IVA | Svenska framtider



Visionsrapport 2026

Första årets visionsrapport från Svenska framtider

Innehåll

Förord 4

Sammanfattning 6

English Summary 11

Sverige som teknik- och innovationsland 16

Möjligheter för Sverige som ledande tekniknation 17

Projektet Svenska framtider består av flera spår 20

Första året inom visionsspåret 23

Publicering av fem teknikrapporter 24

Tre systemanalyser 25

En modell för scenarioarbete 26

Nulägesbeskrivning av svensk teknikutveckling 28

Gemensamma behov för att omsätta teknisk styrka i konkurrenskraft 30

Utmaningar för att omsätta teknisk potential i industriell konkurrenskraft 32

Internationella satsningar som formar teknikens framtid 35

Slutsatser från första året 37

Appendix 38

Bilaga 1: Metodbeskrivning 39

Bilaga 2: Sammanfattning av det första årets teknikrapporter 43

Bilaga 3: Sammanfattning av pågående arbete med systemanalyser 49

Bilaga 4: Sammanfattning av det första årets arbete med scenarier 50

Bilaga 5: Personer som medverkat i olika grupper under första året 55

Förord



Vi lever i en tid av snabb teknisk utveckling, hårdnande global konkurrens och geopolitisk osäkerhet. Teknik, ekonomi och politik vävs allt tätare samman samtidigt som länder investerar strategiskt för att stärka sin industriella kapacitet och minska sina sårbarheter. För en liten och öppen ekonomi som Sverige innebär det stora möjligheter och betydande risker.

Det är därför IVA startade *Svenska framtider*. Målet är att formulera en vision för Sverige som ledande teknik- och innovationsland 2035 och, lika viktigt, bidra till den förändring som krävs för att nå dit. I Svenska framtider samlas näringsliv, akademi och offentlig sektor för att identifiera Sveriges möjligheter och utmaningar, men framför allt för att peka ut strategiska vägval och skapa en gemensam rörelse kring dem.

Svenska framtider handlar inte om att förutsäga framtiden, utan om vad Sverige behöver göra för att forma den. Det är framtidsanalys med sikte på handling: att samla kunskap, pröva vägval och skapa en gemensam riktning för de beslut och prioriteringar som krävs. Den här visionsrapporten är ett första steg på vägen mot Sverige som ledande teknik- och innovationsland 2035.

Sverige har en stabil grund, såsom stark forskning, hög teknisk kompetens och en avancerad industri. Men de teknikrapporter IVA har presenterat under året och som ligger till grund för denna visionsrapport visar också en tydlig utmaning. Vi är inte tillräckligt bra på att omsätta dessa styrkor i nya produkter, växande företag och industriell produktion. Ska Sverige vara en ledande tekniknation 2035 räcker det inte att vara bra på att utveckla kunskap. Vi måste också bli bättre på att omsätta den i konkurrenskraft.

Visionen kommer att fördjupas och konkretiseras under de kommande åren. Målet är inte att presentera ett färdigt facit. Det här är början på en rörelse för att skapa fokus, mobilisera och bidra till att Sverige vågar välja, prioritera och agera.

Framtiden är inte något som bara händer oss. Den formas av de beslut vi fattar och de investeringar vi gör i dag. Sverige har goda förutsättningar att vara en ledande teknik- och innovationsnation 2035. Men då behöver vi börja bygga den framtiden nu.



Sylvia Schwaag Serger,
vd IVA

Sammanfattning



VISION FÖR SVERIGE 2035

År 2035 ska Sverige vara ett ledande teknik- och innovationsland. Ett långsiktigt, hållbart och säkert perspektiv i kombination med en god förmåga att omsätta forskning och teknisk kompetens i nya produkter, växande företag och industriell produktion gör att svensk teknik står stark i den internationella konkurrensen. Teknikutveckling och innovation är nyckeln till ökat välstånd, stärkt ekonomisk och samhällelig motståndskraft och ökad nationell säkerhet.

Svensk forskning gör skillnad i världen. Vi kan omvandla vunnen kunskap och tekniska framsteg till produkter och lösningar som svarar mot faktiska behov. Forskning, teknikutveckling och omsättning i industriell verksamhet samspelar och driver utvecklingen framåt. En idé kan utvecklas till en lösning på en konkret samhällsutmaning och en produkt som nått den globala marknaden i sin tur kan ge upphov till nya idéer.

Företag kan investera och växa. Tillgång till kapital och högkvalitativ gemensam infrastruktur för test och demonstration gör det möjligt för företag att pröva nya lösningar och skala upp produktionen. Det skapar också förutsättningar för att attrahera utländska investeringar och nå internationella marknader. Tydliga regelverk och förutsägbara villkor främjar teknikutveckling, långsiktiga investeringar och utveckling av idéer till nya produkter och tjänster.

Kompetens och samarbete för Sverige framåt. Utbildning och forskning har nära koppling till industrins behov och ger både djup teknisk kompetens och en förståelse för hur forskning och produktutveckling kan omsättas i industriell produktion och kommersiella framgångar. Företag, akademi och offentliga aktörer samarbetar långsiktigt och drar nytta av varandras kunskaper, erfarenheter och resurser.

Sverige står starkt i en föränderlig värld. Internationellt samarbete ger Sverige tillgång till större marknader, ny kunskap, kompletterande kompetens och strategiska resurser. Försörjningskedjor med flera alternativa leverantörer och inköpsvägar ger motståndskraft mot störningar och säkrar tillgången till strategiskt viktiga komponenter och material. En stark teknisk och industriell förmåga är viktig för totalförsvaret och gör Sverige bättre rustat att möta säkerhetshot och upprätthålla viktiga samhällsfunktioner i kris och krig.

En första vision om Sverige som teknik- och innovationsland

Arbetet inom *Svenska framtider* sträcker sig över flera år. Konkreta teknikrapporter och bredare systemanalyser ska stegvis bidra till att forma en vision för Sverige. I rutan ovan presenteras en första vision för Sverige, som bygger på resultaten från projektets första år. Visionen kommer att vidareutvecklas i takt med att projektet fortskrider.

Slutsatser från det första årets arbete och vägar framåt

Det första årets arbete visar att de fem undersökta teknikområdena har många gemensamma utmaningar. Den största utmaningen är inte främst brist på forskning, utan att omsätta kunskap och teknisk kompetens i nya produkter, växande företag och industriell produktion. Sverige har en stark vetenskaplig bas att utgå från. För att ta vara på den

behövs mer samordnade insatser och tydligare prioriteringar.

Att bygga upp kompetens, infrastruktur och industriell kapacitet tar tid. Det kräver långsiktiga beslut som skapar stabila förutsättningar för investeringar, planering och utveckling. De fyra scenarier som tagits fram under året kan användas för att bedöma vilka åtgärder som är viktiga, oavsett hur omvärlden utvecklas.



För att Sverige ska kunna ta en ny riktning krävs tydliga prioriteringar och konkreta åtgärder. Vi behöver omsätta forskning i industriell utveckling genom riktade investeringar, bättre samordning och långsiktiga beslut.«

Årets arbete har pekat ut sex prioriterade insatser för att förbättra Sveriges förutsättningar att utveckla och kommersialisera ny teknik. De hänger nära samman och behöver genomföras parallellt för att få fullt genomslag. Insatserna kan också bidra till att Sverige behåller sin konkurrenskraft inom teknikområden där landet har en stark position men möter växande internationell konkurrens.

- Stärk övergången från forskning till industriell tillämpning.
- Bygg ut och samordna infrastrukturen för testning och uppskalning.
- Skapa bättre förutsättningar för investeringar och en fungerande efterfrågan.
- Utveckla kompetensen för industriell utveckling och produktion.
- Fördjupa nordiskt och europeiskt samarbete för att minska sårbarheten.
- Stärk den strategiska styrningen och samordningen.

Vissa insatser kräver initiativ från regeringen, myndigheter och andra offentliga aktörer, medan andra främst ligger inom industrins ansvar. Under kommande år ska arbetet inom visionsspåret fördjupas och konkretiseras. Det ska leda fram till tydliga förslag på vad olika aktörer behöver göra och vilket ansvar de har för att driva utvecklingen framåt.

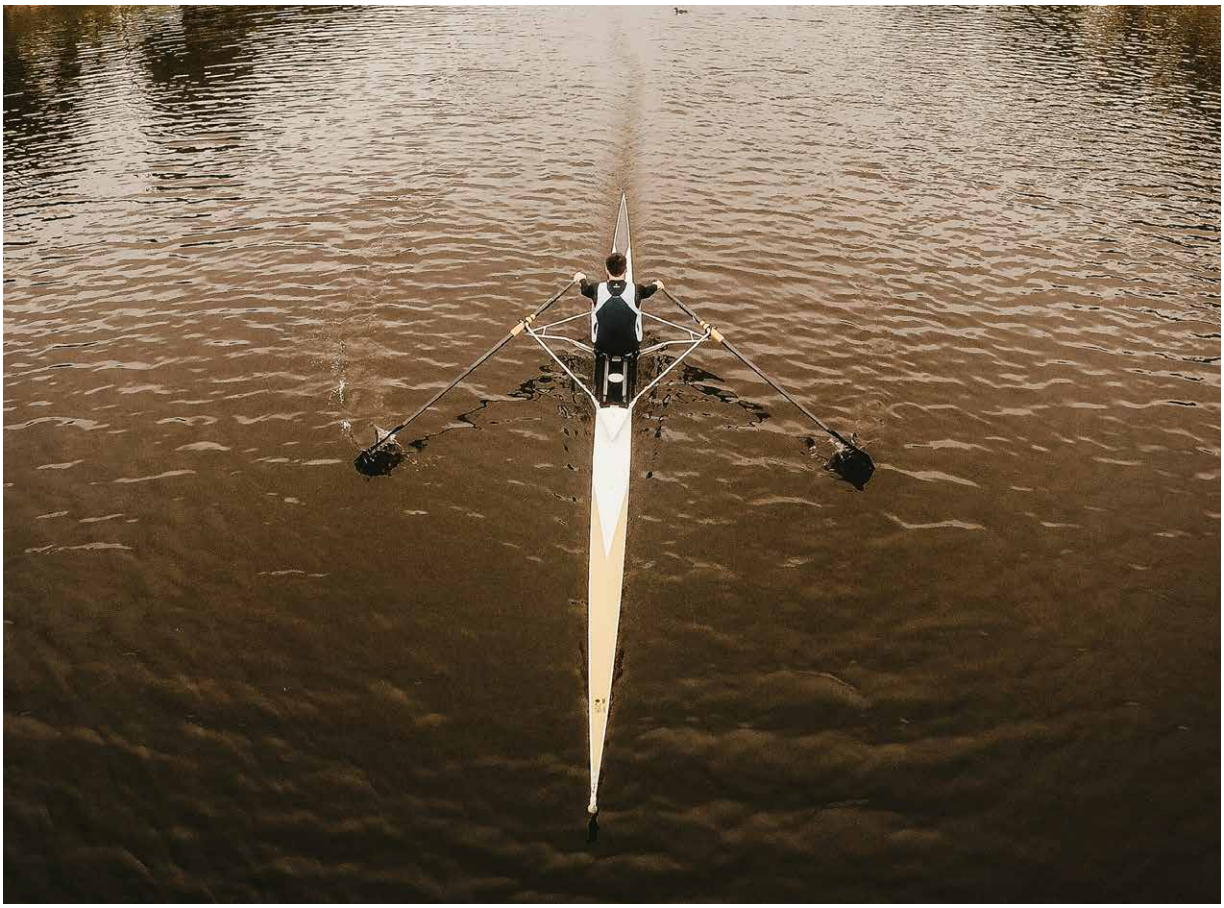
Projektet Svenska framtider

Svenska framtider är ett flerårigt projekt som ska formulera en gemensam riktning för Sveriges utveckling som teknik- och innovationsland fram till 2035. Bakgrunden är en oro för att Sverige saknar en gemensam bild av landets framtida riktning i en tid präglad av geopolitisk osäkerhet, klimatförändringar och allt hårdare global teknikkonkurrens.

Sveriges ställning som liten, öppen ekonomi gör att vi är beroende av hur omvärlden utvecklas. Projektet ska därför bidra till en bättre förståelse av Sveriges position, framtida möjligheter och utmaningar samt förutsättningar för att hävda sig internationellt. Genom att samla perspektiv från näringsliv, akademi och offentlig sektor vill IVA skapa en gemensam grund för långsiktiga prioriteringar.

Arbetet bedrivs i tre parallella spår. *Tematiska fördjupningar* analyserar viktiga framtidsfrågor, *visionsspåret* belyser trender och utmaningar samt formulerar en vision medan *visualiseringsspåret* använder data för att synliggöra Sveriges position och utveckling. Den här rapporten beskriver visionsspårets inriktning och arbetet under det första året.

Arbetssätten prövas och utvecklas successivt. Erfarenheterna från arbetet ska ligga till grund för fortsatta fördjupningar och en vidareutveckling av metoden.



Första året inom visionsspåret

Arbetet under det första året har lagt grunden för att successivt föra samman resultaten från teknikrapporter och bredare systemanalyser i en gemensam vision för Sverige. Under 2026 fastställdes den övergripande strukturen för det fortsatta arbetet.

Någon övergripande syntes görs inte under visionsspårets första år. Nästa år får arbetet med att väga samman resultaten och formulera en gemensam framtidsbild större utrymme.

Under året har fem teknikrapporter publicerats. De har behandlat avancerad produktion, halvledare, avancerade terapiläkemedel, biosolutions och säkerhetskritisk mjukvara. Arbetet med tre systemanalyser har också inletts, med fokus på kompetensförsörjning, kapitalförsörjning och AI-systemet. Analyserna tar ett systemiskt grepp på de övergripande förutsättningar som påverkar Sveriges tekniska utveckling.

De dramatiska förändringarna i omvärlden kommer att få stor betydelse för Sveriges förutsättningar under det kommande decenniet. Årets arbete har resulterat i en modell som belyser hur geopolitik och teknikutveckling kan forma Sveriges framtid. Genom att kombinera olika antaganden om utvecklingen inom dessa två områden har fyra framtidsscenarier tagits fram. Scenarierna beskriver fyra möjliga utvecklingsvägar och ger underlag för att analysera vilka vägval och insatser som kan behövas. Genom att ta fram

handlingsplaner för varje scenario kan Sverige identifiera viktiga åtgärder och förbereda sig för olika framtida utmaningar.

Det arbete som har genomförts under året ger ett underlag för Sveriges fortsatta arbete, men är ett första steg i en längre process. Nästa år fortsätter arbetet med att fördjupa analyserna och utveckla scenarierna vidare.

Behov, utmaningar och internationellt perspektiv

Arbetet under det första året visar att Sverige har styrkor inom flera teknikområden att bygga vidare på. Utmaningen är att omsätta dessa styrkor i fler växande företag och ökad produktion i Sverige, både inom industrin och i andra delar av samhället.

Undersökningen av teknikområdena pekar på ett gemensamt behov av en tydligare nationell inriktning och bättre samordning. Gemensamt är också behovet av infrastruktur för test och demonstration, tillgång till kapital och kompetens i alla led från forskning till kommersialisering. Därtill behövs långsiktig samverkan mellan näringsliv, akademi och offentlig sektor samt efterfrågan som ger företagen goda förutsättningar att utveckla nya lösningar och kommersialisera dem.

Vägen från forskning och teknisk utveckling till industriell produktion har många hinder. Höga kostnader och osäker efterfrågan försvårar investeringar, medan brist på infrastruktur och kompetens gör det svårare att skala upp nya lösningar och få ut dem på marknaden. Utvecklingen hämmas också av bristande samordning mellan akademi, företag och offentliga aktörer samt av regelverk och incitament som inte alltid främjar innovation och investeringar. Sverige behöver dessutom minska sårbarheten i försörjningen av strategiskt viktiga komponenter och material och minska beroendet av utländsk produktionskapacitet, utan att gå miste om fördelarna med internationellt samarbete.

Europa har starka forskningsmiljöer och en på flera områden avancerad industri, medan USA och flera asiatiska länder har kommit längre inom vissa områden när det gäller kommersialisering och uppskalning. Skillnaderna märks bland annat i hur länderna finansierar forskning, utvecklar kompetens, utformar regelverk och bygger upp sin inhemska produktionsförmåga. Vissa satsar på långsiktig statlig finansiering och nära samverkan mellan akademi och industri, medan andra har snabbare processer för att få ut ny teknik på marknaden. Kina kombinerar långsiktiga statliga satsningar med snabb kommersialisering och uppskalning.

Geopolitiska spänningar och sårbara globala leveranskedjor har ökat betydelsen av att Sverige och Europa har egen förmåga att tillverka strategiskt viktiga produkter och komponenter. Under lång tid har Sverige och Europa blivit alltmer beroende av omvärlden inom flera strategiskt viktiga områden, utan att samtidigt bygga upp tillräcklig inhemsk kapacitet. Det har skapat sårbarheter som blir alltmer påtagliga i ett osäkert omvärldsläge, där tillgången till kritiska resurser och förmågor har fått ökad strategisk betydelse. Det behövs därför kraftfulla investeringar för att minska beroendet av omvärlden och bygga upp de resurser och förmågor som saknas. Sverige kan dra lärdom av andra länders erfarenheter, ta vara på sina egna styrkor och förbättra förutsättningarna för att svensk forskning och teknik ska kunna omsättas i industriell utveckling.

English Summary



VISION FOR SWEDEN 2035

By 2035, Sweden will be a competitive, sustainable and secure nation at the forefront of technology and innovation. It will be able to translate research and technological expertise into new products, growing businesses and industrial production. Sweden will have a strong capacity not only to develop new technologies but also to turn them into products and solutions that reach the market and achieve widespread use. This will provide a foundation for greater prosperity, stronger economic and societal resilience, and enhanced national security.

Swedish research makes a difference around the world. Research findings and technological advances are translated into products and solutions that address real-world needs. Research, technological development and industrial application are closely connected, from initial ideas to products that reach global markets and are put to practical use.

Businesses have the conditions they need to invest and grow. Access to capital and high-quality shared infrastructure for testing and demonstration enables businesses to trial new solutions, scale up production, attract foreign investment and compete in international markets. Clear rules and predictable conditions give businesses the confidence to respond to the needs of customers and society, make long-term investments and turn new ideas into competitive businesses.

