



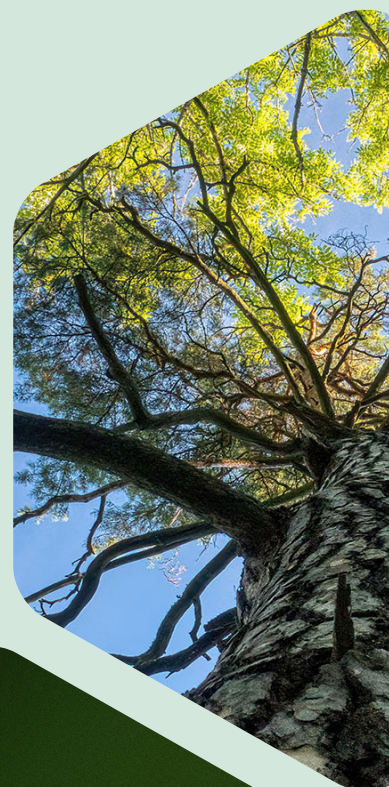
BIOINNOVATION

# Framtids- analyser

OMVÄRLDSRAPPORT

# Konkurrenskraftig svensk cirkulär bioekonomi


Författare: Maria Wetterstrand, Milton Sweden



## miltton

Med stöd från:

**VINNOVA**  
Sveriges innovationsmyndighet

 **Energimyndigheten**

**FORMAS** 

Strategiska  
innovations-  
program

Initierat av:

 **Skogs  
Industrierna**

**IKEM**  
Innovations- och kemindustrierna i Sverige

**TEKO** | SVERIGES TEXTIL  
& MODEFÖRETAG

BioInnovation



# Sammanfattning

En översiktlig ögonblicksbild ges av det internationella omvärldsläge som påverkar förutsättningarna, kan vara inspiration, visa på samverkansmöjligheter och utgöra konkurrens för en konkurrenskraftig svensk cirkulär bioekonomi.

En jämförande beskrivning av strategier, forskningsinsatser, råvarutillgångar och politisk inriktning i viktiga bioekonomiländer, med särskilt fokus på EU, Kanada och USA, identifierar gemensamma mönster, nationella särdrag och strategiska vägval.

Tre megatrender präglar det senaste decenniets utveckling av bioekonomin från ett relativt diffust begrepp till en etablerad del av många länders hållbarhetsstrategier, industripolitik och innovationssystem: Ökat fokus på biologiska resurser som alternativ till fossila råvaror; Teknologidrivna transformation; Geopolitik, resiliens och resursförsörjning.

Därtill har policylandskapet förändrats. Bioekonomin behandlas i allt högre grad som en global transformationsfråga, kopplas tydligare till cirkulär ekonomi och integreras i finansiella ramverk för hållbara investeringar. Sammantaget positioneras bioekonomin därmed som en strategisk komponent i övergången till en hållbar, resurseffektiv och konkurrenskraftig global ekonomi.

Nationella bioekonomistategier jämförs, och lärdomar ges för Sverige att tillvarata i form av strategiska vägval och prioriteringar.

# Innehåll

Sammanfattning.....	2
1. Inledning .....	4
2. Upplägg.....	5
3. Globala trender inom bioekonomin.....	6
4. EU, Kanada och USA.....	7
4.1 Tre ledande aktörer.....	7
4.1.1 Europeiska unionen (EU).....	7
4.1.2 Kanada.....	10
4.1.3 USA.....	12
4.1.4 Sammanfattning och slutsatser.....	15
4.2 Relevans för Sverige.....	17
5. Landprofiler: Fördjupning av EU-länder.....	18
5.1 Urval av EU-länder.....	18
5.1.1 Finland.....	18
5.1.2 Frankrike.....	20
5.1.3 Tyskland.....	21
5.1.4 Österrike.....	22
5.1.5 Nederländerna.....	23
5.1.6 Sammanfattning och slutsats.....	24
6. Övriga länder och regioner.....	26
6.1 Urval av länder.....	26
6.1.1 Råvarudrivna tillväxtekonomier: Brasilien och Indonesien.....	26
6.1.2 Teknikdrivna och råvarubegränsade ekonomier: Japan och Sydkorea.....	27
6.1.3 Geopolitiskt betydande ekonomier: Kina, Indien och Ryssland.....	29
6.1.4 Sammanfattning och slutsats.....	30
7. Övergripande iakttagelser och jämförelser.....	31
8. Lärdomar för Sverige – vägval i en cirkulär bioekonomi.....	33
Appendix A. Internationella organisationer och samverkansplattformar inom bioekonomi.....	36
Appendix B. Källor.....	38
Kapitel 4. EU, Kanada och USA.....	38
Kapitel 5. Landprofiler: Fördjupning av EU-länder.....	39
Kapitel 6. Övriga länder och regioner.....	40

# 1. Inledning

Biolnnovation är inne i sin fjärde och avslutande programetapp 2024–2026. I detta sammanhang har ett särskilt aktivitetsprojekt initierats med syfte att analysera det omvärldsläge som påverkar förutsättningarna för utveckling av svensk cirkulär bioekonomi.

Denna rapport är ett resultat av projektet och syftar till att samla insikter, behov och lägesbeskrivning, dels till nytta för Biolnnovation och dess intressenter inför avslutningen av programmet, dels till stöd för framtida aktiviteter inom Biolnnovations område efter programmets slut.

Rapporten bygger på dokumentstudier, jämförande analys och underlag från EU, Kanada, USA och andra bioekonomiskt relevanta länder, samt internationella organisationer.

I arbetet med rapporten har ett särskilt filbibliotek skapats och kopplats till en egen GPT-modell i ChatGPT. Denna har använts för textgenerering, som baserats på underlagen, utifrån specifika frågeställningar. Texterna har därefter bearbetats och faktakontrollerats i den mån som bedömts adekvat. Eftersom textmassan är stor och en del av underlagsrapporterna förekommer på andra språk än engelska och svenska, så har detta ansetts vara en rimlig metod för att hantera underlaget. Vissa externa internetsökningar har tillåtits, men med krav på källhänvisningar när så har skett.

Alla eventuella felaktigheter är trots detta författarnas ansvar.



Foto: Unsplash

## 2. Upplägg

Begreppet bioekonomi definieras i denna rapport på samma sätt som i den svenska bioekonomiutredningen (SOU 2023:84) som "alla sektorer och system som förlitar sig på biologiska resurser (djur, växter, mikroorganismer och biomassa från dessa, bland annat organiskt avfall), deras funktioner och principer. Den omfattar och kopplar samman följande: ekosystem på land och till havs och de tjänster som de tillhandahåller, alla primärproduktionssektorer där man använder och producerar biologiska resurser (jordbruk, skogsbruk, fiske och vattenbruk) och alla ekonomiska och industriella sektorer där man använder biologiska resurser och processer för att producera livsmedel, djurfoder, biobaserade produkter, energi och tjänster". Denna definition är i linje med EU:s definition.

Den *cirkulära* bioekonomin lägger till ett resurseffektivitetsperspektiv, där restströmmar, sidoströmmar och återvunna biologiska material spelar en central roll. Rapporten hanterar inte läkemedelssektorn.

