponenter.

Miniatyrisering

Antalet transistorer på ett chip blir ungefär dubbel så stort vartannat år, vilket leder till snabbare och billigare datorer

över tid. Detta brukar kallas Moores lag. När antalet blir fler blir storleken på varje transistor mindre.

Myfab

En svensk resurs inom halvledarområdet som erbjuder renrum och avancerad prototyputveckling.

PCB (eng. printed circuit board)

Kretskort som kopplar ihop elektroniska komponenter.

RF-teknik (radiofrekvensteknik)

Teknik som använder elektromagnetiska vågor i frekvensområdet 3 kHz till 300 GHz för trådlös kommunikation, signalbehandling och energiöverföring.

STEM

Står för science, technology, engineering och mathematics och används som ett samlingsbegrepp för utbildningar och områden inom naturvetenskap, teknik, ingenjörsvetenskap och matematik.

TRL-nivå (eng. technology readiness level)

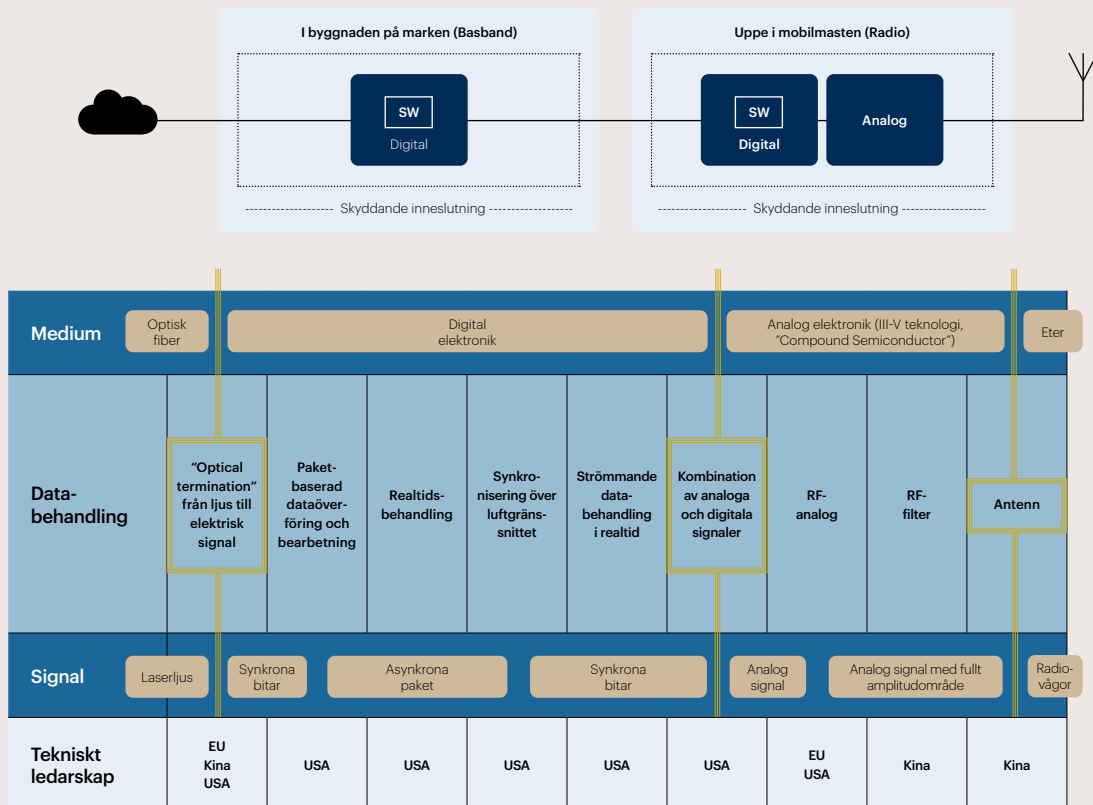
En skala från 1 till 9 som visar hur mogen en teknik är. Skalan går från tidig forskning (TRL 1) till färdig och kommersiellt använd teknik (TRL 9).

Yield

Den andel av alla tillverkade chip på en wafer som fungerar korrekt och klarar testerna. En wafer är produktionsytan för halvledarchip, alltså den yta där alla chip tillverkas innan de skärs ut och används vart och ett för sig.

FIGUR 3: Figuren illustrerar behov av infrastruktur och olika typer halvledarteknologi för att kunna överföra datapaket som kommer in över en optisk fiber till radiovågor som sänds via antenn i en radiobasstation (RBS). Radiobasstationsantennerna är kritiska infrastrukturkomponenter för trådlösa nätverk som ansluter mobila enheter till nätverket med hjälp av tekniker som passiva antenner och trådlösa tekniker som multiplicerar kapaciteten hos en radiolänk genom att använda flera sändnings- och mottagningsantennerna.

I figuren illustreras vilken region (Europa, USA respektive Kina) som har tekniskt ledarskap inom en viss typ av halvledarteknologi. Kommentar: i det analoga elektroniksteget (uttritat i beskrivningen av medium i figuren) använder Ericsson LdMOS (eng. Laterally Diffused Metal Oxide Semiconductor) och GaN (galliumnitrid) som halvledarmaterial i sina förstärkare. Källa: Ericsson



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 konkurrenskraft.

Utgivare: Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA), 2026
Box 5073, SE-102 42 Stockholm
Telefon: 08-791 29 00

IVA-R 532

ISSN: 1100-5645

ISBN: 978-91-89181-79-3

Författare: Arbetsgruppen i samverkan med Charlotte Hall

Redaktör: Charlotte Hall

Projektledning: Lisa Thelin, IVA

Grafisk form: Pelle Isaksson, IVA

Denna rapport finns att ladda ned på www.iva.se.

IVAs visionsprojekt **Svenska framtider** ska resultera i en väl förankrad och tydlig vision för Sverige som ledande teknik- och innovationsland år 2035 – med fokus på konkurrenskraft, hållbarhet och säkerhet.



**Kungl. Ingenjörsvetenskaps
Akademien**