Skills and collaboration drive Sweden's development. Education and research are aligned with industry's needs, combining advanced technical expertise with knowledge of product development, industrialisation and commercialisation. Businesses, academia and public-sector organisations work together over the long term, drawing on one another's experience and making effective use of shared resources.

Sweden is well equipped to meet the challenges of a changing world. International cooperation gives Sweden access to larger markets, complementary expertise and shared resources. A competitive domestic industrial base and diversified supply chains reduce vulnerabilities and help secure access to strategically important components and materials. Strong technological and industrial capabilities provide a solid foundation for Sweden's total defence and strengthen the country's ability to withstand security threats, crises and war.

An initial vision for Sweden as a technology and innovation nation

The *Swedish Futures* project spans several years. Technology reports and broader systems analyses will gradually contribute to shaping a vision for Sweden. Presented above is the first version of the vision, based on the work carried out during the first year. The vision will be developed further as the project progresses.

Conclusions from the first year and the way forward

The first year's work shows that the technology fields examined face many common challenges. The main challenge is not a lack of research, but the difficulty of turning knowledge and technological expertise into new products, growing businesses and industrial production. Sweden has a strong scientific foundation to build on, but efforts need to be more focused and better coordinated.

Developing the skills, infrastructure and industrial capacity needed takes time. It requires long-term decisions that create stable conditions for investment, planning and development. The four scenarios developed during the year provide a basis for assessing which measures will be important whatever happens in the wider world, and which may need to be adapted to different future circumstances.



For Sweden to move in a new direction, it needs clear priorities and decisive action. Research must be translated into industrial development through targeted investment, better coordination and long-term commitment.«

The first year of the project has highlighted six areas where action could improve Sweden's ability to develop and commercialise new technologies. The areas are interdependent and need to be developed in parallel to achieve their full potential. Action in these areas could also help Sweden build on its strengths in technology fields where it already has a strong position but faces increasingly tough international competition.

- Strengthen the link between research and industrial application.
- Expand and coordinate infrastructure for testing and scale-up.
- Improve the conditions for investment and create stronger demand for new solutions.
- Develop the skills needed for industrial development and production.
- Deepen Nordic and European cooperation to reduce vulnerabilities.
- Improve strategic direction and coordination.

Some measures require action by the government, public authorities and other public-sector organisations, while others are primarily the responsibility of industry. In the coming years, the vision strand will be developed further and its findings translated into more concrete proposals. This work will set out clearly what different stakeholders need to do and what responsibility each has for driving development forward.

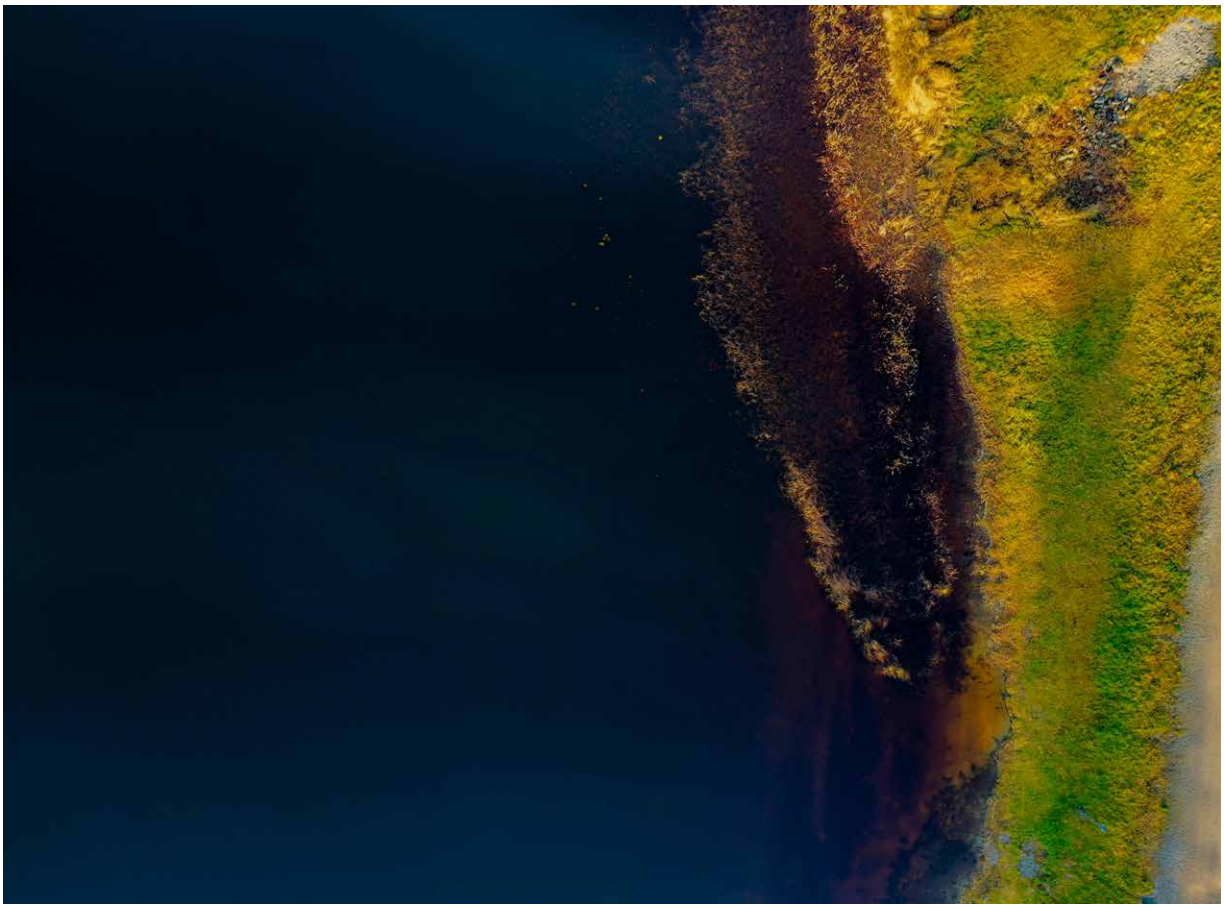
The Swedish Futures project

Swedish Futures is a multi-year project that aims to establish a shared direction for Sweden's development as a technology and innovation nation towards 2035. It stems from concern that Sweden lacks a common understanding of the country's future direction at a time of geopolitical uncertainty, climate change and intensifying global competition in technology.

As a small, open economy, Sweden is dependent on developments in the wider world. The project therefore seeks to build a clearer picture of Sweden's position, future opportunities and challenges, and the conditions needed to remain internationally competitive. By bringing together perspectives from business, academia and the public sector, IVA aims to establish a shared basis for long-term priorities.

The work is organised into three parallel strands. Thematic in-depth studies examine issues of importance for Sweden's future, the vision strand explores trends and challenges and develops a vision, while the visualisation strand uses data to illustrate Sweden's position and development. This report describes the focus of the vision strand and the work undertaken during the first year.

The approaches are being tested and refined as the project progresses. Experience gained will inform further in-depth studies and the continued development of the methodology.



The first year of developing a vision for Sweden

The first year has established a foundation for bringing together the findings of the technology reports and broader systems analyses to form a vision for Sweden. In 2026, the overall structure for the next phase of work was established.

No overall synthesis has yet been produced. In the coming year, greater emphasis will be placed on drawing together the findings and developing a shared picture of Sweden's future.

Five technology reports have been published during the year, covering advanced manufacturing, semiconductors, advanced therapy medicinal products, biosolutions and safety-critical software. Work has also begun on three systems analyses, focusing on skills supply, access to capital and the AI system. These analyses examine the wider factors that shape Sweden's technological development.

Major changes in the global landscape will have a significant impact on Sweden's prospects over the coming decade. This year's work has produced a model illustrating how geopolitical developments and technological change could shape Sweden's future. By exploring different possible developments in these two areas, four future scenarios have been developed. They describe different possible paths for Sweden and provide a basis for analysing the choices and measures that may be

needed. Developing action plans for each scenario will help identify key measures and prepare Sweden for a range of future challenges.

The work carried out during the year provides a foundation for the next stages of the project, but represents only the first step in a longer-term process. Over the coming year, the analyses will be explored in greater depth and the scenarios further developed.

Needs, challenges and the international perspective

The first year of the project has highlighted Sweden's strengths in several technology fields, providing a solid foundation for further development. The challenge is to turn these strengths into more successful and growing businesses and increased production in Sweden, both in industry and across other sectors of society.

The analysis of the technology fields points to a shared need for clearer national direction and better coordination. Other common needs include testing and demonstration facilities, access to capital and the skills required at every stage, from research to commercialisation. Long-term collaboration between business, academia and the public sector is also essential, as is market demand that creates favourable conditions for businesses to develop and commercialise new solutions.

There are many obstacles on the path from research and technological development to industrial production. High costs and uncertain demand make investment more difficult, while a lack of infrastructure and skills makes it harder to scale up new solutions and bring them to market. Progress is also hindered by poor coordination between academia, businesses and public-sector organisations, as well as by regulations and incentives that do not always support innovation and investment. Sweden also needs to reduce vulnerabilities in the supply of strategically important components and materials and lessen its dependence on production capacity in other countries, while retaining the benefits of international cooperation.

Europe has strong research environments and advanced industries in several fields, while the United States and a number of Asian countries have made greater progress in certain areas of commercialisation and industrial scale-up. Differences can be seen, among other things, in how countries fund research, develop skills, shape regulatory frameworks and build domestic production capacity. Some rely on long-term public funding and close collaboration between academia and industry, while others have more streamlined processes for bringing new technologies to market. China combines long-term state investment with rapid commercialisation and industrial scale-up.

Geopolitical tensions and vulnerable global supply chains have increased the importance of Sweden and Europe having the capacity to manufacture strategically important products and components. Over many years, Sweden and Europe have become increasingly dependent on other parts of the world in several strategically important areas, without developing equivalent production capacity of their own. This has created vulnerabilities that are becoming more apparent in an uncertain international environment, where access to critical resources and capabilities has taken on greater strategic importance.

Substantial investment is therefore needed to reduce external dependencies and develop resources and capabilities that are currently lacking. Sweden can learn from the experience of other countries, build on its own strengths and improve the conditions for turning Swedish research and technological advances into industrial development.

Sverige som teknik- och innovationsland



VISION FÖR SVERIGE 2035

År 2035 ska Sverige vara ett ledande teknik- och innovationsland. Ett långsiktigt, hållbart och säkert perspektiv i kombination med en god förmåga att omsätta forskning och teknisk kompetens i nya produkter, växande företag och industriell produktion gör att svensk teknik står stark i den internationella konkurrensen. Teknikutveckling och innovation är nyckeln till ökat välstånd, stärkt ekonomisk och samhällelig motståndskraft och ökad nationell säkerhet.

Svensk forskning gör skillnad i världen. Vi kan omvandla vunnen kunskap och tekniska framsteg till produkter och lösningar som svarar mot faktiska behov. Forskning, teknikutveckling och omsättning i industriell verksamhet samspelar och driver utvecklingen framåt. En idé kan utvecklas till en lösning på en konkret samhällsutmaning och en produkt som nått den globala marknaden i sin tur kan ge upphov till nya idéer.

Företag kan investera och växa. Tillgång till kapital och högkvalitativ gemensam infrastruktur för test och demonstration gör det möjligt för företag att pröva nya lösningar och skala upp produktionen. Det skapar också förutsättningar för att attrahera utländska investeringar och nå internationella marknader. Tydliga regelverk och förutsägbara villkor främjar teknikutveckling, långsiktiga investeringar och utveckling av idéer till nya produkter och tjänster.

Kompetens och samarbete för Sverige framåt. Utbildning och forskning har nära koppling till industrins behov och ger både djup teknisk kompetens och en förståelse för hur forskning och produktutveckling kan omsättas i industriell produktion och kommersiella framgångar. Företag, akademi och offentliga aktörer samarbetar långsiktigt och drar nytta av varandras kunskaper, erfarenheter och resurser.

Sverige står starkt i en föränderlig värld. Internationellt samarbete ger Sverige tillgång till större marknader, ny kunskap, kompletterande kompetens och strategiska resurser. Försörjningskedjor med flera alternativa leverantörer och inköpsvägar ger motståndskraft mot störningar och säkrar tillgången till strategiskt viktiga komponenter och material. En stark teknisk och industriell förmåga är viktig för totalförsvaret och gör Sverige bättre rustat att möta säkerhetshot och upprätthålla viktiga samhällsfunktioner i kris och krig.

Arbetet inom *Svenska framtider* sträcker sig över flera år. Konkreta teknikrapporter och bredare systemanalyser ska stegvis bidra till att forma en vision för Sverige.

I rutan ovan presenteras en första vision för Sverige, som bygger på resultaten från projektets första år. Visionen kommer att vidareutvecklas i takt med att projektet fortskrider.

Möjligheter för Sverige som ledande tekniknation

Årets arbete har identifierat flera gemensamma möjligheter som kan förbättra Sveriges förutsättningar och konkurrenskraft. Möjligheterna hänger ihop och får störst effekt om de genomförs tillsammans. Vissa åtgärder kräver initiativ från regeringen, myndigheter och andra offentliga aktörer, medan andra främst ligger inom industrins ansvar.

Under kommande år fördjupas och konkretiseras arbetet inom visionsspåret, med tydliga förslag på vad olika aktörer behöver göra och vilket ansvar de har för att driva utvecklingen framåt.

Möjlighet 1: Stärk övergången från forskning till industriell tillämpning

Koppla samman forskning, teknikutveckling och företagens produktutveckling tidigare i processen. Fördjupa samarbetet mellan akademi, klinik, näringsliv och leverantörer så att industriella förutsättningar, användarbehov och kommersiella möjligheter vägs in redan under utvecklingsarbetet. Integrera produkt- och produktionsutveckling och utveckla affärsmodeller där risker och värde delas mellan aktörerna. Det kan bidra till att nya lösningar snabbare når marknaden och kommer till praktisk användning.

Möjlighet 2: Bygg ut och samordna infrastrukturen för testning och uppskalning

Utveckla tillgången till gemensamma anläggningar och tekniska plattformar för testning, demonstration och industrialisering. Sådana resurser kan ge fler företag möjlighet att utveckla och pröva lösningar utan att behöva investera i egen infrastruktur. Kartlägg befintliga resurser och koppla samman dem innan ny infrastruktur för testning och uppskalning byggs. Koncentrera satsningarna till ett begränsat antal starka miljöer och kluster för att skapa kritisk massa och underlätta samverkan.

Förutom anläggningar för testning, demonstration och industrialisering behövs även tillgång till data, beräkningskapacitet och säker digital infrastruktur.

Möjlighet 3: Skapa bättre förutsättningar för investeringar och en fungerande efterfrågan

Utveckla finansieringen så att företag kan gå vidare från utveckling till kommersiell produktion och internationell expansion. Använd riskdelning mellan offentlig och privat sektor, till exempel saminvesteringar och garantier, för att mobilisera privat kapital. Säkra nationell medfinansiering så att svenska aktörer kan ta del av EU:s finansieringsinstrument och utnyttja det handlingsutrymme som EU:s statsstödsregler ger. Långsiktiga inköpsavtal, gemensamma beställningar och offentlig upphandling kan dela risker och skapa en mer förutsägbar marknad. Utforma ersättningssystem med hänsyn till kostnader, långsiktig nytta och möjligheterna att skapa hållbara affärer.

Möjlighet 4: Utveckla kompetensen för industriell utveckling och produktion

Knyt utbildning och forskning närmare industrins behov och ge fler möjligheter till praktisk erfarenhet, vidareutbildning och lärande i arbetet. Säkerställ tillgång till både specialistkompetens och bred förståelse för produktutveckling, industrialisering och produktion, från forskare och ingenjörer till operatörer och tekniker. Stärk den tekniska kompetensen i företagens ledningar och styrelser. Skapa incitament som främjar tillämpad forskning och samverkan inom akademin och underlätta rörligheten mellan akademi och industri i båda riktningarna. Främja även kunskapsutbyte mellan närliggande områden, där metoder och erfarenheter kan användas i nya sammanhang.