Rapporten innefattar sex delar:

- Globala trender
- Analys av EU, Kanada och USA
- Landanalyser av ett antal EU-länder
- Analyser av ett antal övriga relevanta länder
- Övergripande iakttagelser
- Lärdomar för Sverige.

EU:s bioekonomistategi från 2025 definierar bioekonomi enligt följande:

*"The bioeconomy is defined as the activities that deliver sustainable solutions based on biological resources to create added value. These include products, services, science and technologies benefiting sectors ranging from agriculture, forestry, fisheries and aquaculture to value chains based on biomass processing, biomanufacturing and biotechnologies such as in food, health, energy, industry, ecosystem and other services."*

# 3. Globala trender inom bioekonomin

**Under det senaste decenniet har bioekonomin utvecklats från ett relativt diffust begrepp till en etablerad del av många länders hållbarhetsstrategier, industripolitik och innovationssystem.**

**Tre övergripande megatrender präglar utvecklingen:**

- **Ökat fokus på biologiska resurser som alternativ till fossila råvaror.**

Bioekonomin ses som en central komponent i klimatomställningen, både genom substitution av fossilbaserade material och bränslen och genom utveckling av cirkulära och biobaserade affärsmodeller.

- **Teknologidrivna transformationer.**

Snabb utveckling inom bioteknik, syntetisk biologi, digitalisering och AI har påskyndat kommersialiseringen av bioekonomin. Nya plattformar för bioproduktion möjliggör en breddad produktionsbas och nya tillämpningar inom exempelvis livsmedel, material och kemikalier.

- **Geopolitik, resiliens och resursförsörjning.**

Kriget i Ukraina, energikrisen 2022–23 och ökade spänningar kring råvaruförsörjning har förstärkt synen på biomassa som en inhemsk och strategiskt viktig resurs.

Utöver dessa megatrender har policylandskapet förändrats. Bioekonomin behandlas i allt högre grad som en global transformationsfråga, kopplas tydligare till cirkulär ekonomi och integreras i finansiella ramverk för hållbara investeringar. Sammantaget positioneras bioekonomin därmed som en strategisk komponent i övergången till en hållbar, resurseffektiv och konkurrenskraftig global ekonomi.



Foto: Istockphoto

# 4. EU, Kanada och USA

## 4.1 Tre ledande aktörer

EU, Kanada och USA är tre ledande aktörer inom bioekonomin, som påverkar och utgör viktiga referensramar för svensk bioekonomi.

EU är Sveriges viktigaste politiska och regulatoriska arena, som påverkar såväl finansiering som regleringar, standarder och hållbarhetsmål. Kanada har i flera avseenden liknande förutsättningar som Sverige, särskilt vad gäller skogliga resurser, industriell struktur och tillämpad forskningsprofil, vilket gör det till ett särskilt relevant jämförelseobjekt. Kanada och USA är samtidigt båda teknikdrivna aktörer med starkt näringslivsfokus, och kan utgöra både strategiska samarbetspartners och internationella konkurrenter inom delar av bioekonomins värdekedjor.

### 4.1.1 Europeiska unionen (EU)

EU:s bioekonomi formas av ambitiös klimat- och miljöpolitik samt stark forsknings- och innovationskapacitet, men påverkas samtidigt av politiska spänningar kring skog, markanvändning och biomassauttag.

EU betraktar bioekonomin som en hörnsten i arbetet för klimatneutralitet, stärkt konkurrenskraft och resiliens.

#### STRATEGISK INRIKTNING

Efter att bioekonomistategierna 2012 och 2018 hade fokus på forskning, innovation och regional utveckling, så markerar den nya strategin från 2025 ett skifte mot industriell uppskalning och marknadsutveckling.

Strategin från 2025 ska genomföras genom att:

- **Skala upp innovation och investeringar**, genom att undanröja regulatoriska hinder, utveckla testbäddar och demonstrationsanläggningar, samt mobilisera offentligt och privat kapital.
- **Utveckla nya efterfrågedrivna ledande marknader**<sup>1</sup> för biobaserade produkter och teknologier. Detta omfattar bland annat biobaserade material, bioraffinaderier och avancerad fermentering.
- **Styra biomassa mot högvärdig användning** som, där det är möjligt, bidrar till varaktig kolinlagring. Offentlig upphandling nämns som ett centralt verktyg.

<sup>1</sup> Begreppet ledande marknader (eng. Lead markets) syftar på marknader där riktade policyåtgärder stimulerar tidig efterfrågan på innovativa produkter, i syfte att stärka konkurrenskraft och industriell uppskalning.

- **Säkerställa en hållbar och resilient tillgång till biomassa**, genom ökad cirkularitet av biomassa, systematiska risk- och sårbarhetsanalyser av biobaserade försörjningskedjor samt mer hållbart nyttjande av ekosystemtjänster. Detta inkluderar kolinlagrande markanvändning<sup>2</sup> samt natur- och biodiversitetskrediter.
- **Stärka internationella partnerskap**, och öka EU-aktörers tillgång till internationella marknader och globala biobaserade värdekedjor.

Genomförandet ska stödjas av en nyinrättad europeisk samordningsfunktion för bioekonomipolitik (Bioeconomy Policy Support Hub).

Bioekonomin är samtidigt integrerad i ett brett europeiskt policy- och regelverk. På strategisk nivå påverkas bioekonomins inriktning av EU:s skogsstrategi, industristrategi, Från jord till bord-strategin, biodiversitetsstrategin och handlingsplanen för den cirkulära ekonomin.

Utöver detta regleras bioekonomins utveckling genom flera bindande rättsakter, däribland Nettonollindustriförordningen, Förnybarhetsdirektivet (RED III), LULUCF-förordningen, avskogningsförordningen, naturrestaureringsförordningen och den gemensamma jordbrukspolitiken. Initiativ som ReFuelEU Aviation och FuelEU Maritime driver

<sup>2</sup> Med kolinlagrande markanvändning (eng. carbon farming) avses markförvaltningsåtgärder inom jord- och skogsbruk samt annan markanvändning som syftar till att öka upptag och långsiktig lagring av kol i biomassa och mark, exempelvis genom förändrad markförvaltning, agroforestry (skogsjordbruk), återvätning av torvmarker eller förbättrad skogsförvaltning.



Foto: Istockphoto



efterfrågan på hållbara bränslen inom flyg och sjöfart, och taxonomiförordningen samt ekodesignförordningen påverkar investeringar, produktutformning och materialval.

EU hänvisar i sin skogs- och bioekonomipolitik till den så kallade kaskadprincipen, enligt vilken biomassa bör prioriteras för högvärdiga materialändamål före energianvändning. Principen är vägledande men inte juridiskt bindande.

Sammantaget utvecklas bioekonomin inom ett komplext och integrerat policylandskap där konkurrenskraft, klimatmål, biologisk mångfald och resurseffektivitet vägs samman.