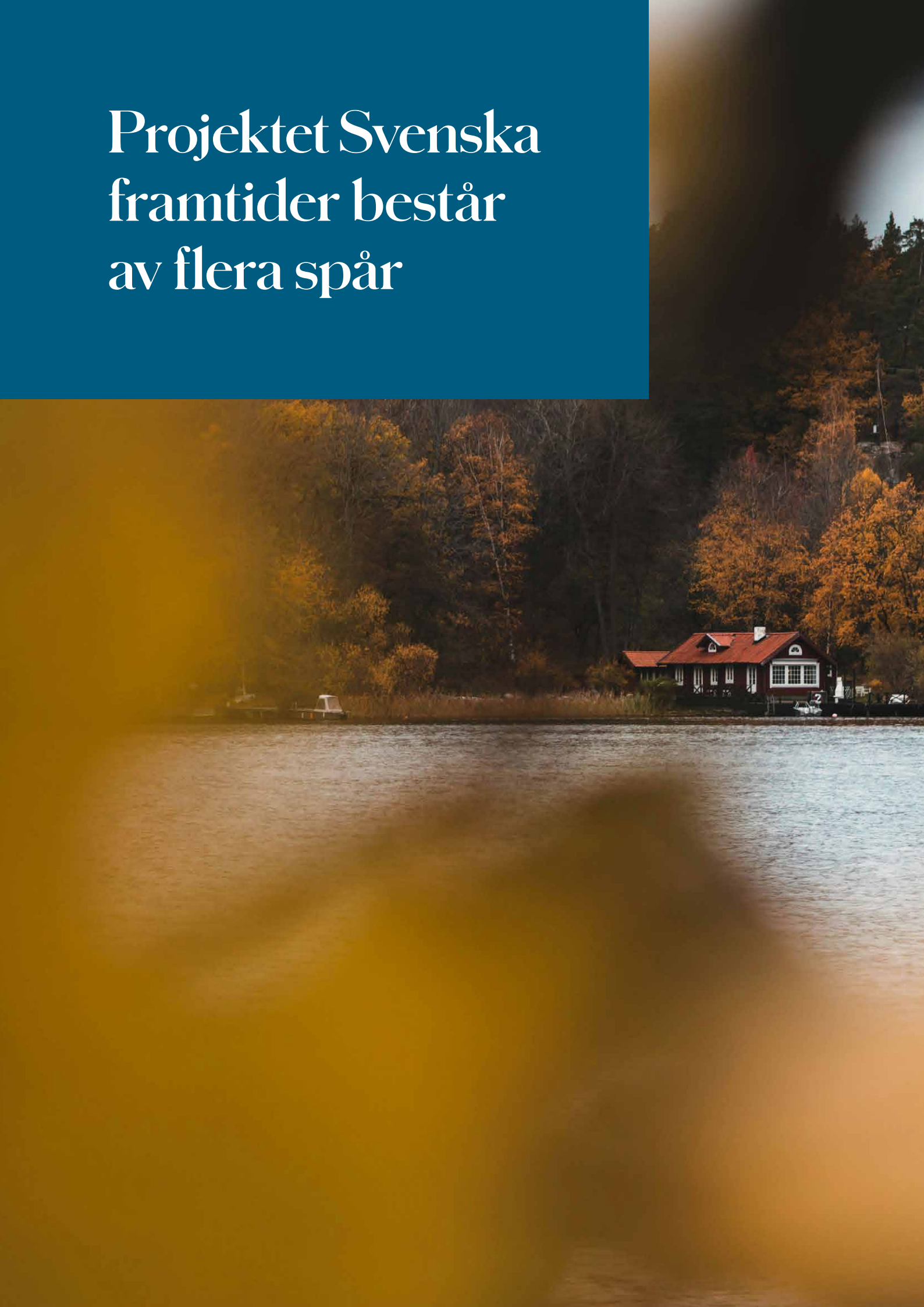
Möjlighet 5: Fördjupa nordiskt och europeiskt samarbete för att minska sårbarheten

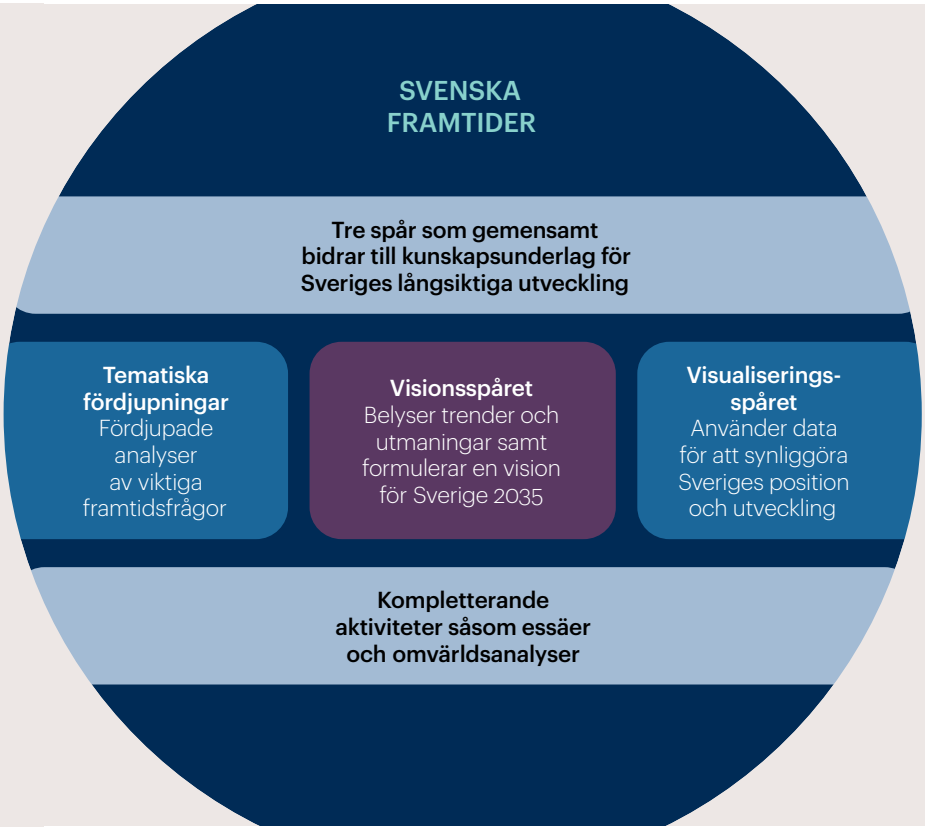
Delta i samarbeten som ger tillgång till större marknader, kompletterande kompetenser, gemensamma resurser och finansiering. Prioritera områden där höga utvecklingskostnader eller behov av stora produktionsvolymer gör nationella satsningar svåra att genomföra på egen hand. Var med och påverka utformningen av EU:s regelverk och standarder. Minska beroendet av enskilda leverantörer och kritiska material, bland annat genom ökad återvinning och återanvändning och säkerställ att produktionen snabbt kan skalas upp vid kriser. Ta vara på möjligheterna med teknik som kan användas både civilt och militärt och värna om Sveriges industriella förmåga.

Möjlighet 6: Stärk den strategiska styrningen och samordningen

Ta fram en tydligare nationell inriktning för de teknikområden Sverige vill satsa på och klargör vilka aktörer som ska driva utvecklingen. Förbättra samordningen inom Regeringskansliet och mellan myndigheter för att skapa en mer samstämmig styrning och ge företag och andra aktörer tydligare besked om vad staten vill uppnå. Förenkla regelverk och tillståndsprocesser och gör handläggningen snabbare och mer förutsägbar. Regulatoriska sandlådor kan användas för att pröva nya lösningar och undersöka hur regelverket fungerar i praktiken. Utveckla också den tekniska kompetensen i offentlig förvaltning. Följ regelbundet upp insatserna och jämför resultaten med utvecklingen i ledande länder för att bedöma framstegen och avgöra om den strategiska inriktningen behöver justeras.

Projektet Svenska framtider består av flera spår





FIGUR 1: Arbetet inom Svenska framtider bedrivs i tre spår. Denna rapport beskriver det första årets arbete inom visionsspåret.

Svenska framtider är ett flerårigt projekt som ska formulera en gemensam riktning för Sverige som teknik- och innovationsland fram till 2035. Det är särskilt viktigt att ha en sådan tydlig riktning i en tid präglad av geopolitisk osäkerhet, påtagliga klimateffekter och hårdnande global teknikkonkurrens.

Sveriges ställning som liten, öppen ekonomi gör landet beroende av utvecklingen i omvärlden. Projektet ska därför bidra till en bättre förståelse av Sveriges position, framtida möjligheter och utmaningar samt av vad som krävs för att landet ska kunna hävda sig internationellt. Genom att samla perspektiv från näringsliv, akademi och offentlig sektor vill IVA skapa en väl underbyggd och förankrad grund för långsiktiga prioriteringar.

Arbetet bedrivs i tre parallella spår. Se figur 1 och metodbeskrivningen i appendix.

De tematiska fördjupningarna behandlar områden med betydelse för Sveriges framtida utveckling. Frågorna identifieras inom IVAs nätverk och utforskas i samarbete med forskare och andra experter. Syftet är att fördjupa kunskapen om viktiga utmaningar och utvecklingsområden. Resultaten presenteras i form av rapporter, policypapper, rundabordssamtal eller seminarier, beroende på vad som passar bäst för respektive fråga.

Visionsspåret belyser övergripande trender och utmaningar och bidrar till en gemensam vision för Sveriges framtid. Detta dokument är visionsspårets första delrapport.

Visualiseringsspåret samlar och presenterar data på ett pedagogiskt och användbart sätt för att visa hur Sverige utvecklas som teknik- och innovationsland och hur landet står sig i jämförelse

Projektet Svenska framtider består av flera spår



med andra länder. Olika AI-verktyg prövas för att hitta trender och dolda samband. Målet är ett faktabaserat, lättöverskådligt och pedagogiskt underlag för kommunikation och diskussioner om politiska vägval. På sikt ska interaktiva översikter ge en bild av Sveriges utveckling över tid och synliggöra förändringar som inte fångas av traditionella indikatorer.

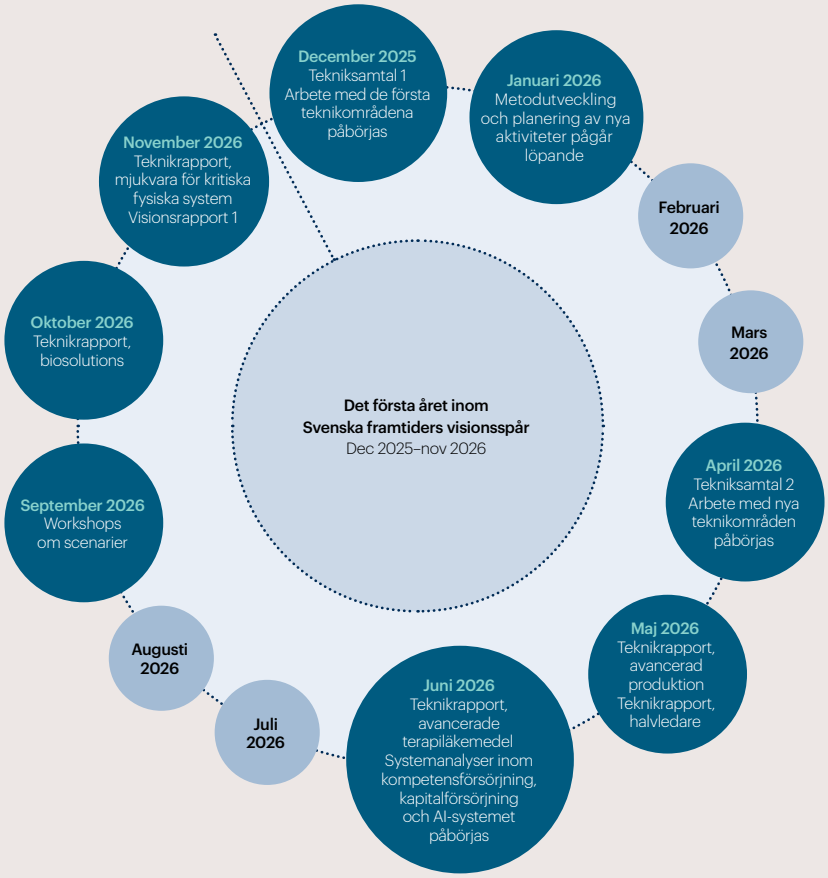
Vid sidan av de tre spåren genomför IVA aktiviteter som breddar perspektiven på Sveriges framtida utveckling. Tekniksamtal för samman forskare, företagsledare och beslutsfattare för att diskutera olika teknikområden. Inbjudna skribenter bidrar med essäer om angelägna framtidsfrågor och återkommande omvärldsanalyser belyser utvecklingen i omvärlden. Aktiviteterna breddar arbetet och tillför nya perspektiv.

De tre spåren kompletterar varandra. De tematiska fördjupningarna analyserar specifika frågor, medan visualiseringsspåret ger en faktabaserad bild av Sveriges position och utveckling. Visionsspåret sammanför perspektiven och bidrar stegvis till att forma en alltmer detaljerad gemensam vision för Sverige 2035.

Första året inom visionsspåret



FIGUR 2: Det första året har ägnats åt metodutveckling, teknikrapporter, systemanalyser och arbete med scenarier. Två tekniksamtal har samlat ett stort antal aktörer för att diskutera lägesbild och kommande arbete.



Arbetet inom visionsspåret kommer att pågå under flera år. Resultaten från olika aktiviteter bidrar stegvis till att utveckla en alltmer konkret och detaljerad vision för Sverige. Under 2026 fastställdes den övergripande strukturen för det fortsatta arbetet.

Publicering av fem teknikrapporter

Under 2026 har fem teknikrapporter publicerats, varav tre under våren och två under hösten. Se appendix för sammanfattning av respektive rapport.

- **Avancerad produktion – en teknikrapport om komplex diskret produktion (maj)**
  Avancerad industriproduktion är i dag en av Sveriges viktigaste tillgångar, en sektor i världsklass som sysselsätter hundratusentals människor och står för en stor del av Sveriges exportintäkter. Men den globala konkurrensen ökar och Sverige behöver agera för att behålla sin ledande position.

- **Halvledare – en teknikrapport om halvledarområdet (maj)**
  Tillgången på halvledare är en nyckelresurs i den moderna ekonomin. Halvledare

sitter i allt från elbilar och satelliter till kommunikationssystem, kraftelektronik och försvarsteknik. Omvärldens omfattande satsningar på halvledare får konsekvenser för Sveriges konkurrenskraft, innovationsförmåga och teknologiska självständighet.

- **Avancerade terapiläkemedel – en teknikrapport om ATMP (juni)**
  Avancerade terapiläkemedel, alltså behandlingar som kan bota eller lindra sjukdomar med hjälp av gener, celler och vävnader, är på väg att förändra sjukvården i grunden. Sverige har förutsättningar att bli ett ledande land inom delar av detta område.

- **Biosolutions – en teknikrapport om biotekniska lösningar för industriell omställning (oktober)**
  Inom biosolutions används mikroorganismer och enzymer för att framställa bland annat livsmedelsingredienser och material från förnybara råvaror. Brist på investeringar och industriell produktionskapacitet riskerar att leda till att värdet av svenska innovationer hamnar utomlands.

- **Säkerhetskritisk mjukvara – en teknikrapport om mjukvara för kritiska fysiska system (november)**
  När mjukvara och AI får en större roll i fordon, robotar och industrimaskiner ökar kraven på säkerhet och nya arbetssätt. Sverige behöver värna och bygga vidare på sin industriella styrka och tekniska kompetens för att utveckla framtidens produkter.

Tre systemanalyser

Under året har arbetet med tre systemanalyser påbörjats. Analyserna tar ett systemiskt grepp på

KRITERIER FÖR TEKNIKRAPPORTER

Inför beslut om områden som ska analyseras i en teknikrapport utgår IVA från åtta kriterier. Dessa kriterier är inte rangordnade och det finns heller inget krav på att ett visst antal kriterier ska vara uppfyllda för att arbetet ska kunna startas. Varje teknikrapport innehåller en beskrivning av hur det aktuella teknikområdet svarar mot de åtta kriterierna.

Globalt ledarskap. Teknikområde där Sverige är ledande och ett fortsatt globalt ledarskap behöver säkerställas.

Turn around. Teknikområde där Sverige av tradition är starkt, men där en nedåtgående trend nu behöver brytas.

Positionsförflyttning. Områden där det finns särskilt goda förutsättningar för en svensk positionsförflyttning.

Möjliggörande teknologi. Möjliggörande teknologi som behöver stärkas eftersom den har bred tillämpning inom olika sektorer.

Internationellt. Teknikområde som är relevant för strategiskt samarbete inom Europa eller internationellt.

Megatrender. Teknikområde av särskild betydelse för megatrender i samhället. Exempel på sådana megatrender är klimatförändringar, disruptiv teknik, en alltmer splittrad värld och demografiska utmaningar.

Geopolitik. Teknikområde av särskild betydelse för svensk säkerhet, mot bakgrund av dagens geopolitiska läge.

Hett område. Område som uppmärksammas i Sverige och internationellt. Exempel på sådana områden är de som lyfts fram i den svenska regeringens prioriteringar samt i EU:s prioriteringar.

KRITERIER FÖR SYSTEMANALYSER

Inför beslut om områden för systemanalyser utgår IVA från sex kriterier. Dessa kriterier är inte rangordnade och det finns heller inget krav på att ett visst antal kriterier ska vara uppfyllda för att en systemanalys ska kunna startas.

Relevans. Temat har en tydlig och viktig koppling till teknikutveckling.

Systemeffekt. Temat har betydelse för alla teknikområden och påverkar flera delar av samhället.

Aktualitet. Temat är aktuellt nu eller förväntas bli viktigt på kort till medellång sikt.

Innovationspotential. Temat kan bidra till nya lösningar, främja teknikutveckling eller bidra till att utveckla samhället.

Etik. Temat är förenligt med etiska principer, social acceptans och hållbarhet.

Datatillgång. Det finns tillräcklig information och tillräckligt underlag för att en analys ska vara meningsfull.

de övergripande förutsättningar som påverkar Sveriges tekniska utveckling och kompletterar fördjupningarna inom enskilda teknikområden. Se appendix för en sammanfattning av det pågående arbetet.

Analyserna är inriktade på kompetensförsörjning, kapitalförsörjning respektive på AI-systemet. Planen är att arbetet med analyserna ska fortsätta under 2027.

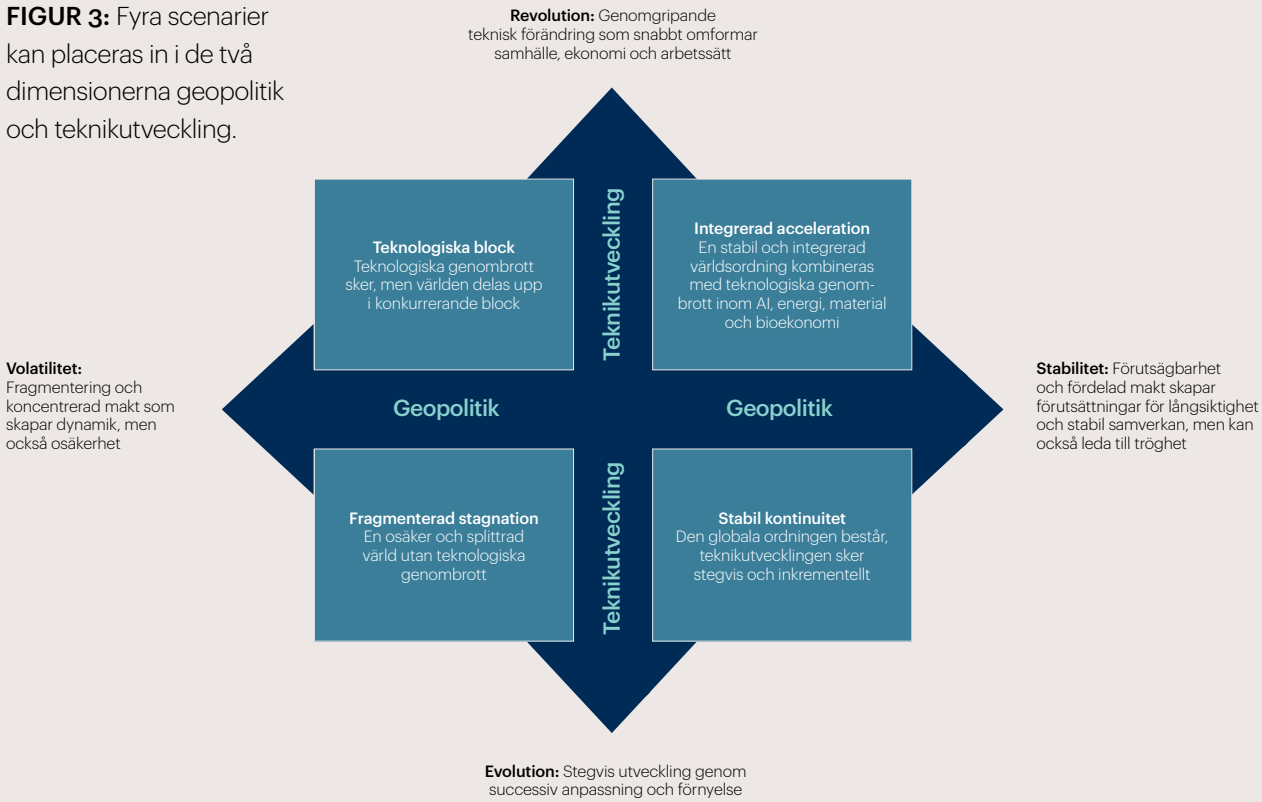
- **Kompetensförsörjning.** Utbildning och arbetsliv behöver hänga ihop bättre, människor behöver kunna utveckla sin kompetens genom hela livet och Sverige behöver kunna locka kompetens från andra länder.
- **Kapitalförsörjning.** Kapital behöver lättare nå företag som behöver investera, växa och utvecklas.
- **AI-systemet.** Sverige behöver kunna utveckla och använda AI med tillgång till data, teknik, kompetens, kapital och säker digital infrastruktur.