## INDUSTRISTRUKTUR

Enligt EU-kommissionen genererade bioekonomins kärnsektorer 2023 cirka 863 miljarder euro i förädlingsvärde år 2023 (5 procent av EU:s BNP), och sysselsatte 17,1 miljoner personer. I en bredare definition, som inkluderar närliggande sektorer, uppskattas omfattningen till mellan 1,9 och 2,7 biljoner euro i förädlingsvärde och 42–60 miljoner sysselsatta.

Industristrukturen är bred och omfattar primärproduktion som jordbruk, skogsbruk, fiske och akvakultur, samt förädlingsindustrier inom livsmedel, massa och papper, trävaror, bioenergi samt delar av den kemiska industrin.

Strukturen präglas av en stor andel små och medelstora företag i primärproduktion och första förädlingsled, medan kapital- och kunskapsintensiva verksamheter såsom bioraffinaderier och biobaserade material domineras av större aktörer.

Den geografiska specialiseringen speglar tillgången på biologiska resurser och industriell tradition med skogsbaserade värdekedjor i norra och delar av centrala Europa, jordbruksbaserade i centrala och södra regioner samt marina verksamheter i kustnära medlemsstater. Kunskapsintensiv och högförädlad bioindustri koncentreras till regioner med starka forsknings- och innovationsmiljöer.

## TILLGÅNG PÅ BIORÅVARA

EU täcker cirka 90 procent av sitt totala biomassabehov genom inhemsk produktion. Den samlade tillgången uppgår årligen till drygt 1,1 miljarder ton torr biomassa. Skogsbiomassa står för omkring 45 procent och jordbruksbaserad biomassa för cirka 40 procent, medan avfallsströmmar och marina resurser utgör mindre andelar.

Användningen av biomassa inom EU domineras av djurfoder (38 procent), följt av energiändamål (29 procent), materialanvändning (24 procent) och livsmedel för direkt humankonsumtion (9 procent). Under det senaste decenniet har användningen av biomassa för energi- och materialanvändningen ökat, vilket speglar både förändrade marknader och teknikutveckling.

Skogsbaserade resurser dominerar i Norden, Baltikum och delar av Centraleuropa, medan jordbruksrelaterad biomassa är framträdande i länder som Frankrike, Tyskland och Polen. Marina biomassaresurser har betydelse i kustnära medlemsländer såsom Spanien, Irland och Portugal, medan kommunalt bioavfall och urbana restflöden är viktigt i tätbefolkade regioner och länder såsom Nederländerna.

## FOKUS INOM FORSKNING OCH INNOVATION

EU:s satsningar på forskning och innovation inom bioekonomin sträcker sig från grundforskning till demonstration och industriell uppskalning. Den huvudsakliga finansieringskällan är Horizon Europe, där bioekonomirelaterad forskning främst återfinns inom kluster 6 (Food, Bioeconomy, Natural Resources, Agriculture and Environment).

För mer tillämpad forskning och industriell demonstration är det offentlig-privata partnerskapet Circular Bio-based Europe Joint Undertaking (CBE JU) särskilt viktigt. CBE JU finansierar innovationsprojekt, demonstrationsanläggningar och flaggskeppsprojekt med syfte att skala upp biobaserade värdekedjor och bioraffinaderier. Partnerskapet bygger på samfinansiering mellan EU och industrin genom Bio-based Industries Consortium (BIC) och är en central plattform för samverkan mellan akademi, företag och offentliga aktörer.

European Innovation Council (EIC), InvestEU och Europeiska investeringsbanken (EIB) bidrar med riskdelning och kapital i uppskalningsfasen. LIFE-programmet och regionala strukturfonder (ERDF) stödjer miljörelaterade projekt och mindre testmiljöer.

Sammantaget präglas EU:s FoU-insatser av ett systeminnovationsperspektiv, där teknikutveckling kombineras med marknadsutveckling, regleringsanpassning och industriell kapacitetsuppbyggnad. För forskare innebär detta ökade krav på tvärsektorieell samverkan och samhällsrelevans.

## POLITISK HÅLLNING

På övergripande nivå råder bred politisk samsyn om bioekonomins potential, men genomförandet präglas av målkonflikter.

Vissa medlemsstater betonar industriell utveckling, fossil substitution och regional tillväxt, medan andra prioriterar ekosystemskydd, biologisk mångfald och långsiktig resiliens och är mer restriktiva till ökat uttag av biomassa. Dessa skiljelinjer har blivit särskilt tydliga i diskussionerna om EU:s skogsstrategi, LULUCF-förordningen och hållbarhetskriterierna i förnybartdirektivet.

Även om skogspolitiken formellt är en nationell kompetens påverkas medlemsstaternas handlingsutrymme i ökande grad av EU:s klimat-, energi- och biodiversitetslagstiftning. Skogsfrågan utgör i det sammanhanget något av en konfliktpunkt, där synen på skogen som råvarubas för substitution ställs mot dess roll som kolsänka och bärare av biologisk mångfald.

Motsvarande spänningar finns inom jordbrukspolitiken, där produktionsförmåga och livsmedelssäkerhet vägs mot klimat- och miljökrav. Även avfallslagstiftningen är omdebatterad, då regler för avfallsklassning kan försvåra cirkulär användning av rest- och biprodukter.

På ett mer principiellt plan pågår en diskussion om huruvida bioekonomipolitiken främst ska driva substitution och industriell utveckling, eller om den ska prioritera kolinlagring, biologisk mångfald och resursreduktion.



Foto: Unsplash

## 4.1.2 Kanada

Kanadas bioekonomi växer utan en nationell strategi, formad av resurser, regioner och industriella initiativ snarare än centralpolitik.

Kanadas bioekonomi är i hög grad skogsbaserad och knuten till landets omfattande boreala skogstillgångar. Landets roll i den globala bioekonomin präglas främst av råvarutillgång, industriell tillämpning och tekniska nischer.

### STRATEGISK INRIKTNING

Till skillnad från EU har Kanada inget övergripande politiskt ramverk som samlar bioekonomins olika dimensioner i en gemensam strategi. I stället formas inriktningen genom politikområden som naturresurser, jordbruk, innovation, klimat och regional utveckling. Detta ger flexibilitet och stark koppling till de olika bioekonomisektorernas behov, men innebär också att styrningen är fragmenterad och i hög grad beroende av regionala och sektorsspecifika prioriteringar.

Industridrivna initiativ och intermediära aktörer har därför fått en relativt stor betydelse, särskilt med fokus på kommersialisering och uppskalning av biobaserade lösningar.

Bioindustrial Innovation Canada (BIC), en offentlig-privat intermediär, har som uppdrag att främja kommersialisering och investeringar inom bioindustri, och har spelat en central roll. BIC har publicerat en egen bioekonomistrategi, baserad på identifierade behov och möjligheter inom den kanadensiska industrin. Flera provinser har utvecklat egna styrdokument och program.

### INDUSTRISTRUKTUR

Kanadas bioekonomi utgör en central del av landets export och regionala sysselsättning. Skogsnäringen står för omkring 7 procent av varuexporten och genererar direkt och indirekt över 200 000 arbetstillfällen. Industristrukturen kännetecknas av ett värdekedjeperspektiv, där integration mellan råvaruproduktion, förädling och slutanvändning ses som avgörande för konkurrenskraft.

Utöver den traditionella skogsindustrin har bioekonomin breddats mot områden som biokemikalier, bioplaster, biomaterial, avancerade biodrivmedel och industriell bioteknik. Dessa verksamheter är ofta kopplade till pilot- och demonstrationsanläggningar och växer fram i nära samverkan mellan industri, forskningsinstitut och regionala aktörer.



Foto: Istockphoto

Jordbruksbaserad bioekonomi är också betydande, särskilt kopplad till spannmål, oljeväxter och restprodukter från livsmedelsproduktion.



### TILLGÅNG PÅ BIORÅVARA

Kanada har cirka 347 miljoner hektar skogsmark, motsvarande omkring 9 procent av världens totala skogsareal, vilket gör landet till världens tredje största skogsnation efter Ryssland och Brasilien. Skogen utgör därmed den dominerande biogena resursen.

Därutöver finns omfattande jordbruksarealer, särskilt i prärieprovinserna, med produktion av spannmål, oljeväxter och vallgrödor. Betydande mängder biomassa finns även i form av jordbruksrester, gödsel samt kommunala avfallsströmmar. Under senare år har även intresset ökat för att integrera infångad koldioxid som insats i bioindustriella processer.

Flera analyser pekar dock på att den största framtida potentialen inte ligger i ökat uttag av biomassa, utan i ökad förädlingsgrad, effektivare logistik och bättre utnyttjande av rest- och biprodukter. Utmaningar kopplade till resursutnyttjandet inkluderar långa transportavstånd, regionalt ojämn infrastruktur och varierande hållbarhetskrav mellan provinser.

### FOKUS INOM FORSKNING OCH INNOVATION

Kanada har en välutvecklad nationell forsknings- och innovationspolitik, men saknar en samlad Fol-strategi under bioekonomibegreppet. I stället

prioriteras bioekonomiskt relevanta frågor genom tematiska program inom jordbruk, skog, energi, industriell innovation och klimat. Finansieringen är därmed spridd över flera program snarare än samlad i ett enhetligt budgetspår.

Statens roll är främst att stödja tillämpad forskning, demonstration och industriell uppskalning, ofta med krav på privat medfinansiering.

Fol-insatser finansieras både federalt och provinsialt, med fokus på:

- förädling av skogs- och jordbruksbaserade restströmmar till biokemikalier, biomaterial och biodrivmedel,
- avancerade biodrivmedel för flyg och tunga transporter,
- industriell bioteknik, inklusive fermentering och biokatalys,
- bioenergi, biokol och integrering av koldioxidinfångning, samt
- cirkulära lösningar där rest- och avfallsflöden används som insatsvaror.

Systemet är i hög grad klusterbaserat, med stark samverkan mellan akademi, forskningsinstitut och industri. Detta har bidragit till god förmåga att föra tekniker från forskning till demonstration, samtidigt som samordningen mellan olika sektorer och regioner är begränsad.

## POLITISK HÅLLNING

Den politiska debatten om bioekonomin i Kanada präglas mindre av oenighet om övergripande mål och mer av konkreta intressekonflikter kopplade till markanvändning, naturresurser och urfolks rättigheter. Bioekonomiska satsningar samexisterar med starka miljö- och rättighetsdiskurser, vilket gör genomförandet institutionellt och politiskt komplext.

En central konfliktlinje rör urfolks rättigheter och inflytande över mark och naturresurser. Stora delar av Kanadas skogs- och markarealer omfattas av territoriella anspråk som inte alltid är rättsligt fullt ut reglerade. Bioekonomiska projekt inom skogsbruk, bioenergi och industriell förädling har därför i flera fall mött motstånd när de uppfattats hota traditionellt markutnyttjande, kulturella värden eller självbestämmande. Samtidigt har urfolksägda och urfolksledda initiativ inom bioekonomin lyfts fram som möjligheter till lokal utveckling, vilket ger frågan en dubbel karaktär.

Miljörörelsen spelar också en aktiv och ibland kritisk roll, särskilt i den skogsbaserade bioekonomin. Ökat biomassaavtag har ifrågasatts

med hänvisning till biologisk mångfald, kolsänkor och ekosystemens långsiktiga funktion. Kritik mot storskalig bioenergi och kalavverkning har bidragit till att försiktighetsprincipen fått genomslag i vissa provinser.

Den federala och provinsiala ansvarsfördelningen förstärker dessa spänningar. På federal nivå har klimatmål, miljöhänsyn och försoningsprocesser med urfolk betonats, vilket lett till ökad granskning av resursbaserade projekt. Flera provinser har samtidigt prioriterat industriell utveckling och regional tillväxt, där bioekonomin ses som ett verktyg för värdeskapande och sysselsättning. Resultatet är en styrningsstruktur där bioekonomiska satsningar ofta kräver omfattande samråd och förhandlingar.

Sammantaget utvecklas bioekonomin i Kanada genom regionalt anpassade lösningar, formade av avvägningar mellan ekonomisk utveckling, miljöhänsyn och urfolks rättigheter snarare än av ideologisk konflikt kring själva målsättningen.

### 4.1.3 USA

USA:s bioekonomi drivs av teknologiskt försprång inom syntetisk biologi och bioproduktion – men saknar tydlig långsiktighet i politiken.

USA är globalt en betydande aktör inom bioekonomin, med en tydlig tyngdpunkt på teknologisk utveckling, industriell bioteknik och snabb kommersialisering. Till skillnad från resursbaserade modeller, såsom Kanada, och mer regleringsintegrerade modeller, såsom EU, präglas USA:s bioekonomi av ett marknads- och innovationsdrivet angreppssätt där teknologisk konkurrenskraft, försörjningskedjor och nationell säkerhet står i centrum.

#### STRATEGISK INRIKTNING

Obama-administrationen tog 2012 initiativ till *National Bioeconomy Blueprint*, för att stärka biovetenskaplig forskning som drivkraft för innovation inom hälsa, livsmedel, energi och miljö. Fokus låg på att påskynda kommersialisering, minska regulatoriska hinder, utveckla kompetens och främja offentlig-privata partnerskap. Även om initiativet inte är gällande längre, så har inriktningen präglat det fortsatta arbetet.

Genom Biden-administrationens Executive Order 14081 (2022) om att främja bioteknik och industriell bioproduktion<sup>1</sup> etablerades *National Biotechnology and Biomanufacturing Initiative*. Initiativet syftar till att stärka inhemsk produktionskapacitet, minska strategiska beroenden i försörjningskedjor, utveckla biosäkerhet<sup>2</sup> samt stimulera marknader för biobaserade produkter. Där kopplades också bioekonomin tydligare till klimat- och industripolitiken, bland annat genom satsningar på hållbara flygbränslen, klimatomställning av industrin och regionala innovationshubbar.