En modell för scenarioarbete

Ett litet land som Sverige är starkt beroende av sin omvärld, men har ett begränsat inflytande över den. Detta ställer krav på nationell flexibilitet men också på att långsiktiga strategier för Sverige är robusta inför förändringar i omvärlden.

Ett väl beprövat och effektivt verktyg för att utarbeta och testa strategiers robusthet är att använda scenarier. Dessa utgår vanligtvis från två faktorer som har stor påverkan på analysobjektet, i detta fall Sverige. Genom scenarierna kan man undersöka hur väl olika

FIGUR 3: Fyra scenarier kan placeras in i de två dimensionerna geopolitik och teknikutveckling.



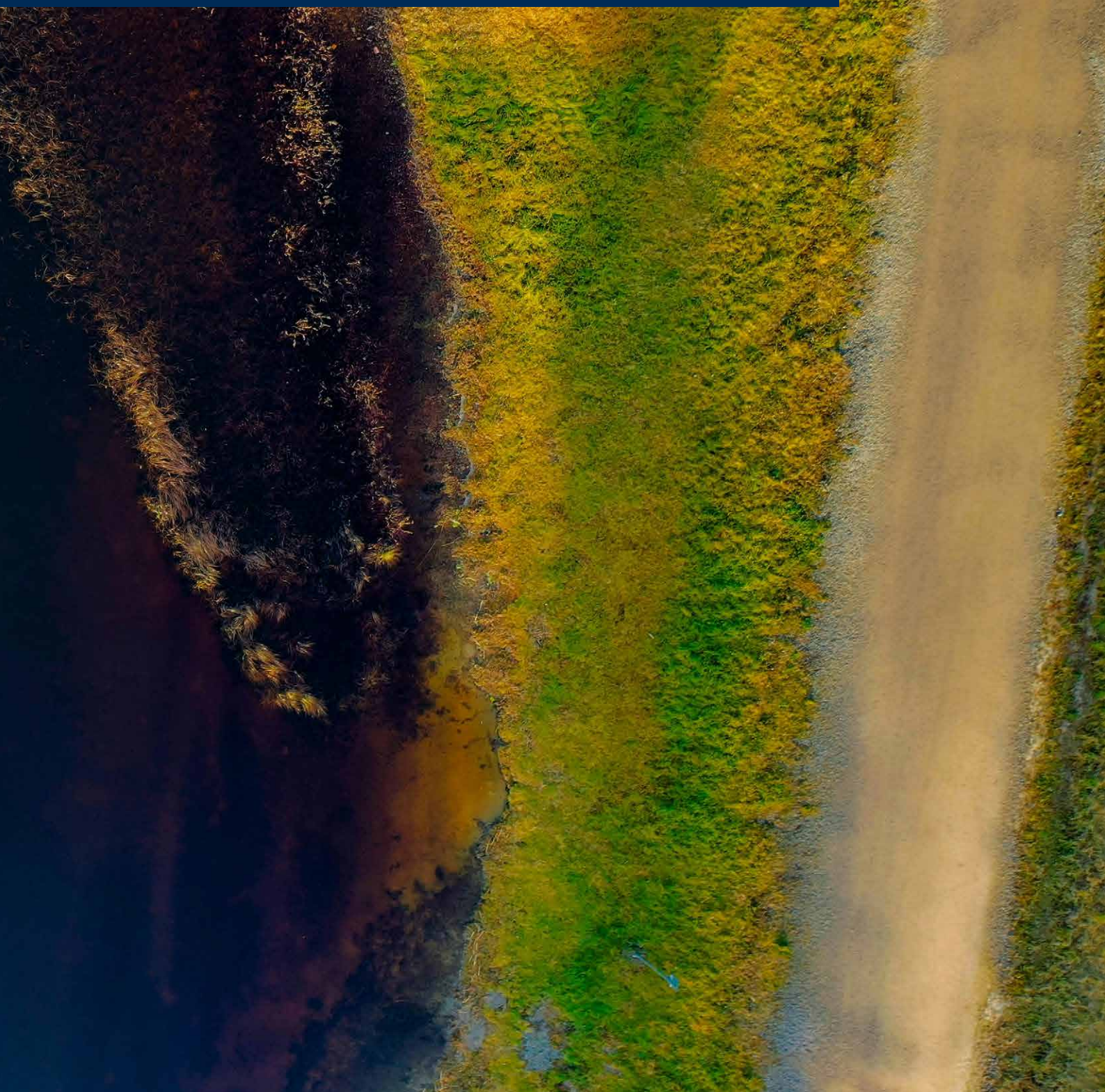
strategier och vägval står sig vid förändringar i omvärlden.

Efter en noggrann analys av de krafter som påverkar svensk industri, politik och teknikutveckling har två omvärldsfaktorer identifierats som särskilt betydelsefulla. Dessa är geopolitisk stabilitet (från volatil till stabil) och teknikutvecklingens hastighet (från evolutionär till revolutionär).

Beroende på hur teknikutveckling och geopolitik kombineras får vart och ett av de fyra scenarierna olika särdrag. Kombinationen av snabb teknikutveckling och hög stabilitet ger scenariot *integrerad acceleration*, långsam teknikutveckling och förutsägbar geopolitik ger scenariot *stabil kontinuitet*, långsam teknikutveckling och volatil geopolitik ger scenariot *fragmenterad stagnation* medan snabb teknikutveckling och osäker geopolitik ger scenariot *teknologiska block*.

Därtill finns ett antal randvillkor. Dessa kan ses som konstanter, eftersom de utvecklas på samma sätt oberoende av vilket scenario som inträffar. Exempel på randvillkor är utvecklingen inom demografi och klimat.

Nulägesbeskrivning av svensk teknik-utveckling



AI FÖRÄNDRAR SPELPLANEN

Artificiell intelligens är en viktig drivkraft inom alla de teknikområden som undersökts under det första året. AI kan bidra till effektivare produktion, utveckling av nya produkter och bättre behandlingar. Tekniken påverkar också företagens affärsmodeller och skapar nya möjligheter att utveckla och erbjuda produkter och tjänster.

För att Sverige ska kunna ta vara på möjligheterna krävs tillgång till data av hög kvalitet, beräkningskapacitet, kompetens, kapital och säker digital infrastruktur. AI förändrar också kompetensbehoven och ställer nya krav på företagens arbetssätt och ledning. En utmaning är att förena AI-kompetens med djup kunskap om industriella processer. Specialister inom AI och produktion har inte alltid tillräcklig förståelse för varandras områden, vilket kan försvåra utvecklingen och införandet av nya lösningar.

Sveriges konkurrenskraft kommer att bero på förmågan att använda AI i praktiken och minska sårbarheten till följd av beroendet av utländsk AI-teknik. Scenarierna beskriver fyra möjliga förlopp för AI-utvecklingen, med snabb spridning, gradvisa framsteg, stagnation eller ökad geopolitisk konkurrens.

Under 2025 tog IVA initiativ till en datadriven analys av Sveriges position i världen inom 48 strategiskt viktiga tekniker. De inkluderade teknikerna har stor betydelse för Sveriges framtida välstånd, ekonomiska motståndskraft och nationella säkerhet. Analysen visade var Sverige ligger långt fram och inom vilka områden landet riskerar att halka efter. Den pekade också på behovet av att ta till vara forskningen bättre och göra mer strategiska satsningar för att stärka Sveriges konkurrenskraft.[1]

De behov och utmaningar som framträder i första årets arbete inom visionsspåret av *Svenska framtider* kompletterar och fördjupar den analys som gjordes 2025. De fem teknikrapporterna behandlar olika områden, men flera av slutsatserna återkommer i samtliga rapporter.

Arbetet under det första året visar att Sverige har flera styrkor att bygga vidare på. Några exempel är att svensk industri hör till de mest robotiserade i världen och att svensk elproduktion är nästan helt fossilfri. Sverige har en stark internationell position inom vissa delar av halvledarområdet, bland annat inom mikroelektromekaniska system, kraftelektronik och högfrekvenselektronik. Svenska företag levererar avancerad utrustning för bioprocesser och verktyg för utveckling och tillverkning av cell- och genterapier. Sverige har också lång erfarenhet av utveckling och integration av komplexa system där säkerheten är avgörande. Utmaningen är att omsätta dessa styrkor i fler växande företag och ökad industriell produktion i Sverige.

1 IVA (2025). *Sweden's Competitiveness and Investment Priorities Mapping Sweden's Competitiveness and Investment Priorities in Key Strategic Technologies*. Rapporten gjordes av Andrea Renda och Pierre-Alexandre Balland, vid Centre for European Policy Studies (CEPS).

Gemensamma behov för att omsätta teknisk styrka i konkurrenskraft

Sverige har stark forskning och hög teknisk kompetens. Utmaningen är att omsätta styrkorna i fler företag, nya produkter och ökad industriell produktion.

En tydlig nationell riktning

De genomgångar som genomförts av de fem teknikområdena under det första året med *Svenska framtider* visar att förutsättningarna behöver stärkas för att omsätta forskning och teknisk kompetens i nya produkter, växande företag och industriell produktion. Sverige har starka forskningsmiljöer och den tekniska kompetensen är hög, men det behövs en närmare koppling mellan forskning, teknikutveckling och kommersiell tillämpning.

Det finns ett gemensamt behov av en tydligare strategisk inriktning. Sverige kan inte vara ledande inom alla delar av ett teknikområde, utan behöver koncentrera resurserna till områden där det finns starka forsknings- och industrimiljöer och goda förutsättningar att konkurrera internationellt. I dag är ansvaret för teknikrelaterade frågeställningar fördelat mellan olika departement och myndigheter. I flera av årets teknikrapporter lyfts därför behovet av en samlad nationell inriktning, en tydlig ansvarsfördelning och en systematisk uppföljning av hur de satsningar som görs kan bidra till Sveriges konkurrenskraft.

Infrastruktur, data och energi för industriell utveckling

Ett gemensamt behov inom teknikområdena är infrastruktur som gör det möjligt att gå från forskning och utveckling till testning, demonstration och industriell produktion. Vilken infrastruktur som krävs varierar däremot mellan områdena. Inom halvledare behövs exempelvis pilotlinor och kapacitet för testning och kapsling. För biosolutions handlar det om anläggningar där biotekniska processer kan skalas upp från pilot- till industriell skala. Inom avancerade terapiläkemedel behövs teknikplattformar och produktionskapacitet, medan utvecklingen av nya produktionsmetoder kräver industrinära testbäddar. För säkerhetskritiska system behövs realistiska testmiljöer där teknikens funktion och säkerhet kan prövas.

Gemensam infrastruktur kan ge fler aktörer tillgång till utrustning och testmöjligheter som annars skulle vara för kostsamma att bygga upp på egen hand. Den kan också underlätta steget från utveckling till industriell produktion. En viktig utgångspunkt är därför att först samordna och utnyttja befintliga resurser bättre innan ny infrastruktur byggs.

Tillgång till data och förmåga att använda AI är gemensamma förutsättningar för utvecklingen inom alla fem teknikområden. Till exempel kan AI användas för att simulera och optimera biotekniska processer, effektivisera och kvalitetssäkra produktion, utveckla nya behandlingar och konstruera mer avancerade chip. AI får också en allt större roll i produkter som fordon och industrimaskiner. För att ta vara på möjligheterna behövs data av hög kvalitet, gemensamma standarder, tillräcklig beräkningskapacitet och en säker digital infrastruktur. Det behöver också vara möjligt att dela och använda hälsodata, produktionsdata och data från uppkopplade produkter på ett säkert sätt, även mellan olika verksamheter.

Tillgång till fossilfri, planerbar el till konkurrenskraftiga priser är en viktig förutsättning för industrins utveckling i Sverige. El behövs för elektrifierad och automatiserad produktion, förädling av råvaror och den beräkningskapacitet som AI kräver. Det svenska elsystemet är en konkurrensfördel, men för att behålla den krävs utbyggd elproduktion och elnätskapacitet samt kortare ledtider för



att ansluta nya verksamheter. Även tillgången till bostäder, fungerande transporter och samhällsservice på de orter där industrin finns påverkar företagens möjligheter att etablera sig och växa.

Kapital, marknad och kompetens för att växa

Det behövs finansiering genom hela utvecklingskedjan, från forskning och teknisk utveckling till kommersiell produktion och internationell expansion. Kapitalbehovet är särskilt stort i de faser då kostnaderna stiger och osäkerheten kring teknik, produktionskostnader och efterfrågan är fortsatt hög. För att investeringar ska komma till stånd krävs också tydliga signaler om framtida efterfrågan. Gemensamma utvecklingsprojekt och långsiktiga inköpsavtal kan bidra till att skapa en marknad för nya lösningar. Offentlig sektor kan bidra genom att vara en tidig kund, exempelvis genom upphandling med funktionskrav eller ersättningsmodeller där betalningen kopplas till uppnådda resultat. När nya lösningar prövas och används tidigt i Sverige kan det skapa referenser som underlättar för svenska aktörer att etablera sig på internationella marknader.

Ett annat gemensamt behov är tillgång till rätt kompetens och bättre samverkan mellan aktörer med olika roller och erfarenheter. Utöver teknisk spetskompetens behövs kunskap om produktion, industrialisering, affärsmodeller, upphandling och kommersialisering. Kompetens behövs i alla led, från forskare och ingenjörer till operatörer och yrkeshögskoleutbildade tekniker. Även företagens ledningar och styrelser behöver tillräcklig teknisk förståelse för att kunna fatta välgrundade beslut om utveckling och omställning.

För att möta dessa behov behöver utbildning och forskning ha en nära koppling till industrin och ge utrymme för praktiska erfarenheter. Företag, akademi och offentliga aktörer behöver också utveckla långsiktiga samarbeten där deras resurser och kompetenser kompletterar varandra. Det förutsätter att akademiska meriteringssystem värdesätter tillämpad forskning och samverkan samt att fler möjligheter skapas för människor att röra sig mellan akademi och industri i båda riktningarna.

Utmaningar för att omsätta teknisk potential i industriell konkurrenskraft

Varför blir inte fler svenska forsknings-framsteg till nya produkter, växande företag och industriell produktion? Hindren finns ofta i steget mellan att utveckla en teknik och att göra den till en lönsam affär.

Från fungerande teknik till lönsam affär

En grundläggande utmaning är steget från forskning och teknisk utveckling till industriell tillämpning. Att en lösning fungerar tekniskt innebär inte att den är redo för storskalig produktion. Det krävs ytterligare investeringar, rätt kompetens och tillgång till lämplig infrastruktur. Produktutvecklingen behöver också gå hand i hand med utvecklingen av produktionsprocesserna. Utbildning och forskning inom produktion har fått för litet utrymme, vilket har bidragit till att Sverige förlorat mycket av sitt produktionskunnande.

Affärsmodellerna förändras också. Allt fler företag går från att sälja produkter till att erbjuda funktioner och tjänster, där produkten kan vidareutvecklas efter leverans. Det ställer nya krav på hur risker och intäkter fördelas mellan aktörerna. Osäker efterfrågan och osäker lönsamhet försvårar finansieringen av utveckling och produktion. Grundproblemet är dock inte osäkerheten i sig, utan hinder som fragmenterade marknader, långsamma godkännandeprocesser och köpare som tvekar att satsa på innovation. Kostnaderna för produktutveckling, produktionsanläggningar och uppskalning kan vara höga, samtidigt som framtida intäkter är svåra att bedöma. För mindre företag kan investeringar i egen produktionskapacitet vara övermäktiga. Utan tydliga kundbehov och långsiktiga åtaganden från framtida användare blir det svårt att motivera investeringar. Även när tekniken fungerar kan det därför vara svårt att nå kommersiell framgång.