Den nuvarande Trump-administrationen fokuserar på inhemsk produktion, energiberoende och strategisk konkurrenskraft. Här framhålls särskilt inhemska biodrivmedel, ökat nyttjande av skogsråvara och industriell bioteknik som områden

<sup>1</sup> I amerikansk policy används begreppet *biomanufacturing* för att beteckna industriell produktion med hjälp av biologiska system, inklusive mikroorganismer, cellkulturer och enzymatiska processer. Begreppet omfattar utveckling, uppskalning och kommersiell tillämpning av biologiska produktionsplattformar för exempelvis kemikalier, material, bränslen och andra insatsvaror. Detta översätts ibland till biotillverkning, men vi har valt att översätta detta till "industriell bioproduktion" för enhetlighetens skull.

<sup>2</sup> Begreppet biosäkerhet används här som samlingsbegrepp för både *biosafety* (åtgärder för att förebygga oavsiktlig exponering för eller spridning av biologiska agens) och *biosecurity* (åtgärder för att förhindra avsiktligt missbruk, sabotage eller utveckling av biologiska hot).



Foto: Istockphoto



där bioekonomin kan bidra till ekonomisk tillväxt och stärkt självförsörjning. Några formella beslut om att avveckla centrala bioekonomiska initiativ har inte fattats. Dock finns osäkerhet kring den långsiktiga ambitionsnivån och graden av federal samordning.

#### INDUSTRISTRUKTUR

USA:s bioekonomiska industristruktur är bred och omfattar både traditionella resursbaserade sektorer och kunskapsintensiva bioindustriella verksamheter. Jordbruk och skogsbruk utgör en viktig råvarubas, särskilt för livsmedel, foder, bioenergi och träbaserade produkter. Den majsbaserade etanolindustrin är internationellt betydande och utgör fortsatt en central del av den amerikanska bioenergimarknaden.

Utöver dessa etablerade segment har en växande bioindustri utvecklats inom biokemikalier, biomaterial och biologiskt baserade insatsvaror. Denna del av industrin kännetecknas av hög teknologisk intensitet och en relativt stor andel små och medelstora tillväxtföretag, parallellt med etablerade kemikalie-, energi- och jordbruksföretag som diversifierar sin verksamhet mot biobaserade lösningar.

Geografiskt är bioekonomin koncentrerad till flera tydliga kluster. Jordbruksbaserade värdekedjor dominerar i Mellanvästern, skogsbaserade verksamheter är särskilt viktiga i sydöstra och nordvästra USA, medan avancerad bioindustri och bioteknik är koncentrerad till forsknings- och innovationsintensiva regioner såsom Kalifornien och nordöstra USA. Industristrukturen präglas därmed av en kombination av storskalig råvarubaserad produktion och

teknologiskt orienterad vidareförädling, där traditionella sektorer samexisterar med framväxande bioindustriella segment.

## TILLGÅNG PÅ BIORÅVARA

USA har god tillgång på biomassa i absoluta volymer, främst från jordbruk, skogsbruk samt olika rest- och avfallsströmmar. Federala sammanställningar uppskattar att omkring 300–350 miljoner ton biomassa per år är tillgängliga för energi och materialändamål, huvudsakligen baserat på jordbruksflöden.

Långsiktiga analyser anger en betydligt större teknisk potential, i storleksordningen över en miljard ton per år, förutsatt en förändrad markanvändning, teknikutveckling, ökad användning av lignocellulosa, samt rest- och avfallsbaserade flöden. Denna potential används ofta i scenarier kring framtida inhemsk produktion av exempelvis hållbara flygbränslen (SAF), men realiseringen är beroende av ekonomiska, logistiska och miljömässiga faktorer.

De dominerande råvaruflödena omfattar:

- majs och soja från Mellanvästern, vilka utgör basen för etanolproduktion, foder och vissa biobaserade kemikalier,
- skogsbaserad biomassa och skogsrester, särskilt från sydöstra och nordvästra USA, med användning inom energi, massa- och träindustri samt i begränsad omfattning biokemikalier,
- jordbruksrester såsom majsstjälkar (corn stover), vilka används i begränsad kommersiell skala och i demonstrationsanläggningar för avancerade biodrivmedel,
- animaliska restströmmar, gödsel och kommunalt organiskt avfall, vars betydelse ökar i takt med utbyggd biogasproduktion och förbättrad insamlingsinfrastruktur.

Till skillnad från mer resursbaserade bioekonomier utgör biomassatillgången i sig inte USA:s främsta konkurrensfördel. Biomassan är föremål för omfattande konkurrerande användningar inom livsmedel, export och markanvändning. Bioekonomins utveckling är därför i hög grad beroende av effektiv resursanvändning, teknologisk utveckling och värdeökande förädling snarare än av ett generellt ökat uttag.

## FOKUS INOM FORSKNING OCH INNOVATION

Innovationssystemet i USA kännetecknas av starka kopplingar mellan universitet, federala forskningsinstitutioner, startups och riskkapital. Detta har bidragit till relativt snabb kommersialisering inom bioteknik och vissa biobaserade material- och kemikalieområden. Offentlig finansiering och privat kapital samverkar ofta i demonstrations- och tidiga produktionsfaser, där federala program bidrar till att minska tekniska och finansiella risker.

Ett exempel på federalt stödd uppskalningsinfrastruktur är BioMADE (Bioindustrial Manufacturing and Design Ecosystem), ett innovationsinstitut finansierat av försvarsdepartementet (DoD) i kombination med industriell medfinansiering. Institutet fokuserar på industriell bioproduktion, inklusive utveckling av bioprocesser, pilot- och demonstrationsanläggningar samt standardisering och kompetensförsörjning.

För DoD motiveras satsningen av att industriell bioproduktion betraktas som en strategiskt viktig dual-use-kapacitet, med tillämpningar både inom civila värdekedjor och inom försvars- och beredskapssystem. Genom att stärka inhemsk produktionsförmåga syftar programmet till att minska sårbarheter i försörjningskedjor och öka industriell resiliens.

Inom energiområdet stöder federala program utveckling och demonstration av avancerade biobränslen, biokemikalier och bioenergisystem, medan jordbruksrelaterad FoU bland annat fokuserar på förädling av restströmmar, resurseffektivitet och utveckling av nya biobaserade produkter. Tyngdpunkten ligger genomgående på teknikvalidering och uppskalning snarare än på långsiktigt driftstöd.

En utmärkande egenskap för USA:s bioekonomiska innovationssystem är den betydande rollen för privat kapital. Riskkapital och industriella investeringar har varit centrala för utvecklingen inom bioteknik, syntetisk biologi och industriell bioproduktion, särskilt inom skalbara produktionsplattformar och högvärdiga tillämpningar. Samtidigt är kapitalflödena konjunkturkänsliga, vilket periodvis ökar betydelsen av federala insatser i demonstrations- och uppskalningsfaser.

## POLITISK HÅLLNING

Den politiska dynamiken kring bioekonomin i USA präglas av relativ kontinuitet i satsningar på bioteknik, biodrivmedel och industriell kapacitet, samtidigt som motiven och den retoriska inramningen varierar mellan administrationer. Skillnaderna rör i högre grad betoningen av klimat- och miljöargument respektive energioberoende, industriell konkurrenskraft och nationell säkerhet, än den grundläggande inriktningen.

De tydligaste konfliktlinjerna återfinns inte kring bioekonomin som begrepp, utan i angränsande sakfrågor. Debatter om biobränslen, markanvändning, skogsbruk och jordbrukets miljöpåverkan speglar bredare motsättningar kring miljöreglering, klimatpolitik och statens roll i industriell utveckling. Samtidigt har satsningar som stärker inhemsk produktionskapacitet, försörjningskedjor och teknologiskt ledarskap haft relativt brett politiskt stöd.

Bioekonomin utvecklas därmed genom sektorsvisa beslut och program snarare än genom ett sammanhållet politikområde. Förändringar mellan administrationer påverkar främst prioriteringar och argumentation, medan den långsiktiga inriktningen mot teknologisk och industriell kapacitetsuppbyggnad i stor utsträckning består.

## 4.1.4 Sammanfattning och slutsatser

EU, Kanada och USA utvecklar bioekonomin utifrån olika institutionella förutsättningar, politiska prioriteringar och industriella styrkor. Skillnaderna rör främst styrningsmodell, strategisk inramning och balansen mellan hållbarhetsmål och industriell uppskalning.

EU har etablerat den mest omfattande och integrerade policystrukturen. Bioekonomin är tydligt inbäddad i klimat-, biodiversitets- och cirkularitetspolitiken och utvecklas inom ett komplext regelverk med bindande mål och hållbarhetskriterier. Styrkan i denna modell ligger i långsiktig förutsägbarhet och systemintegration. Samtidigt innebär den omfattande regleringen att målkonflikter, särskilt kring skog, markanvändning och biomassa för energjändamål, får en tydlig politisk dimension.

Kanada har en stark naturresursbas och en bioekonomi nära kopplad till skogs- och jordbrukssektorerna. Utvecklingen präglas mindre av ett sammanhållet strategiskt ramverk och mer av sektorsvisa program och provinsiella prioriteringar. Markanvändning, urfolks rättigheter och regional autonomi spelar en central roll. Bioekonomin formas därmed genom förhandling och regional anpassning snarare än genom central samordning.

USA skiljer sig genom sitt tydliga teknik- och industrifokus. Bioekonomin behandlas i hög grad som en fråga om bioteknik, industriell kapacitetsuppbyggnad och strategisk konkurrenskraft. Federala satsningar riktas främst mot uppskalning, demonstrationsanläggningar och riskdelning i tidiga industriella skeden, medan privat kapital spelar en avgörande roll för kommersialisering. Synen på klimatpolitiken är mer volatil än i EU.

### CENTRALA SKILLNADER

Tre övergripande skillnader kan identifieras:

- **Styrningsmodell:** EU utvecklar bioekonomin genom ett integrerat och rättsligt bindande policyramverk. USA arbetar genom sektorsvisa program och industripolitiska initiativ. Kanada präglas av federal fragmentering och stark regional autonomi.
- **Politisk inramning:** I EU är bioekonomin tydligt kopplad till klimatneutralitet och biodiversitet. I USA betonas teknologiskt ledarskap, industriell kapacitet och nationell säkerhet. I Kanada dominerar resurs- och markanvändningsperspektivet.
- **Uppskalningslogik:** USA har utvecklat kraftfulla mekanismer för att stödja uppskalning och demonstration, ofta i nära samverkan med privat kapital. EU har starka forsknings- och innovationsprogram men möter större regulatorisk komplexitet i genomförandet. Kanada befinner sig mellan dessa modeller, med tydlig råvarubas men mer begränsad samordning.

	EU	KANADA	USA
<b>STRATEGISK INRIKTNING</b>	Samordnad bioekonomistrategi sedan 2012, uppdaterad 2018 och reviderad 2025. Fokus på cirkularitet, klimatmål, innovation, kaskadprincipen och hållbar tillgång till biomassa.	Ingen samlad federal bioekonomistrategi. Inriktningen formas genom provinser, industriella initiativ och sektorsvisa styrmedel, med fokus på kommersialisering och värdeskapande av inhemsk biomassa.	Ingen samlad bioekonomistrategi i europeisk mening. Strategisk inriktning sker genom presidentorder (2022) och sektorsvisa initiativ med fokus på bioproduktion, industriell konkurrenskraft, försörjningstrygghet och nationell säkerhet.
<b>INDUSTRI-STRUKTUR</b>	Mångfacetterad industristruktur med hela värdekedjor, från primärproduktion till avancerad förädling. Starka kluster inom skog, jordbruk, kemi, material och livsmedel.	Resursdriven industristruktur med stark tyngd i skogs- och agroindustri. Växande kluster kring bioraffinaderier, bioenergi och biobaserade kemikalier, ofta kopplade till regionala värdekedjor.	Teknik- och innovationsdriven struktur med tyngdpunkt i bioteknik, syntetisk biologi och bioproduktion. Jordbruks- och skogssektorn utgör råvarubas men är mindre integrerad i högförädlade bioekonomiska värdekedjor.
<b>TILLGÅNG PÅ RÅVARA</b>	Betydande men ojämnt fördelad biomassatillgång. Skog dominerar i norra Europa, jordbruk i södra och västra delar. Ökat fokus på restströmmar, cirkularitet och effektiv användning.	Mycket stora tillgångar av skogs- och jordbruksbaserad biomassa. Den strategiska utmaningen ligger främst i ökad förädlingsgrad och nya värdekedjor snarare än i råvarubrist.	Stor absolut tillgång till biomassa, men med stark konkurrens mellan användningar (livsmedel, foder, export). Bioekonomins utveckling bygger i hög grad på effektiv resursanvändning och värdeökande förädling snarare än ökat uttag.
<b>FORSKNING OCH INNOVATION</b>	Omfattande offentliga FoU-satsningar via Horizon Europe och partnerskap. Fokus på systeminnovation, bioraffinaderier, biomaterial, spårbarhet och hållbar markanvändning.	FoU bedrivs genom kluster, provinser och offentligt-privata samarbeten. Tyngdpunkt på uppskalning, demonstration och tillämpad forskning, med begränsad nationell samordning.	FoU-systemet är program- och marknadsdrivet. Betydande federala satsningar inom bioproduktion och bioteknik, kombinerat med mycket stort privat kapital. Fokus på uppskalning, industriell tillämpning och snabb kommersialisering.
<b>POLITISK INRIKTNING</b>	Bioekonomin är ett politiskt prioriterat område, men med tydliga spänningar mellan medlemsländer kring resursanvändning, särskilt skog, biodiversitet och klimatmål.	Politisk styrning är fragmenterad och provinsdriven. Bioekonomin kopplas främst till regional utveckling, innovation och klimatpolitik snarare än till en nationell vision.	Politiken präglas av kontinuitet i industri- och säkerhetsrelaterade satsningar, men varierande betoning mellan administrationer. Bioekonomin saknar tydlig politisk samordning och formas i hög grad genom sektorspolitik och delstatliga initiativ.

## 4.2 Relevans för Sverige

I ett internationellt perspektiv är Kanada och USA betydligt större bioekonomier än Sverige, och har olika strukturella styrkor. För Sverige är det därför mer relevant att titta på strukturella skillnader och institutionella förutsättningar än att jämföra absoluta volymer.