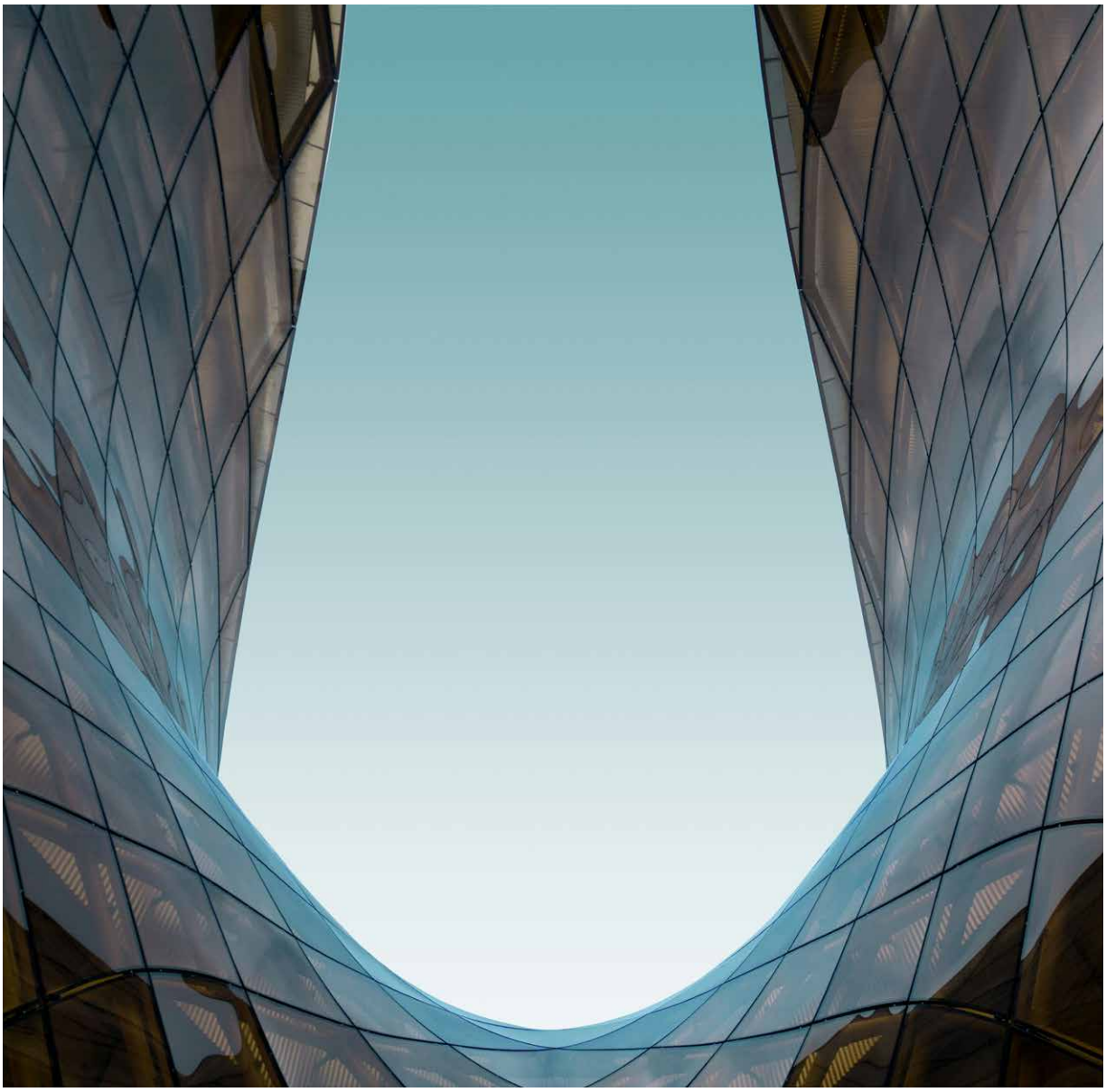
En ytterligare utmaning är att kostnader och nytta ibland hamnar hos olika aktörer. Ett exempel inom offentlig sektor är att kostnaden för en ny behandling kan belasta regionerna, medan besparingar och ökade skatteintäkter uppstår på andra håll i samhället. Ett konkret exempel är att behandling med avancerade terapiläkemedel ofta är mycket dyr initialt, men kan ge långsiktiga besparingar genom att ersätta livslång vård, minska kostnaderna för kommunal omsorg och generera skatteintäkter då en person som tidigare var sjuk kan komma tillbaka i arbete. Diskrepans mellan var kostnaden uppstår och var nyttan genereras kan försvåra beslut om att införa nya lösningar även när en lösning skulle vara samhällsekonomiskt lönsam.

Teknikutvecklingen går ofta snabbare än organisationer, regelverk och utbildningar hinner anpassa sig. För industrin blir det därför allt viktigare att korta tiden från utveckling till marknad. Företag behöver våga fatta beslut och hantera tekniska och affärsmässiga risker utan att kompromissa med produkternas säkerhet och tillförlitlighet. Det ställer höga krav på både etablerade företag som behöver ställa om sin verksamhet och nya företag som ska bygga upp produktion och nå en marknad.

Brist på resurser, kompetens och samordning bromsar utvecklingen

Bristande tillgång till infrastruktur för test och demonstration samt svårigheter att samordna resurser kan bromsa utvecklingen. Befintliga anläggningar är inte alltid tillgängliga för de aktörer som behöver dem och det kan saknas en samlad överblick över vilka resurser som finns. När finansiering och andra resurser fördelas på många parallella initiativ blir det svårare att bygga upp den kapacitet och kompetens som krävs för att utveckla nya lösningar och föra dem vidare till industriell tillämpning.

Samarbetet mellan akademi, företag och offentliga aktörer kan också försvåras av att de har olika



mål, arbetssätt och tidsperspektiv. Otydlig ansvarsfördelning och skillnader i affärsmodeller och incitament kan göra det svårt att enas om gemensamma satsningar och om hur risker, kostnader och intäkter ska fördelas. Därtill kan komplicerade regelverk och långsamma eller svårförutsägbara myndighetsprocesser fördröja investeringar och göra det svårare att introducera nya produkter på marknaden.

Tillgången till rätt kompetens är en gemensam utmaning för alla fem teknikområden. Det behövs både specialistkunskaper och en bred förståelse för sambanden mellan teknik, produktutveckling, produktion och marknad. Produktionskompetens behöver komma in tidigare i utvecklingsarbetet och kunskap behövs genom hela värdekedjan, från material och konstruktion till tillverkning och inköp. Det är också viktigt att forskare och företag arbetar

närmare varandra, så att nya kunskaper lättare kan omsättas i praktiken.

Vissa teknikområden ställer särskilda krav på kompetens. För att utveckla mjukvara till kritiska fysiska system krävs exempelvis både kunskap om avancerad mjukvaruutveckling och förståelse för de fysiska produkter och system som mjukvaran ska styra. Kompetensförsörjningen påverkas också av att många erfarna medarbetare går i pension samtidigt som AI förändrar förutsättningarna för att bygga upp ny kompetens. När arbetet automatiseras blir det svårare för nyutexaminerade att få den praktiska erfarenhet som ofta byggs upp i början av yrkeslivet. Ökad automation förändrar också operatörernas arbetsuppgifter och vilka kunskaper de behöver. Industrin behöver bli mer attraktiv som arbetsplats och nå ut till fler grupper på arbetsmarknaden. Till exempel har andelen kvinnor i tillverkningsindustrin legat kring 20 procent sedan början av 2000-talet.

Utländska beroenden utmanar försörjning och beredskap

Sveriges beroende av utländska leverantörer, produktionskapacitet och digital infrastruktur skapar sårbarheter inom flera teknikområden. Det gäller bland annat kritiska material som sällsynta jordartsmetaller, litium, kobolt, gallium och grafit, men också halvledare, där kapsling och testning till stor del sker i Asien. Därtill är Sverige beroende av komponenter från Kina och av molntjänster och digital infrastruktur från USA. Sådana beroenden kan få stora konsekvenser vid leveransavbrott eller geopolitiska konflikter. Utmaningen är att förena fördelarna med internationellt samarbete och tillgång till globala marknader med en inhemsk industriell kapacitet som minskar sårbarheten. All produktion behöver inte ske i Sverige, men det är viktigt att behålla kunskapen om kritiska steg i värdekedjorna och kunna upprätthålla tillgången till strategiskt viktiga produkter och komponenter.

Försvar och säkerhet får allt större betydelse för utvecklingen inom flera teknikområden, inte minst eftersom många tekniker kan användas både civilt och militärt. Försvarets behov kan driva teknikutvecklingen genom att skapa efterfrågan som annars saknas och finansiera utveckling i tidiga skeden. Det kan också leda till kunskap och tekniska lösningar som kommer civila verksamheter till nytta. För att ta till vara denna potential krävs förändringar i statens sätt att agera vid försvarsupphandlingar, så att nya lösningar i större utsträckning kan utvecklas och komma till användning.

För att kunna möta behoven i en kris krävs att produktionen kan upprätthållas eller snabbt skalas upp. Det förutsätter att det finns produktionskapacitet och kompetens som kan tas i bruk när situationen kräver det, även om kapaciteten och kompetensen inte utnyttjas fullt ut i fredstid. Därmed uppstår frågan hur beredskapen ska finansieras och hur kostnaderna ska fördelas mellan staten och näringslivet.

Ett annat sätt att minska sårbarheten är att använda material och produkter mer effektivt och därigenom minska behovet av importerade råvaror. Produkter som repareras, uppgraderas och återtillverkas kan användas längre och restflöden från en process kan bli råvara i en annan. Det finns också potential att ta till vara mer av de råvaror som används i produktionen. I många biotekniska processer blir i dag bara omkring en tredjedel av råvaran den önskade produkten. Att utveckla mer cirkulära processer handlar därför inte bara om teknik, utan också om att skapa affärsmodeller, regelverk och ekonomiska incitament som gör det lönsamt att använda resurser mer effektivt.

Internationella satsningar som formar teknikens framtid

USA, Kina och Europa konkurrerar om att forma den tekniska utvecklingen, men har valt olika vägar. Medan vissa länder lyckas omsätta forskning i storskalig produktion och nya marknader har andra svårare att ta steget från kunskap till industriell framgång.

Europa söker vägar från forskning till industriell framgång

Ett internationellt perspektiv på det första årets fem teknikområden illustrerar att ett lands konkurrenskraft avgörs av mer än forskningsframgångar. Förmågan att omsätta kunskap i produkter, industriell produktion och praktisk användning är också avgörande. Långsiktiga strategier, riktade investeringar och ett väl fungerande samarbete mellan forskning, näringsliv och offentliga aktörer återkommer som viktiga inslag i de satsningar som gjorts i flera olika länder. Även tillgången till kapital, kompetens och fungerande leverantörskedjor har stor betydelse, liksom regelverk och förmågan att skala upp produktionen inom ett område. Förutsättningarna och strategierna skiljer sig dock åt mellan länderna och mellan de olika teknikområdena.

Europa har stark forskning, avancerad industri och betydande kompetens inom flera av teknikområdena. Däremot finns svårigheter att omsätta dessa styrkor i storskalig produktion och kommersiella framgångar. Inom biosolutions har Europa erfarenhet av bland annat enzymer, livsmedelsingredienser och processteknik, men har inte nått samma framgångar med uppskalning som USA och Asien. Inom halvledare har Europa starka positioner inom exempelvis kraftkomponenter, mikrokontroller och sensorer, men är beroende av globala leveranskedjor och har luckor inom bland annat avancerad kapsling. Den tyska fordonsindustrin visar att en stark industriell bas inte automatiskt innebär att företagen ligger långt framme i omställningen till mjukvarudefinierade produkter. Inom avancerade terapiläkemedel har Europa tappat mark när det gäller kliniska prövningar. Nästan en tredjedel av de behandlingar som godkänts i EU har dessutom senare dragits tillbaka, främst av kommersiella skäl.

EU har tagit flera initiativ som påverkar förutsättningarna för svensk forskning och industri. Ett exempel är EU:s halvledarförordning, som ska mobilisera över fyrtio miljarder euro för att öka Europas andel av världens halvledarproduktion till 20 procent år 2030. Ett annat exempel är EU:s bioteknikakt som lyfter fram avancerade terapiläkemedel som ett prioriterat område. Inom läkemedelsområdet har EU också infört gemensamma kliniska bedömningar, som sedan 2025 bland annat omfattar avancerade terapiläkemedel. AI-förordningen är ytterligare ett exempel. Den ställer nya krav på AI-system som används i säkerhetskritiska tillämpningar. Gemensamma regler och standarder kan underlätta för företag att nå ut på hela EU-marknaden, även om en fullt integrerad inre marknad fortfarande ligger långt fram i tiden. För Sverige är det därför viktigt att ta vara på möjligheterna med EU:s initiativ och vara med och påverka hur reglerna utformas.

Flera europeiska länder har utvecklat strategier och modeller för att stärka sina positioner. Danmark visar inom biosolutions hur tydlig specialisering, nära samverkan och regulatoriska sandlådor kan bidra till att bygga upp en internationellt konkurrenskraftig och exportorienterad sektor. Belgien har med forskningsinstitutet Imec visat hur gemensamma plattformar och riskdelning mellan akademi och industri kan driva utvecklingen inom halvledare. Tyskland och Italien använder statsstöd inom EU:s ramar för att bygga upp halvledarproduktion. Frankrike satsar strategiskt på bioterapier och bioproduktion, medan Tyskland och Spanien har tagit fram nationella strategier för avancerade terapier. Storbritannien har infört



snabbspår för att nya läkemedel snabbare ska nå patienter. För mjukvara i kritiska fysiska system har internationella standarder och metoder för verifiering och säkerhet stor betydelse. Exemplen visar att insatserna behöver anpassas till förutsättningarna inom respektive teknikområde. Politiska prioriteringar, finansiering och regelverk påverkar också hur snabbt ny teknik kan tas i bruk.

Olika strategier för att utveckla och kommersialisera ny teknik

USA har en stark position inom flera teknikområden, med ett nära samspel mellan forskning, företagande och investeringar. Landet ligger långt framme inom bland annat biosolutions och avancerade terapiläkemedel och har etablerade metoder för att utveckla säkerhetskritisk mjukvara. En viktig styrka är förmågan att kommersialisera forskning och utveckla nya företag. Den amerikanska staten har spelat en viktig roll i utvecklingen av flera teknikområden. Försvarets behov bidrog till att skapa en marknad för halvledare och lade därmed grunden för industrins framväxt. Statliga program där offentliga medel investeras tillsammans med privat kapital har också hjälpt mindre teknikföretag att växa. Inom vissa områden, exempelvis utvecklingen av nya terapier, har USA dessutom snabbare processer för att få produkter godkända och ut på marknaden.

Kina utmärker sig genom stor produktionskapacitet, långsiktiga statliga satsningar och förmåga att snabbt införa ny teknik i stor skala. Det gäller bland annat biosolutions, industriell digitalisering och avancerade produktionssystem. Även landets kapacitet inom avancerade läkemedel växer snabbt. Inom produktionsområdet finns exempel på hur kinesiska företag ofta prioriterar snabb lansering och återkoppling från marknaden, medan europeiska företag lägger större vikt vid planering och kvalitetssäkring före lansering. Kinas standardiserade produktion kan också underlätta snabb uppskalning, medan Europas större produktvariation ger flexibilitet men gör produktionssystemen mer komplexa.

Sydkorea kombinerar en stark tillverkningsindustri med stora satsningar på AI och har världens högsta robottäthet. Japan har infört villkorade godkännanden som kan göra det möjligt för nya terapier att nå patienter snabbare. I Taiwan har forskningsinstitutet ITRI spelat en viktig roll i att föra forskningsresultat



vidare till industriell tillämpning. Exemplen visar hur industriell kompetens, teknisk utveckling och investeringar kan samverka för att stärka ett lands tekniska och industriella förmåga.

Globala värdekedjor i förändring

Internationella beroenden och marknadsvillkor påverkar samtidigt ländernas handlingsutrymme. Handelsrestriktioner och geopolitik har dessutom ökat intresset för strategisk självständighet. Utvecklingen mot mer regionala värdekedjor innebär också möjligheter. När säkerhet, tillförlitlighet och kontroll över data blir viktigare kan efterfrågan på teknik som utvecklas och produceras i Europa öka. Det ger Sverige möjlighet att stärka sin roll i europeiska värdekedjor.

De internationella exemplen visar att konkurrenskraft inte enbart avgörs av vilken teknik som utvecklas. Förmågan att omsätta forskning i praktisk användning och industriell produktion har också stor betydelse. Hur väl forskning, finansiering, kompetens, regelverk och industriell kapacitet samverkar påverkar möjligheterna att utveckla och införa ny teknik.

Slutsatser från första året

Det första årets arbete visar att de fem valda teknikområdena står inför många gemensamma utmaningar. Problemet handlar mindre om brist på forskning och kompetens och mer om svårigheterna att omsätta kunskap i växande företag, nya produkter och industriell produktion. Sverige har goda förutsättningar att bygga vidare på sina styrkor, men insatserna behöver bli mer fokuserade och samordnade.

Förslagen i teknikrapporterna hänger nära samman. Infrastruktur, kapital, kompetens, regelverk och efterfrågan behöver utvecklas i samspel för att nya tekniska lösningar ska nå industriell tillämpning. Insatserna behöver också prioriteras och följas upp över tid för att visa om Sverige närmar sig de ledande länderna inom respektive område.

Att bygga upp kompetens, infrastruktur och produktionskapacitet tar tid. Därför krävs långsiktiga beslut både inom offentlig sektor och näringsliv. De fyra scenarierna som beskrivs i appendix kan hjälpa till att visa vilka insatser Sverige behöver prioritera även om omvärlden förändras.

Appendix



Bilaga 1: Metodbeskrivning

Initiativet *Svenska framtider* växte fram ur ett förarbete som inleddes inom IVA våren 2025. Efter diskussioner om vilka arbetssätt och ambitioner som borde styra arbetet bildades en kärngrupp som drev frågan vidare. En mer formell organisation och arbetsform kom på plats under hösten 2025. Utgångspunkten för det praktiska arbetet blev de teknikområden som pekats ut som särskilt intressanta i en analys av vilka teknikområden som är strategiskt viktiga för Sverige.[2]

Metoden består av tre delar som hänger samman, men som också kan användas var för sig. De tre delarna är teknikrapporter, systemiska områden samt visionsarbete. Metoden är dessutom tänkt att kunna utvecklas över tid. Arbetssätten ska prövas i praktiken och successivt fördjupas och justeras i takt med att initiativet tar form.

Den övergripande tidslinjen

Svenska framtider är ett flerårigt projekt med ambitionen att löpande ta fram rapporter samt visionsdokument som vidareutvecklas och fördjupas från år till år. Arbetet följer ett återkommande grundläggande arbetssätt, samtidigt som innehållet successivt utvecklas och kompletteras. På så sätt växer bilden av Sveriges konkurrensförmåga fram och blir allt mer nyanserad. Se figur 2 för en illustration av arbetet under det första året.

Under 2025 låg fokus på att etablera projektets organisation och former. En styrgrupp bildades, finansieringen diskuterades och arbetet med de tre första teknikområdena inleddes. Parallellt utvecklades arbetssättet genom erfarenheter från det praktiska arbetet. Lisa Thelin tillträdde som projektledare med uppdrag att driva arbetet framåt och den 15 december hölls det första tekniksamtalet på IVA.