### SVERIGE INOM EU-RAMVERKET

Till skillnad från Kanada och USA utvecklas Sveriges bioekonomi inom ett gemensamt europeiskt regelverk. EU sätter ramarna för svensk bioekonomisk utveckling i frågor som rör jordbruk, biologisk mångfald, markanvändning och hållbarhetskriterier för biomassa. Sveriges handlingsutrymme formas därmed i hög grad av EU:s integrerade och rättsligt bindande ramverk.

Detta innebär att svensk bioekonomi är mer reglerad och systemintegrerad än de nordamerikanska exemplen.

### KANADA I RELATION TILL SVERIGE

Kanada är, liksom Sverige, en skogsdominerad bioekonomi, men i betydligt större skala och med lägre befolkningstryck. Båda länderna har starka skogsindustriella traditioner och exportorienterade värdekedjor, samt betonar förädling snarare än råvaruexport.

Skillnaden ligger främst i styrning och institutionell struktur. Kanada saknar ett övergripande nationellt bioekonomiramverk, medan Sverige verkar inom ett mer sammanhållet EU-ramverk med tydligare hållbarhets- och regelstyrning. För Sverige är Kanada därför främst relevant som jämförelse för hur en resursstark skogsbaserad bioekonomi kan organiseras med större regional autonomi och starkare fokus på kommersiell uppskalning.

Jämfört med Sverige är Fol-systemet mindre centraliserat och mindre policyintegrerat, men ofta mer direkt kopplat till industriell tillämpning och kommersialisering i regionala värdekedjor.

### USA I RELATION TILL SVERIGE

USA skiljer sig tydligare från Sverige genom att bioekonomins tyngdpunkt i högre grad ligger i teknologisk utveckling, kapitaltillgång och industriell bioteknik. Även om landet har omfattande biomassaresurser drivs utvecklingen främst av värdeökande förädling, tekniska plattformar och uppskalning.

Jämfört med Sverige är USA:s bioekonomi mer kapital- och marknadsdriven, starkare inom syntetisk biologi och avancerad bioproduktion, samt mindre integrerad i ett sammanhållet hållbarhetsramverk. USA är därför främst relevant som referens för teknikutveckling, uppskalningsförmåga och kommersialisering snarare än för resursbaserad bioekonomisk organisering.

Jämfört med Sverige är Fol-systemet mer fragmenterat och kapitaldrivet, men också betydligt starkare inom avancerad teknologiutveckling och industrialisering av nya biobaserade processer.

### SAMLAD JÄMFÖRELSE

I relation till Kanada delar Sverige råvarubasen men verkar inom ett mer reglerat och integrerat system. I relation till USA är Sverige mindre kapitalintensivt och teknologidrivet, men mer institutionellt sammanhållet och hållbarhetsorienterat.

Jämförelsen tyder på att Sveriges framtida position i den internationella bioekonomin i hög grad kommer att bero på förmågan att förena tre dimensioner: konkurrenskraftig och hållbar råvaruanvändning, effektiv uppskalning av ny teknik, samt förmågan att agera konkurrenskraftigt inom EU:s regelverk.

# 5. Landprofiler: Fördjupning av EU-länder

## 5.1 Urval av EU-länder

De europeiska länder som analyseras i detta kapitel har valts ut för att de på olika sätt representerar skilda tillvägagångssätt inom EU:s gemensamma ramverk för bioekonomi. Fokus här ligger därför på nationella prioriteringar, institutionell organisering och industriell struktur. Urvalet speglar både geografisk spridning, olika resursförutsättningar och variation i politisk och industriell inriktning.

Finland, Sverige och Tyskland har en stark skogsbas och traditionellt industriellt fokus, medan Nederländerna och Österrike visar hur bioekonomin kan utvecklas i mer teknikdrivna och cirkulära riktningar, ofta med urban förankring. Frankrike kombinerar en bred jordbruksprofil med regional och samhällsnära styrning.

Tillsammans kan dessa länders förhållningssätt erbjuda viktiga lärdomar för svensk policyutveckling.

Elva medlemsstater – Österrike, Estland, Finland, Frankrike, Tyskland, Irland, Italien, Lettland, Nederländerna, Portugal och Spanien – har antagit nationella bioekonomistategier.

### 5.1.1 Finland

Finland betonar ökat förädlingsvärde framför ökad råvaruanvändning – med fokus på att öka avkastningen från en redan hög biomassatillgång.

Finland är en industriellt mogen, exportorienterad och skogscentrerad bioekonomi. Landets styrka ligger i effektiv förädling och starka värdekedjor. Begränsningen ligger i beroendet av en dominerande råvarubas och i ökande spänningar mellan industriella mål och miljö- och klimatkrav.

#### STRATEGISK INRIKTNING

Finland var tidig med att anta en nationell bioekonomistategi år 2014, och den uppdaterades senast 2022. Strategin tar sin utgångspunkt i skogen som central konkurrensfördel och betonar ökat förädlingsvärde, export och industriell förnyelse. Klimat- och hållbarhetsmål utgör viktiga ramar, men den operativa inriktningen är tydligt industripolitisk.

Över tid har tyngdpunkten förskjutits från bioenergi mot högfördlade material, biomaterial och nya skogsbaserade produkter. Ambitionen är därmed

främst att öka värdeskapandet inom befintliga värdekedjor snarare än att expandera råvaruuttaget.

#### INDUSTRISTRUKTUR

Finland är en av EU:s mest bioekonomiskt profilerade ekonomier, där biobaserade näringar spelar en central roll för industri, export och regional utveckling. Skogssektorn ensam står för omkring en femtedel av Finlands varuexport, vilket gör bioekonomin till en strategiskt viktig del av landets konkurrenskraft.

Den finländska bioekonomin domineras av skogsbaserade värdekedjor, med massa-, pappers- och träindustrin som bas. Samtidigt betonas behovet av diversifiering mot mer högfördlade produkter. Utvecklingen av nya teknologier, såsom cellulosebaserade textilfibrer, bioplaster, proteiner från svampbiomassa och syntetisk biologi, pekas ut som viktiga.

Foto: Unsplash



## TILLGÅNG PÅ BIORÅVARA

Finland har en av EU:s högsta andelar skogsmark i relation till befolkning, vilket ger en betydande biomassatillgång per capita. Den årliga tillväxten i skogen överstiger avverkningen, men råvaruuttaget är omfattande och marginalerna för ytterligare uttag är politiskt och ekologiskt omdebatterade.

Bioekonomin utgår därför ifrån att framtida utveckling i första hand ska ske genom ökad resurseffektivitet, bättre nyttjande av restströmmar och högre värde per råvaruenhet, snarare än genom ökat uttag. Även jordbruksrester, industriella biprodukter och kommunalt bioavfall lyfts fram som viktiga resurser i en mer cirkulär bioekonomi.

## FORSKNING OCH INNOVATION

Finlands satsningar på forskning och innovation inom bioekonomin är tydligt industri- och tillämpningsorienterade och präglas av nära samverkan mellan offentliga finansiärer, forskningsinstitut och industri. Statligt samordnade insatser fokuserar på avancerade träbaserade material, bioraffinering och biobaserade kemikalier, medan industrin gör omfattande investeringar i biomaterial, biokemikalier och förnybara drivmedel.