2026 fastställdes grundstrukturen för *Svenska framtider* och formerna för det fortsatta arbetet etablerades. De fem första teknikrapporterna publicerades och arbetet med ytterligare teknikområden inleddes under senhösten. Parallellt startades tre arbetsgrupper för systemiska områden , med inriktning på analyser av kapital, kompetens och artificiell intelligens.

I september samlades deltagare från teknikområdena och de systemiska arbetsgrupperna för att arbeta med framtidsscenarier och omvärldsanalys.

Under 2027–2029 fortsätter arbetet enligt den struktur som etableras 2026. Nya teknikrapporter kommer att tas fram och fler systemiska arbetsgrupper startas. Vid årliga gemensamma arbetsmöten kopplas årets teknikområden samman med de systemiska frågorna och visionsrapporten uppdateras. På så sätt utvecklas arbetet successivt från år till år, utan att behöva börja om från början.

Teknikrapporter

Teknikrapporterna utgör metodens mest konkreta och avgränsade arbetsform. Syftet är att ge fördjupade svar på vad Sverige behöver göra för att bygga, eller i vissa fall bevara, konkurrenskraft inom ett tydligt avgränsat teknikområde där det finns svensk potential eller styrka att bygga framtida

2 IVA (2025). *Sweden's Competitiveness and Investment Priorities Mapping Sweden's Competitiveness and Investment Priorities in Key Strategic Technologies*. Rapporten gjordes av Andrea Renda och Pierre-Alexandre Balland, vid The Centre for European Policy Studies (CEPS).

DE NIO MÖTEN SOM GENOMFÖRS I ARBETET MED EN TEKNIKRAPPORT

Första mötet: Uppstart på IVA med fokus på gemensam förståelse för mål, upplägg och roller
Andra mötet: Discover-möte 1. Utforskande trender, aktörer och möjligheter
Tredje mötet: Discover-möte 2. Sammanställning och identifiering av nyckelfrågor
Fjärde mötet: Define-möte. Identifiering av centrala frågor för svensk konkurrensförmåga
Femte mötet: Develop-möte 1. Idégenerering av olika strategiska vägar och handlingsalternativ
Sjätte mötet: Develop-möte 2. Val av riktning och prioriteringar
Sjunde mötet: Deliver-möte. Diskussion om vad Sverige bör satsa på
Åttonde mötet: Slutlig strategi, målbild och rekommendationer
Nionde mötet: Avslutning med fokus på rapport samt plan för kommunikation och fortsatt arbete

konkurrenskraft. Områdena identifieras via CEPS-rapporten eller andra källor och godkänns av IVAs ledning.

Ett grundläggande metodval är att arbetet bedrivs i arbetsgrupper snarare än genom exempelvis dataanalys eller automatiserade metoder. Utgångspunkten är att vissa frågor lämpar sig bättre för gemensamma mänskliga bedömningar. Det gäller frågor som kräver erfarenhetsbaserade avvägningar, där komplexa beroenden behöver vägas samman eller där kreativitet och visionärt tänkande är viktigt. Uppdragen utformas därför så att grupparbete är det mest ändamålsenliga sättet att ta sig an frågorna.

Först väljer en beredningsgrupp vilket teknikområde som ska behandlas, med stöd av dataunderlag och externa inspel. Därefter tar IVAs ledning och beredningsgruppen fram förslag på ordförande och deltagare och formulerar ett första utkast till uppdraget. När ordföranden är utsedd utformas uppdraget tillsammans med denne. Slutligen bjuds övriga deltagare in och arbetsgruppen sätts samman.

Varje teknikrapport tas fram av en arbetsgrupp med cirka åtta till tio personer under ledning av en ordförande. Gruppen sätts samman för att täcka hela kedjan från forskning till marknad. Två personer bidrar med forskning och kunskapsutveckling, två med kommersiell erfarenhet och marknadskunskap och ordföranden ansvarar för det strategiska helhetsperspektivet. Därutöver tillförs kompletterande erfarenheter, exempelvis av internationellt samarbete, nyföretagande, storskalig industriell verksamhet eller innovation och samhällsstyrning. En projektledare och en skribent stödjer gruppens arbete.

Arbetet följer en etablerad modell i två faser. Först följer en utforskande och avgränsande fas, därefter en utvecklande och levererande fas.[3] Processen omfattar nio möten i en strukturerad följd.

Arbetet inleds med ett startmöte där gruppen enas om mål, upplägg och roller. Därefter följer två utforskande möten. Vid det första kartläggs trender, aktörer och möjligheter. Vid det andra sammanställs resultaten och de viktigaste nyckelfrågorna identifieras. I nästa steg avgränsar gruppen de

3 Design Council. (2005). *A study of the design process: The Double Diamond*.

frågor som är mest betydelsefulla för Sveriges konkurrenskraft inom teknikområdet.

Därefter följer två utvecklande möten. Det första fokuserar på idéer, strategiska vägval och möjliga handlingsalternativ. Det andra handlar om att välja inriktning och prioritera. Vid leveransmötet konkretiseras vad Sverige bör satsa på, vilket ligger till grund för en målbild och rekommendationer för teknikområdet. Processen avslutas med ett möte där resultaten presenteras och slutversionen av rapporten samt en plan för fortsatt kommunikation gås igenom.

Arbetet beräknas ta cirka fyra månader. Den första månaden omfattar förberedelser och startmöte, den andra utforskning och avgränsning, den tredje utveckling och den fjärde rapportskrivning och avslutande möte.

Metoden för teknikrapporter har nu prövats inom fem teknikområden, med goda erfarenheter. Dessa kommer att ligga till grund för fortsatt utveckling och förbättring av metodiken inför arbetet med kommande teknikområden. Målet är att behålla ett kort och intensivt arbetssätt som driver arbetet framåt och ger utrymme för fördjupning mellan mötena.

Erfarenheterna från arbetet ska också ligga till grund för kommande uppdrag. När en teknikrapport är klar tar arbetet med att kommunicera resultaten vid. Det bygger vidare på rapportens innehåll och samordnas med andra initiativ. Ambitionen är att genomföra omkring tio liknande uppdrag under de kommande två åren.

Systemanalyser

De systemiska analyserna skiljer sig från teknikrapporterna genom att de behandlar bredare teman, som exempelvis tillgång till kapital för nya och växande företag. Dessa områden präglas av komplexa samband och ömsesidiga beroenden. Förändringar sker ofta över lång tid och påverkar flera delar av samhället.

På samma sätt som för teknikrapporterna väljer IVAs ledning och styrgrupp teman från en gemensam förteckning. För varje tema tas ett riktningsdokument fram som utgångspunkt för arbetet. Grupperna ska dels dela kunskap om nuläget och rådande förutsättningar, dels bedöma hur utvecklingen kan se ut på tio till femton års sikt och vilka omvärldsfaktorer som får störst betydelse. En viktig del av arbetet är att identifiera och bedöma osäkerheter.

Arbetsgruppen består av cirka åtta till tio personer. Sammansättningen ska spegla systemets olika delar, med kompetens inom forskning och analys, näringsliv och industri, samhällsstyrning och offentlig sektor samt finansiella och institutionella aktörer. Gruppen leds av en ordförande med strategisk helhetssyn. IVAs kansli bidrar med projektledning, analysstöd och dokumentation.

Arbetet följer fyra faser och skiljer sig därmed från teknikrapporternas Double Diamond-metodik. Fokus ligger på att beskriva och förstå systemet som helhet, hur det förändras och var insatser kan göra störst nytta.

Den första fasen ägnas åt att kartlägga systemet. Gruppen identifierar och beskriver dess centrala delar, exempelvis aktörer, resurser, flöden, institutioner och regelverk. Målet är att skapa en gemensam bild av hur delarna hänger samman och tydligt avgränsa vad som ingår i systemet.

I den andra fasen analyserar gruppen systemets drivkrafter och förändring över tid. Arbetet omfattar centrala drivkrafter, beroenden, återkopplingar samt mekanismer som förstärker eller dämpar utvecklingen. Särskild vikt läggs vid att bedöma vilka faktorer som har störst betydelse för systemets utveckling.

Den tredje fasen handlar om att identifiera kritiska frågor och möjliga utvecklingsvägar. Gruppen formulerar de viktigaste frågorna för Sveriges konkurrenskraft inom området och analyserar hur utvecklingen kan se ut på tio till femton års sikt. I analysen ingår osäkerheter och spänningar i systemet samt möjliga konsekvenser för näringsliv, samhälle och politik.

I den fjärde och sista fasen identifierar gruppen möjliga åtgärder och vägval. Arbetet inriktas på var insatser kan få störst effekt och omfattar bland annat styrmedel, regelverk, informationsflöden, samverkansformer samt olika aktörers roller och ansvar. Målet är att formulera konkreta och prioriterade åtgärder som är genomförbara och kan påverka systemet i betydande grad.

Arbetet med de systemiska fördjupningarna omfattar cirka nio möten. Det inleds med ett startmöte där gruppen enas om mål, upplägg och systemperspektiv. Därefter följer två möten för att kartlägga systemet. Vid det första identifieras aktörer, resurser och strukturer, medan det andra fördjupar bilden av systemet och sambanden mellan dess delar.

Nästa steg består av två möten med fokus på drivkrafter och förändring. Det första identifierar centrala drivkrafter och förändringsfaktorer och det andra analyserar beroenden, återkopplingar och effekter i systemet. Vid ett efterföljande analysmöte formuleras de kritiska frågorna och strategiska utmaningarna. Därefter följer två möten om åtgärder och vägval. Det första identifierar möjliga insatser och var i systemet de kan få effekt, medan det andra används för att prioritera åtgärder och strategiska vägval. Arbetet avslutas med ett möte där gruppen sammanfattar sina slutsatser och planerar den fortsatta kommunikationen.

Uppdraget ska resultera i en beskrivning av systemet, en analys av dess viktigaste drivkrafter och samband samt en bedömning av strategiska utmaningar och möjligheter. Arbetet ska också mynna ut i prioriterade åtgärder och vägval, samlade i en rapport som kan användas i strategiarbete och samhällsstyrning. Rapporten ska ge en tydlig bild av systemet och öppet redovisa de antaganden som analysen bygger på. Det ska också framgå hur analysen ligger till grund för rekommendationerna och vilken betydelse dessa har för beslutsfattare.

Samarbete, öppenhet och lärande över sektorsgränser ska prägla hela arbetet med systemiska områden.

Från delar till helhet i en vision

Den tredje och sammanhållande delen av visionsspåret inom *Svenska framtider* handlar om att föra samman resultaten från teknikrapporterna och de systemiska analyserna till en vision. Utgångspunkten är att Sverige behöver en tydlig egen riktning för att kunna hävda sig i en omvärld där andra länders ambitioner påverkar utvecklingen.

Visionen ska ge beslutsfattare inom näringsliv, akademi, politik och myndigheter stöd för att prioritera och rikta resurser till områden där Sverige kan stärka sin konkurrenskraft. Den ska bidra till att koncentrera satsningar, samordna insatser och stärka Sveriges position inom EU och globalt.

Arbetet med visionen sker i flera steg som sträcker sig över kommande år.

Arbetet med omvärldsscenarier

All planering bygger på antaganden om hur omvärlden ser ut, hur den kan utvecklas och hur olika krafter påverkar varandra. Genom att utforma scenarier utifrån systematiska analyser av omvärldsfaktorer blir dessa antaganden tydliga och möjliga att pröva.

Arbetet börjar med att formulera en strategisk nyckelfråga. Svaret på frågan beror på hur omgivningen och omvärlden utvecklas. Därför behöver flera scenarier beskriva olika tänkbara utvecklingar. Därefter identifieras de omvärldsfaktorer som påverkar området, till exempel teknik, politik, ekonomi, samhällsutveckling och konsumentbeteende. Faktorerna sorteras sedan i två steg, först efter hur mycket de påverkar nyckelfrågan och sedan efter hur mycket de påverkar andra faktorer. På så sätt går det att identifiera de mest grundläggande faktorerna, alltså de som påverkar flera andra.

Ett litet antal av dessa faktorer väljs ut som kandidater till huvudaxlar för scenarierna. Axlarna prövas mot varandra på två sätt. Först undersöks om de är oberoende av varandra. Om de inte är det byts de ut. Därefter prövas om de ger tillräckligt olika framtidsbilder. När detta är klart väljs de kombinationer av axlar som ger de mest intressanta scenarierna. De övriga faktorerna läggs sedan tillbaka och utvecklas i linje med varje scenarios huvudaxlar.

Innan scenarierna används genomgår de ett kvalitetstest där man undersöker om det finns minst en person i gruppen som bedömer varje scenario som rimligt. Om testet går igenom visualiseras och beskrivs scenarierna. De används sedan som prövostenar för olika strategier och planer. Det sista steget i metoden är fortfarande under utveckling.

STEG I ARBETET MED OMVÄRLDSSCENARIER

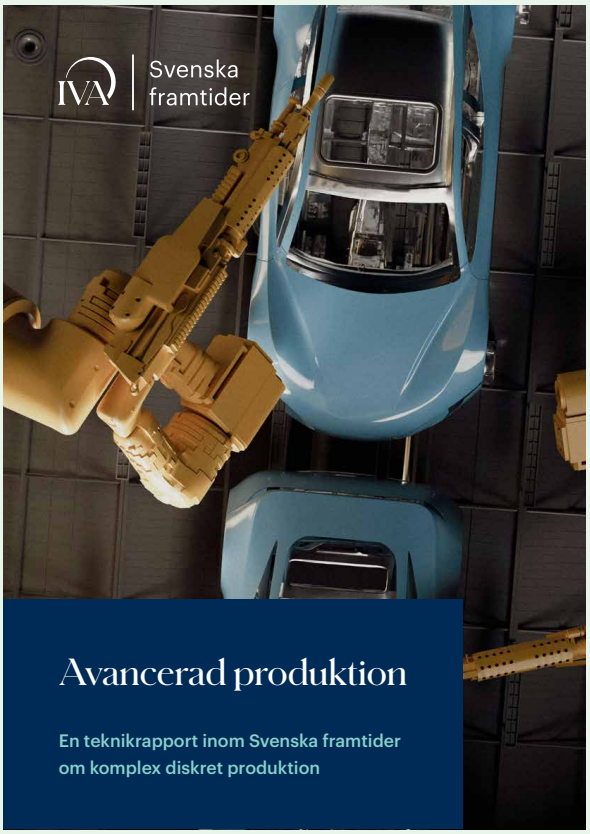
Steg 1: Formulera strategisk nyckelfråga
Steg 2: Identifiera omvärldsfaktorer
Steg 3: Rangordna efter påverkan
Steg 4: Rangordna efter inflytande
Steg 5: Identifiera grundläggande faktorer
Steg 6: Välj scenarioaxlar
Steg 7: Testa axlarna
Steg 8: Säkerställ oberoende axlar
Steg 9: Säkerställ tydliga scenarier
Steg 10: Välj axelkombinationer
Steg 11: Utveckla fyra scenarier
Steg 12: Testa scenariernas rimlighet
Steg 13: Visualisera scenarierna tydligt
Steg 14: Pröva olika strategier

Bilaga 2: Sammanfattning av det första årets teknikrapporter

Avancerad produktion – en teknikrapport om komplex diskret produktion (maj)

Arbetsgruppens övergripande syn är att Sverige bör stärka industrins konkurrenskraft genom samarbete, långsiktighet och ett helhetsperspektiv på hela produktionssystemet. Fokus bör inte enbart ligga på lägre kostnader. I stället bör Sverige satsa på att driva innovation, bygga resiliens och utveckla en mer hållbar industriell utveckling.

Komplex diskret produktion påverkas av en snabbt föränderlig omvärld som kräver högre effektivitet, omställningsförmåga och nya arbetssätt. Industrin behöver leverera mer på kortare





tid och samarbeta i större regionala strukturer, samtidigt som strategier för att hantera snabbhet i förhållande till risk skiljer sig mellan olika länder.

För att möta detta blir resiliens och flexibilitet allt viktigare, tillsammans med stabila försörjningskedjor och stark logistik. Dessutom behövs affärsmodeller som omfattar produktens hela livscykel och som bygger på samarbete och tillit mellan aktörer. Det finns också ett glapp mellan produkt- och produktionsutveckling som behöver minskas genom tätare koppling mellan dessa områden och genom ett större fokus på helhetslösningar.

Kompetensförsörjning och arbetskraft är en central utmaning, där industrin behöver personer med både bredd och djup i kunskaperna. Digitalisering, AI, elektrifiering, robotik och automation driver utvecklingen, men kräver data av hög kvalitet och gemensamma standarder. Cirkularitet blir allt viktigare som ett sätt att organisera hela produktionen.

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 rekommendationer baseras på en nulägesanalys av Sveriges position inom produktionsområdet, internationella utvecklingstrender samt en genomgång av nyckelfrågor som identifierar hinder och möjligheter för Sveriges fortsatta utveckling. De sammanfattar ett antal förslag och handlingspunkter som redovisas mer utförligt i rapporten.

- Se till att Sverige blir bättre på att omsätta forskning till industriell tillämpning. För att uppnå det behövs förstärkning av kompetens

och testmiljöer för industrialisering samt satsningar på forskning inom etablerade produktionstekniker.

- Stärk svensk resiliens genom omställning till en cirkulär ekonomi. För att uppnå det behöver affärsmodeller, reglering och incitament inom produktionsindustrin förändras.

- Öka den svenska innovationsförmågan genom att etablera ett antal industrikluster och förbättra de grundläggande villkoren för etablering och drift av produktionsindustri i hela landet.

Halvledare – en teknikrapport om halvledarområdet (maj)

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.

- 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.

- Prioritera industriell uppskalning genom att bygga kapacitet för test, kapsling och pilotlinor samt stärka möjligheterna för startups att växa till konkurrenskraftiga scaleups.

- Säkerställ långsiktig finansiering och stark kompetensförsörjning genom ökat samspel mellan offentlig och privat finansiering samt tätare samverkan mellan akademi och industri.

Avancerade terapiläkemedel – en teknikrapport om ATMP (juni)

Avancerade terapiläkemedel (ATMP) är innovativa behandlingar som befinner sig i ett tidigt, men snabbt växande, utvecklingsskede globalt. Sverige har goda förutsättningar att bli ledande inom delar av ATMP-området tack vare stark forskning, klinisk expertis, avancerad sjukvård och ett datadrivet ekosystem. Samtidigt begränsas utvecklingen av bristande nationell samordning, otillräckliga investeringar och behov av tydligare strukturer.

Området präglas dessutom av höga kostnader, komplexa processer och krav på nya affärs- och betalningsmodeller för förbättrade förutsättningar att nå kommersiell framgång.

ATMP utgör i dag en liten del av läkemedelsmarknaden, men väntas få ökad betydelse i takt med framsteg inom medicinsk forskning, teknisk utveckling och mer effektiva produktionslösningar. Detta ställer krav på ökad samverkan mellan aktörer, en starkare koppling mellan forskning och klinik samt mer ändamålsenliga tekniska och regulatoriska ramverk. De förslag som lämnas har fokus på teknik, vårdens omställning, supermiljöer, finansiering, regelutveckling och incitament. Genomförandet behöver präglas av hög ambition, offensiv kraft och ett tydligt fokus på samarbete och på att omsätta idéer i konkreta resultat.

Arbetsgruppen lämnar tre sammanfattande rekommendationer som stärker Sveriges konkurrensförmåga och attraktionskraft samt bidrar till en hållbar utveckling. De bidrar även till stärkt nationell samordning samt till ökad produktion och användning av ATMP, både nationellt och globalt.

Vi menar att rekommendationerna påskyndar utvecklingen och implementeringen av ATMP. De har förutsättningar att på sikt ge samhällsekonomiska vinster genom bättre hälsa, lägre vårdkostnader och mer attraktiva villkor för näringslivets investeringar.

Rekommendationerna baseras på en nulägesanalys av Sveriges position inom ATMP, internationella utvecklingstrender samt en genomgång av nyckelfrågor som identifierar hinder och möjligheter för Sveriges fortsatta utveckling. De sammanfattar ett antal förslag och handlingspunkter som redovisas mer utförligt i rapporten.

- Satsa på multidisciplinära supermiljöer med gemensamma teknikplattformar där akademi, näringsliv samt hälso- och sjukvård utvecklar ATMP och gör effektiv implementering möjlig.
- Möjliggör för vården att vara en integrerad aktiv del av forskning och innovation så att nya behandlingar snabbare når patienter.
- Förenkla regler och stärk incitament i Sverige och EU, samt förbättra samspelet mellan offentlig och privat finansiering för att mobilisera kapital och utveckla robusta affärsmodeller.

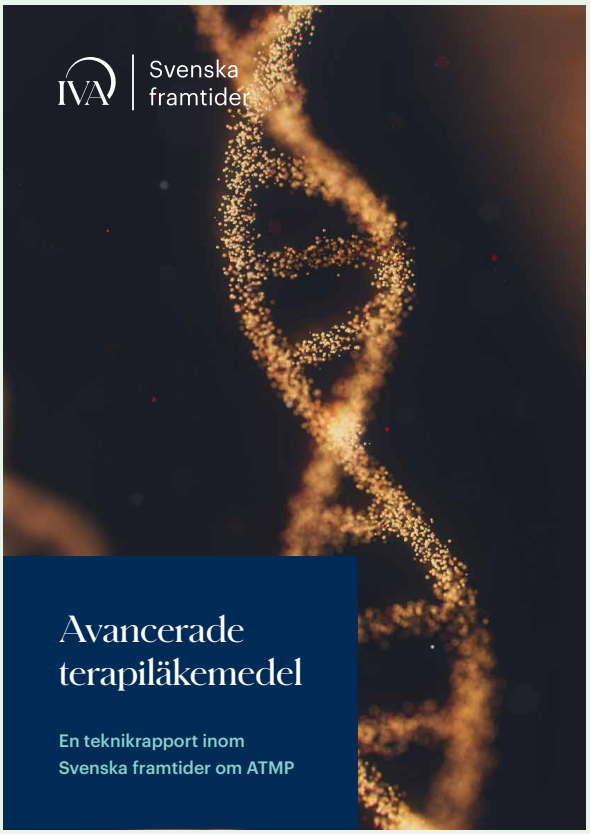
Biosolutions – en teknikrapport om biotekniska lösningar för industriell omställning (oktober)

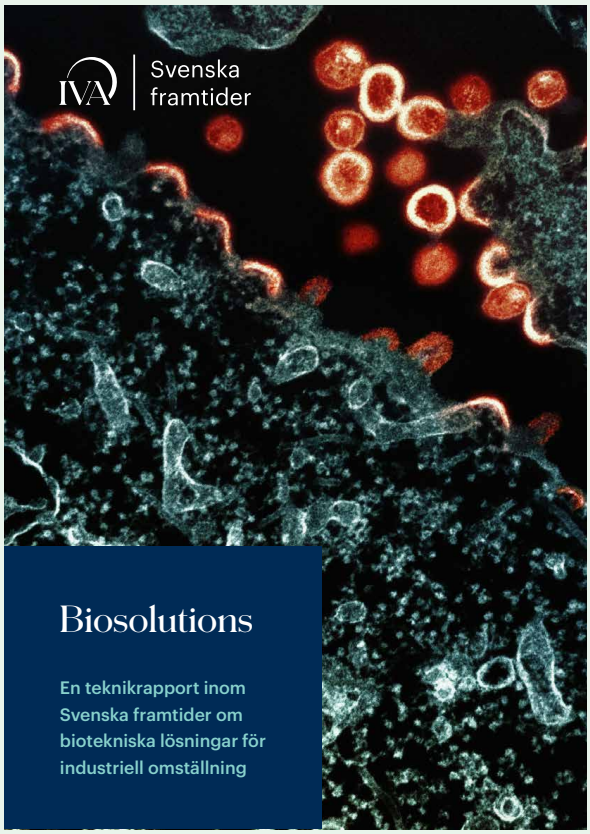
Biosolutions är lösningar där biologiska system och processer används för att utveckla och tillverka exempelvis material, kemikalier och livsmedel. Viktiga tekniker är fermentering, enzymteknik och syntetisk biologi. Området kan bidra till nya produkter, effektivare användning av råvaror och minskat beroende av fossila råvaror.

Tillämpningarna är många. Biologiska processer kan användas för att tillverka nya livsmedel och ingredienser, kemikalier och bränslen samt material och förpackningar. Genom att använda flera delar av samma råvara och ta vara på sidoströmmar kan mer värde skapas ur de resurser som redan finns.

Sverige har flera förutsättningar att utveckla området. Här finns stark forskning och bioteknisk kompetens, etablerad industri och erfarenhet av avancerad produktion och processteknik. Det finns också stora biologiska resurser, bland annat från skogsbruk och jordbruk. En viktig fråga är hur denna kunskap och dessa resurser kan omsättas i nya produkter och företag.

Vägen från forskning till marknad är ofta lång. Företag behöver kunna testa och skala upp nya processer, hitta kapital och få tillgång till rätt kompetens. Regelverken kan också vara komplexa och göra vägen till marknaden längre. Förutsättningarna för biosolutions behöver förbättras längs hela





vägen från forskning och råvaror till produktion och försäljning.

Arbetsgruppen har tre sammanfattande rekommendationer om vad Sverige bör satsa på för att skapa svensk konkurrensförmåga, uppnå hållbarhet samt bidra till svensk och global säkerhet och resiliens. Dessa baseras på en nulägesanalys av Sveriges position inom biosolutions, 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.

- Bygg en nationell uppskalningsanläggning och säkerställ att det finns tillgång till svenska testmarknader, så att företag inom biosolutions kan skala upp i Sverige för att sedan kunna skapa tillväxt inom landet och internationellt.
- Förenkla regelverk och snabba upp tillståndsprocesser för att minska beroendet av fossila och importerade råvaror, attrahera investeringar och säkerställa att produkter kommer snabbt till marknaden.
- Skapa ett sammanhållet kompetensförsörjningssystem som inkluderar hela kedjan från grundutbildning, forskarutbildning och forskning i samverkan med industrin, från laboratoriemiljö till kommersiell produktion, så att svensk forskning och innovation i högre grad bidrar till tillväxt och konkurrenskraft i svenska företag.

Säkerhetskritisk mjukvara – en teknikrapport om mjukvara för kritiska fysiska system (november)



Mjukvara får en allt större betydelse i produkter som fordon, robotar och industrimaskiner. När mjukvaran styr sådana funktioner som påverkar den fysiska omgivningen kan fel få allvarliga konsekvenser för människor, miljö eller samhällsviktiga funktioner. Det ställer höga krav på säkerhet, tillförlitlighet och möjligheten att testa och kontrollera produkterna under hela deras livslängd. AI förändrar också hur mjukvara och produkter utvecklas. AI kan både användas för att utveckla mjukvara och bli en del av själva produkten. Det kan öka utvecklingstakten, men ställer också nya krav på kompetens, arbetssätt och kontroll. Givet den snabba utvecklingen behöver kompetensen utvecklas i takt med tekniken. När AI tar över delar av det traditionella programmeringsarbetet blir förståelsen för produkter, system och arkitektur allt viktigare.

Förutsättningarna förändras också när handel, teknik och leverantörskedjor blir mer regionala och i högre grad påverkas av säkerhetspolitiska och geopolitiska hänsyn. Tillgången till exempelvis komponenter, data, beräkningskraft och digital infrastruktur kan påverkas av var teknik utvecklas och används. Svenska företag behöver därför kunna hantera olika marknader och regelverk och minska sårbarheten i strategiskt viktiga beroenden. Förändringen innebär också möjligheter att stärka Sveriges och Europas förmåga inom områden där säkerhet och tillförlitlighet blir viktigare.

När produkter går från att främst vara hårdvarudefinierade till att i allt högre grad styras och utvecklas genom mjukvara förändras också företagens arbetssätt. Utvecklingen behöver ske i kortare cykler, med möjlighet att prova nya lösningar och få återkoppling tidigt. Svenska företag behöver kunna fatta beslut och utveckla nya lösningar snabbare, även när all information inte finns på plats och viss risk måste accepteras. För etablerade industriföretag innebär det en särskild utmaning, eftersom nya arbetssätt och kompetenser behöver utvecklas parallellt med den befintliga verksamheten.

Sverige har goda förutsättningar genom en stark industriell bas, teknisk kompetens och erfarenhet av komplex produktutveckling. Utmaningen är att använda dessa styrkor för att utveckla och skala säkra och tillförlitliga produkter där mjukvara och AI får en allt större betydelse.

Arbetsgruppen har tre sammanfattande 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 mjukvara för kritiska fysiska system, internationella utvecklingstrender samt en genomgång av nyckelfrågor som identifierar hinder och möjligheter för Sveriges fortsatta utveckling. De sammanfattar ett antal förslag och handlingspunkter som redovisas mer utförligt i rapporten.

- Öka företagens omställningstakt från traditionella produkter till lärande AI-system genom nya affärsmodeller, organisationsformer och utökat samarbete mellan olika aktörer. Dessutom behöver styrelse- och ledningskompetensen stärkas.
- Bygg kompetens och erfarenhet för säkra kritiska fysiska system. Anpassa utbildning och kompetensutveckling snabbare till industrins behov av säker och tillförlitlig mjukvara.
- Korta vägen från utveckling till marknad. Skapa arenor för att utveckla, testa och validera mjukvara i realistiska miljöer i samverkan mellan företag, akademi och offentlig sektor.

Bilaga 3: Sammanfattning av pågående arbete med systemanalyser

Kompetensförsörjning

Sveriges framtida konkurrenskraft beror på förmågan att utveckla, attrahera, tillhandahålla och kombinera kompetens i takt med teknikutvecklingen och förändrade behov. Det handlar inte bara om utbildning och färdigheter i sig, utan om samspelet mellan utbildning, arbetsliv, forskning och innovation. Det handlar också om att kunna kompetenssätta hela värdekedjor. Individers kompetens behöver utvecklas kontinuerligt genom hela arbetslivet och utbildningssystemet behöver bli mer flexibelt och bättre kopplat till arbetslivets behov. Konkurrensen om kompetens är global, vilket gör förmågan att attrahera internationell talang viktig. För att stärka Sveriges konkurrenskraft krävs därför ett mer sammanhållet system som kombinerar stark grundutbildning med livslångt lärande, internationell rörlighet och förmåga att snabbt möta nya kompetensbehov.

Arbetsgruppen har skapat en gemensam överblick av dagens fragmenterade kompetensförsörjning och utvecklat förståelsen för problemen och kartlägger vad som behöver förändras. Fokus ligger på bättre samspel mellan utbildning och arbetsliv, livslångt lärande, grundkompetenser och förmågan att attrahera internationell kompetens. AI:s påverkan på framtidens kompetensbehov är också en central fråga.

Kapitalförsörjning

Sveriges framtida konkurrenskraft beror på förmågan att finansiera företag och investeringar

som kan bidra till ökad produktivitet, innovation och industriell förnyelse. Sverige har stora kapitalbaser och en välutvecklad kapitalmarknad, men kapital når inte alltid de investeringar där det behövs, särskilt när risk, tidshorisont eller finansieringsbehov förändras. Det gäller bland annat när företag går från utveckling till kommersiell produktion eller behöver stora investeringar för att växa. För att stärka konkurrenskraften behöver kapital i högre grad kunna mobiliseras till sådana investeringar. Det handlar inte minst om samspelet mellan privat och offentligt kapital och om Sveriges beroende av internationella investeringar.

Arbetsgruppen har identifierat flera styrkor i Sveriges system för företagsfinansiering, men också möjliga problem när företag behöver stora investeringar för att växa. Gruppen har bland annat diskuterat pensionskapitalets och statens roll samt beroendet av utländska investerare i senare skeden. Resonemangen har prövats mot exempel från ett antal företag. Ett problem föreligger först när en investering är ekonomiskt motiverad, men ändå inte blir finansierad. Nästa steg är att undersöka hur stora problemen är och vad de beror på.

AI-systemet

Artificiell intelligens (AI) blir en allt viktigare del av företagens produktion, forskning och utveckling och kan få stor betydelse för Sveriges framtida konkurrenskraft. För att kunna utveckla och använda AI i stor skala krävs inte bara bra AI-modeller, utan också tillgång till data, beräkningskapacitet, kommunikationsnät, sensorer och annan fysisk utrustning, kompetens, kapital och säker digital infrastruktur. Sveriges förmåga att kombinera dessa delar och omsätta tekniken i produkter, tjänster och effektivare verksamhet blir central. Samtidigt bygger stora delar av systemet på teknik och tjänster från andra länder och det beroendet behöver förstås.

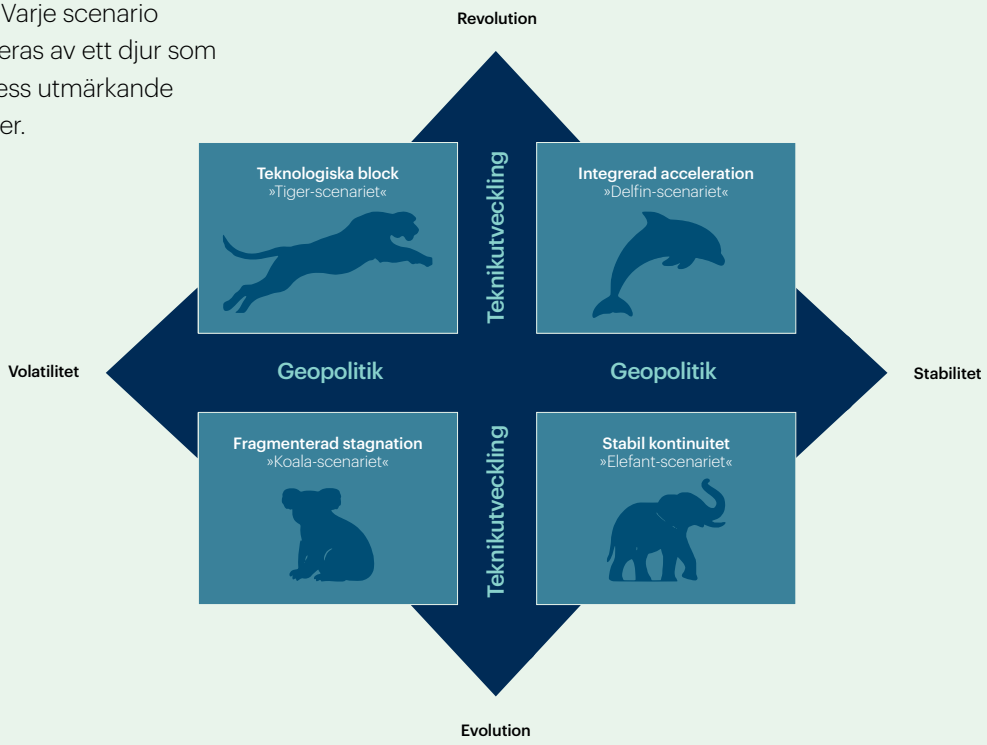
Arbetsgruppen har breddat fokus från digital infrastruktur till hela systemet, från sensorer, nät och beräkningskapacitet till hur AI införs och sprids i företag och offentlig verksamhet. Gruppen har en första skiss av systemet i två delar som består dels av tillgången till AI och dels av användningen av den. Skissen prövas nu mot konkreta exempel. Exakt vad som ska ingå är ännu inte bestämt. Nästa steg är att analysera var och varför förmågan att använda AI i stor skala bromsas.

Bilaga 4: Sammanfattning av det första årets arbete med scenarier

Under det första året har kärngruppen haft tre workshops för att utforma fyra scenarier. Dessa har sedan diskuterats i en workshop där ordförandena för de fem teknikrapporterna och de tre systemanalyserna medverkade. Dessutom har scenarierna diskuterats i styrgruppen för *Svenska framtider*.

Den modell som använts för att ta fram fyra scenarier utgår från de två dimensionerna geopolitik och teknikutveckling, se beskrivning i avsnittet om det första året inom visionsspåret tidigare i rapporten.

FIGUR 4: Varje scenario representeras av ett djur som speglar dess utmärkande egenskaper.



Beskrivning av framtidsutvecklingen i fyra olika scenarier

Nedan beskrivs fyra scenarier,[4] som bygger på en bedömning av hur världen kommer att utvecklas inom ett antal områden (AI, demokrati och förtroende, energisystemet, forskning, försvar och säkerhet, handel, inre marknad och EU, nätverk, kritiska råvaror samt offentlig förmåga och styrning).

Varje scenario har fått ett djur som symboliserar dess typiska egenskaper. Delfinen, som lever och leker i stim, symboliserar en värld där global innovation och samarbete driver teknikutvecklingen. Den stora, stabila elefanten står för en gradvis utveckling inom etablerade strukturer. Koalan, som lever ensam och tillbringar mycket tid i träden, speglar en värld där nationella lösningar går före global samverkan. Tigern, med sin styrka och sitt hotfulla uttryck, representerar en värld där säkerhet och geopolitisk konkurrens driver teknikutvecklingen mot kapprustning snarare än samarbete.

Integrerad acceleration (delfin)

Övergripande logik: En stabil och integrerad världsordning kombineras med teknologiska genombrott inom AI, energi, material och bioekonomi.

Det råder en relativt hög grad av demokrati och demokratin ses som ett fungerande styrsystem.

4 Namnen på scenarierna användes ursprungligen i ett liknande arbete för forskningscentret Digital Futures vid Kungliga Tekniska högskolan.

Lösningar tas fram globalt och fungerande värdekedjor bidrar till att hantera gemensamma utmaningar. När demokratiska processer upplevs som långsamma kompletteras de med kommersiella lösningar. Förtroendet för institutioner är högt, tekniken stärker delaktigheten och internationella lösningar accepteras i stor utsträckning.

Offentlig sektor genomgår en produktivitetsrevolution där AI används brett och myndigheter arbetar prediktivt. Styrningen är adaptiv och lärande och AI används för simuleringar och policyutveckling. Förvaltning och samhällsstyrning blir en konkurrensfördel. Säkerheten skapas genom starka allianser där Nato och EU fungerar väl. Cyberförsvaret integreras i samhället och den stabilitet som skapas bidrar till innovation.

Innovationsdrivna nätverk och kompetensbaserade nätverk spelar en viktig roll. Talanger rör sig fritt och forskning organiseras globalt. Öppenhet skapar kunskap och värde, där kunskap tillsammans med kapital blir den centrala valutan.

Den globala frihandeln är omfattande och alla kan handla med alla. Globala värdekedjor präglar ekonomin och aktörer söker sig till den leverantör som är bäst och billigast. Samtidigt utvecklas handeln genom nya typer av produkter och tjänster. Teknikutvecklingen driver innovation inom handeln, exempelvis genom AI-optimerade värdekedjor. Handelshindren är få, vilket gör att råvaror kan röra sig relativt fritt. De råvaror som finns kan flyttas dit de behövs. På vägen mot detta scenario uppstår råvarubrist, men när scenariot är etablerat har denna brist hunnit lösas. En öppen och cirkulär ekonomi fungerar väl för att hantera råvarorna.

Teknikutvecklingen är stark och driver utvecklingen framåt. EU fördjupas genom ökad integration, en gemensam kapitalmarknad samt integrerade energi- och datamarknader. Unionen blir normgivande och beslut inom EU ses som en konkurrensfördel. Energi fungerar både som en inkomstkälla och en tillväxtmotor. Samtidigt begränsas teknikutvecklingen av tillgången till energi. Genombrott inom energilagring och energiproduktion skapar energiöverskott som kan exporteras. AI optimerar systemen och billig energi bidrar till att attrahera industrietableringar.

Utvecklingen präglas av en optimistisk syn där utmaningar tas på allvar, men ses som möjliga att lösa. Den tekniska innovationen har redan bidragit till att hantera flera utmaningar och förväntas fortsätta göra det. Klimatpolitiken driver innovation och tillväxt, vilket leder till stora framsteg.

Forskningen sker inte enbart inom universiteten utan i hög grad inom industrin. De viktigaste och mest framtidsorienterade forskningsområdena återfinns inom näringslivet. Globala samarbeten fungerar väl och bidrar till en accelererande forskningstakt. Utvecklingen är exponentiell och den tekniska utvecklingen sker mycket snabbt och gemensamt, med fokus på det gemensamma bästa.

Flera AI-faser följer på varandra och AI sprids till alla branscher med en utveckling som i grunden är driven av kommersiella idéer. Det finns AI-system som fattar egna beslut.

Stabil kontinuitet (elefant)
Övergripande logik: Den globala ordningen består, teknikutvecklingen sker stegvis och inkrementellt.

Det råder ett stort förtroende för demokratin och en hög tillit till de demokratiska processerna. Stabilitet och institutionell kontinuitet värderas högt. De demokratiska processerna kan föra med sig att teknikutvecklingen går långsamt när frågor hanteras genom demokratiska beslut, exempelvis genom folkomröstningar.

Offentlig sektor fungerar väl och har hög legitimitet. Systemet är stabilt, men förändringsförmågan är begränsad. Styrningen bygger på etablerade institutioner där processer som bygger på konsensus dominerar. Säkerhetsordningen är stabil och försvaret förstärks successivt, men balansen mellan försvar och välfärd upprätthålls.

Kommersiella nätverk spelar en viktig roll och bidrar till en stabil samverkan samt en gradvis utveckling. Ekonomiska relationer och handel blir de främsta verktygen för att skapa värde. Den globala frihandeln är omfattande, alla kan handla med alla och globala värdekedjor dominerar. Aktörer söker sig till den leverantör som är bäst och billigast. Etablerade affärsmodeller dominerar, med fokus på effektivisering och stegvis utveckling snarare än snabb förändring.

Cirkularitet har ingen större betydelse i detta scenario. Flöden och tillgång på råvaror är stabila, men kostnaderna ökar gradvis. Den geopolitiska stabiliteten gör det möjligt att handla råvaror mellan länder och block. Det finns tid att genomföra stora övergripande överenskommelser och en strävan efter gemensamma regleringar. Utvecklingen sker gradvis genom harmonisering och gemensamma regleringar mellan EU-länderna.

Energisystemet utvecklas främst utifrån kommersiella drivkrafter och kopplas till lokal avkastning på investeringar. En successiv utbyggnad ger en stabil energiförsörjning, men utvecklingen är förhållandevis långsam. I detta scenario har Sverige ett försprång som bygger på god tillgång till förnybar energi.

Klimatomställningen ses som nödvändig och präglas av en pragmatisk syn där klimatmål balanseras mot ekonomiska hänsyn. Utmaningarna tas på allvar och synen på utvecklingen är till viss del pessimistisk. Det finns en tilltro till att regleringar ska lösa problemen, exempelvis genom att vissa aktiviteter begränsas eller inte tillåts.

Universiteten fortsätter att vara centrala kunskapsinstitutioner och globala samarbeten fungerar väl. Forskningen utvecklas linjärt och bromsas till viss del av regleringar. Implementering av forskningsresultat går trögt och data delas inte. Tempot är förhållandevis lågt, men utvecklingen är förankrad.

Fragmenterad stagnation (koala)
Övergripande logik: En osäker och splittrad värld utan teknologiska genombrott.

Nationalismen får en allt tydligare prägel på samhällsutvecklingen. Det finns en känsla av överlägsenhet gentemot andra kulturer och tilliten riktas i första hand mot den egna nationen. Samtidigt ökar misstron mot externa institutioner och den demokratiska kvaliteten varierar mellan länder. Kapaciteten skiljer sig kraftigt åt och den administrativa komplexiteten ökar. Styrningen blir mer nationellt och regionalt orienterad, vilket gör samordningen allt svårare.

Den regionala osäkerheten ökar och länder stärker sina egna försvar. Robusthet prioriteras framför effektivitet och säkerhetsfrågor får en allt större påverkan på ekonomin. Nätverk mellan maktcentra blir centrala, där positionering skapar värde och relationer blir den viktigaste valutan. Kompetensflödena blir mer nationella och de globala nätverken minskar.

Handeln präglas av bilaterala avtal där länder som har avtal med varandra handlar fritt sinsemellan. Förhandlingar sker mellan stater genom ramavtal som ligger över företagens nivå. Handelsbalans blir en central fråga och köp- och motköpsarrangemang får större betydelse. Självförsörjning prioriteras, först på nationell nivå och därefter regionalt inom delar av landet.

Råvarubrist uppstår när handeln mellan länder och regioner inte längre fungerar lika väl. Lokal cirkularitet blir viktigare och utvecklingen drivs i högre

grad mot återanvändning än återvinning. Priserna ökar efterhand som nationella intressen får allt större genomslag.

Samhällsdiskussionerna blir mer interna och fragmenterade, med ett begränsat intresse för EU. Unionen försvagas och tappar betydelse, samtidigt som den kan uppfattas som ett hinder. Energi blir ett strategiskt maktmedel i det regionala spelet och energisystemen får en stark lokal förankring. Där förutsättningarna för energiproduktion är goda kan öar av tillväxt uppstå, samtidigt som energiförsörjningen blir en flaskhals på nationell och global nivå.

Synen på olika frågor skiljer sig kraftigt mellan regioner. Problem hanteras ofta genom att de flyttas vidare till andra länder och lokala lösningar prioriteras. Klimatpolitiken blir mer splittrad.

Forskningen får en tydligare nationalistisk inriktning. Utvecklingen går långsamt och kunskapsutbytet minskar. Den tekniska utvecklingen är linjär och AI-utvecklingen planar ut. Samarbeten minskar och varje nation utvecklar egna lösningar. Resultatet blir nationella varianter av i stort sett samma teknik. Ett exempel på denna fragmentering är AI-modeller för vinodling i Frankrike parallellt med AI-modeller för skogsbruk i Sverige. Utveckling och tillämpning av AI speglar därmed den ökade fragmenteringen.

Teknologiska block (tiger)
Övergripande logik: Teknologiska genombrott sker, men världen delas upp i konkurrerande block.

Staten får en central roll i samhällsutvecklingen och säkerhetsapparaten växer. Resurser koncentreras till strategiska områden och styrningen blir mer centraliserad och strategiskt inriktad, där säkerhet utgör den överordnade principen. Säkerhetsfrågor genomsyrar samhällsutvecklingen och upprustning sker i högt tempo. Försvarsindustrin utvecklas till en central tillväxtsektor.

Nätverk inom de olika geopolitiska blocken blir allt viktigare. För att leverantörskedjorna ska fungera krävs stabila nätverk, där makt tillsammans med pengar blir den centrala valutan. Handeln sker i högt tempo och präglas av ett transaktionellt synsätt. Handel sker framför allt mellan maktblock snarare än mellan enskilda länder och säkerhet kopplas allt närmare samman med handel. För att industribolag ska kunna behålla sin position krävs bilaterala allianser mellan starka aktörer, vilket ökar behovet av förhandlingar och diplomati. Handelskrig återkommer och kritiska råvaror används både som vapen i konflikter och som ett strategiskt maktmedel.

Cirkularitet drivs främst av säkerhetsambitioner och exportrestriktioner blir vanligare. EU ställs inför ett vägval mellan fördjupad integration och sönderfall. Unionen utvecklas till en säkerhetspolitisk aktör där externa hot driver ökad samordning och strategisk autonomi prioriteras.

Energi blir ett viktigt maktmedel i det globala spelet och energiflöden får en allt större strategisk betydelse. Säkerhet prioriteras framför effektivitet och nationell kontroll sätts i första rummet. Konflikter kring energi ökar. Frågorna prioriteras inte alltid från början, men problemen växer över tid och hanteras först när de får säkerhetspolitiska eller ekonomiska konsekvenser. Tekniska lösningar används därefter för att hantera problemen, samtidigt som aktörer utanför det egna politiska blocket exploateras.

Forskningen får svårare att upprätthålla bred samverkan mellan akademi och industri. I stället byggs allianser som rör sig mot en mer institutsliknande miljö. Möjligheten att ta in studenter brett minskar och stora satsningar koncentreras till ett fåtal strategiska områden. Tillämpningar driver utvecklingen av grundforskningen framåt, det blir mindre av nyfikenhetsbaserad forskning.

Utvecklingen är exponentiell och AI-utvecklingen drivs av ett teknologiskt maktspel där en existentiell eller imperialistisk idé ligger till grund. Varje region behöver investera för att kunna behålla sin position, vilket leder till mycket stora investeringar. Samtidigt halkar andra investeringar efter, möjligen även investeringar i demokrati. Investeringar görs utifrån långsiktiga ambitioner snarare än direkta leveranser, med målet att först skapa dominans och därefter generera ekonomiska värden. Dock tillåts en viss långsiktighet i det nationalistiska bygget.

Bilaga 5: Personer som medverkat i olika grupper under första året

Styrgrupp

Leif Johansson, ordförande, IVA-ledamot
Åsa Bergman, Sweco
Katarina Bjelke, Vetenskapsrådet
Robert Egnell, Försvarshögskolan, IVA-ledamot
Joel Hellermark, Sana Labs
Lars Hultman, Stiftelsen för Strategisk Forskning, IVA-ledamot
Darja Isaksson, Vinnova (adjungerad), IVA-ledamot
Jan-Olof Jacke, Svenskt Näringsliv, IVA-ledamot
Johan Kuylenstierna, Naturvårdsverket
Ulrika Lindstrand, Sveriges Ingenjörer
Martin Lundstedt, Volvokoncernen, IVA-ledamot
Stefan Löfven, The Party of European Socialists, Stockholm International Peace Research Institute
Cecilia Malmström, Handelshögskolan vid Göteborgs universitet
Marie Nilsson, IF Metall
Martin Nilsson Jacobi, Chalmers, IVA-ledamot
Mia Phillipson, SciLifeLab, Uppsala universitet, IVA-ledamot
Diana Saleh, IVAs Studentråd
Pia Sandvik, Teknikföretagen, IVA-ledamot
Hanna Stjärne, Nobelstiftelsen, IVA-ledamot

Kärngrupp

Lisa Thelin, IVA, projektledare
Björn Ekelund, Ericsson, IVA-ledamot
Magnus Frodigh, Ericsson, IVA-ledamot
Charlotte Hall, Hesslinge Teknik, redaktör och skribent
Fredrik Lagergren, SAM, IVA-ledamot, metodansvarig i utvecklingen av arbetssätt för teknikrapporter, systemanalyser och scenarioarbete

Teknikrapporter

Avancerad produktion – en teknikrapport om komplex diskret produktion
Martin Karlsson, ordförande, Luleå tekniska universitet
Thomas Bogren, Volvo Group AB
Peter Bryntesson, Fordonskomponentgruppen
Johan Ernlund, ABB Robotics
Lars-Henrik Jörnving, Scania
Linda Krondahl, THINGS AB
Per-Olof Marklund, Saab AB
Joachim Nordin, Skellefteå Kraft AB
Ann-Sofie Wulfsberg, Volvo Group AB

Halvledare – en teknikrapport om halvledarområdet
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

Avancerade terapiläkemedel – en teknikrapport om ATMP
Maria Anvret, ordförande, IVA-ledamot
Kristina Ekberg, HealthCap
Thomas Eldered, Flerie, IVA-ledamot
Anna Falk, Lunds universitet
Anders Hamsten, IVA-ledamot
Pontus Holm, Region Stockholm
Suzanne Håkansson, AstraZeneca, styrelseledamot i IVAs Näringslivsråd
Stefan Jovinge, Region Skåne
Frida Lundmark, Lif
Jenni Nordborg, Lif
Johan Rockberg, Kungliga Tekniska högskolan, IVA-ledamot
Anna Sandström, AstraZeneca, IVA-ledamot
Knut Steffensen, Karolinska ATMP-centrum
Anna Wedell, Karolinska Institutet/Karolinska universitetssjukhuset, IVA-ledamot

Biosolutions – en teknikrapport om biotekniska lösningar för industriell omställning
Annika Olsson, ordförande, Lunds universitet, IVA-ledamot
Mikael Gedin, Perstorp
Nils Hannerz, Sveriges Innovations- och kemiindustrier (IKEM)
Kim Olofsson, AAK
Marie Sandin, Tetra Pak, IVA-ledamot
Francisco Vilaplana, Kungliga Tekniska högskolan
Cecilia Warrol, Sweden Food Arena
Mikael Åstrand, Lantmännen

Säkerhetskritisk mjukvara – en teknikrapport om mjukvara för kritiska fysiska system
Ödgärd Andersson, ordförande, Zenseact, IVA-ledamot
David Broman, Kungliga Tekniska högskolan
Said Chahin, Volvo Cars
Ivan Cronie, Volvo Group
Björn Ekelund, Ericsson, IVA-ledamot
Daniel Fäldt, Saab AB
Fredrik Hedenfalk, ABB Robotics
Karl Henrik Johansson, Kungliga Tekniska högskolan, IVA-ledamot
Mathias Larsson Carlander, Traton Group
Anders Mattsson, Husqvarna Group
Olof Sundin, Saab AB
Taraneh Vosough Westerberg, Zenseact

Systemanalyser

Kompetensförsörjning
Anna Nilsson-Ehle, ordförande, IVA-ledamot
Lars-Henrik Jörnving, Scania
Kristian Abel, Volvo Cars
Eva Schelin, KK-stiftelsen, IVA-ledamot
Gunnar Karlsson, Kungliga Tekniska högskolan
Christopher Jouannet, Saab Group, Linköpings universitet
Charlotte Platzer Björkman, Uppsala universitet
Johan Kreicbergs, Sveriges Ingenjörer



Kapitalförsörjning
Carola Lemne, ordförande, styrelseordförande, IVA-ledamot
Anders Broström, Entreprenörskapsforum, Göteborgs universitet
Marie Ehrling, styrelseordförande, IVA-ledamot
Patrik Tigerschiöld, styrelseordförande, IVA-ledamot
Peter Wolpert, Industrifonden
Susanna Campbell, styrelseordförande, IVA-ledamot
Anna Hallberg, styrelseuppdrag
Per Grunewald, styrelseuppdrag, IVA-ledamot
Niklas Ekvall, Fjärde AP-fonden

AI-systemet
Magnus Frodigh, ordförande, Ericsson, IVA-ledamot
Anders Ynnerman, Linköpings universitet, WASP, IVA-ledamot
Jan Söderström, CASE AB
Tor Björn Minde, RISE, IVA-ledamot
Pernilla Jonsson, Ericsson Research, IVA-ledamot
Marcus Weiland, Savantic AI Lab
Pia Sandvik, Teknikföretagen, IVA-ledamot
Maja Fjaestad, Karolinska Institutet, IVA-ledamot
Staffan Truvé, Recorded Future, IVA-ledamot
Susanne Ackum, Nationell samordnare för svenska språkmodeller

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 551
ISSN: 1100-5645
ISBN: 978-91-89181-99-1

Författare: Kärngruppen 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