Systemet kännetecknas av långsiktighet, stark koppling till exportinriktad industri och ett uttalat fokus på att föra tekniker från pilot- till industriell skala.

## POLITISK HÅLLNING

Bioekonomin är ett politiskt prioriterat område i Finland och ses som en nyckel för hållbar tillväxt, industriell och regional utveckling samt klimatomställning. Samtidigt finns tydliga målkonflikter, särskilt kring skogsbrukets roll i relation till biodiversitet och kolsänkor. Dessa hanteras främst genom samordning mellan bioekonomistategin och andra policyramverk.

## 5.1.2 Frankrike

Frankrikes bioekonomi fokuserar mer på lokal resiliens än global konkurrenskraft – med regionala resurser och samhällsnytta i centrum.

Frankrike representerar en agroindustriellt driven bioekonomi, där jordbrukets volym och struktur är den centrala utgångspunkten. Strategin bygger på att vidareförädla en redan stark primärproduktion snarare än på att utveckla helt nya bioteknologiska plattformar eller skogsbaserade värdekedjor.

### STRATEGISK INRIKTNING

Frankrike antog sin nationella bioekonomistrategi 2017, med syfte att stödja övergången från fossil till biobaserad ekonomi och stärka resurseffektivitet, klimatnytta och regional utveckling. Strategin definierar bioekonomin brett och är nära kopplad till nationella mål för cirkulär ekonomi, livsmedelssystem och industriell suveränitet. En uppdaterad handlingsplan antogs 2021.

### INDUSTRISTRUKTUR

Den franska bioekonomin domineras av jordbruk och livsmedelsförädling, kompletterat av betydande produktion av biodrivmedel, bioenergi och biobaserade kemikalier. Spannmål och oljeväxter utgör centrala råvaror, och flera storskaliga bioraffinaderier har etablerats med koppling till befintliga agroindustriella kluster.

Tillväxtpotentialen bedöms vara särskilt stor inom biomaterial, biokemikalier och bättre nyttjande av restströmmar från jordbruk och livsmedelsindustri.

### TILLGÅNG PÅ BIORÅVARA

Frankrike har god tillgång på biologiska resurser, med cirka hälften av landytan använd till jordbruk och omkring en tredjedel täckt av skog.

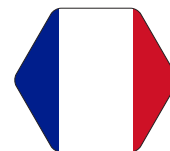
Råvarubasen domineras av agroindustriella flöden, inklusive betydande mängder restprodukter från spannmål, sockerbetor, oljeväxter och animalieproduktion. Även marina och urbana resurser nämns som potentiella råvaruflöden. Den största utmaningen ligger enligt bioekonomistrategin inte i resursbasen, utan i logistiska och tekniska hinder längs värdekedjan.

### FORSKNING OCH INNOVATION

Frankrike har en stark offentlig forskningsbas inom agronomi, bioteknik och livsmedelssystem, med betydande statlig samordning. I fokus finns bland annat agroekologiska produktionssystem, industriell

fermentering, biobaserade kemikalier och material, samt cirkulära lösningar inom jordbruk och livsmedel.

Strategin för bioekonomi pekar på behovet av att stärka tvärvetenskaplig forskning och innovation, särskilt kopplat till bioraffinaderier, biomaterial, biokemikalier och ekosystemtjänster.



### POLITISK HÅLLNING

Den franska bioekonomin befinner sig i skärningspunkten mellan å ena sidan ett produktions- och konkurrensperspektiv inom jordbruket, å andra sidan ökande krav på agroekologisk omställning och minskad miljöpåverkan.

Debatten kring biodrivmedel, insatsmedelsanvändning och markutnyttjande illustrerar denna spänning. Bioekonomin fungerar därmed både som industripolitisk strategi och som verktyg i jordbrukets ekologiska omställning, vilket inte alltid är enkelt att kombinera.

### 5.1.3 Tyskland

Tysklands bioekonomi bygger på en stark agro-industriell bas och omfattande energigrödeodling – men utmanas av behovet att frigöra biomassa för högre förädlingsvärden.

Tyskland representerar en industri- och teknikdriven bioekonomi, där bioenergi och industriell bioteknik har varit centrala utvecklingsmotorer. Strategin är tydligt kopplad till resiliens, energi- och industripolitik och präglas av teknologisk systemintegration snarare än av en dominerande råvarubas.

#### STRATEGISK INRIKTNING

Tysklands nationella bioekonomistrategi antogs 2020 och är tydligt kopplad till landets bredare omställningsagenda, särskilt Energiewende och industriell modernisering.

Till skillnad från mer råvarudrivna bioekonomier är den tyska strategin mindre fokuserad på en nationell biomassaresurs och mer på högteknologiska lösningar inom exempelvis bioteknik, materialutveckling och processindustri. Bioekonomin inramas som en del av den industriella transformationen mot cirkularitet och fossilfrihet.

#### INDUSTRISTRUKTUR

Tysklands bioekonomi är diversifierad och industriellt integrerad. Landet har en omfattande kemisk industri, en stark maskin- och processteknisk sektor, betydande bioenergi- och biogasproduktion samt växande initiativ inom bioraffinaderier och biokemikalier. Bioenergi, särskilt biogas baserad på energigrödor och gödsel, är en central komponent i den tyska energiomställningen.

Industristrukturen präglas samtidigt av ett stort antal små och medelstora teknik- och processföretag i kombination med globala kemikoncerner och energibolag. Bioekonomistrategin pekar på behovet av bättre integration mellan råvara, industriell förädling och marknad för att stärka sammanhängande värdekedjor.

#### TILLGÅNG PÅ BIORÅVARA

Tyskland har en stor men hårt konkurrensutsatt biomassabas. Den inhemska biomassan används till stor del för foder och energi snarare än för industriell bioekonomi.

Framtida utveckling väntas inte kan bygga på ökat uttag, utan på effektivare användning av befintliga flöden, främst genom rest- och sidoströmmar från jordbruk, skogsbruk och industri. Samtidigt är

Tyskland delvis beroende av importerade bioråvaror för industriella tillämpningar, vilket har ökat fokus på resurseffektivitet, cirkularitet och minskat importberoende.



#### FORSKNING OCH INNOVATION

Tyskland har ett av Europas mest utvecklade forsknings- och innovationssystem inom bioekonomi, med starka tekniska universitet, tillämpade forskningsinstitut och nära samverkan med industrin.

Satsningarna är tydligt teknik- och ingenjörsorienterade och fokuserar på industriell bioteknik, processteknisk utveckling, systemintegration och bioraffinaderikoncept. Den kemiska industrins närvaro har stor betydelse för utvecklingen av biobaserade kemikalier och material.

Innovationssystemet präglas mer av teknisk systemutveckling än av expansion av råvarubasen.

#### POLITISK HÅLLNING

Bioekonomin är politiskt förankrad och integrerad i Tysklands klimat-, energi- och industripolitik. Genomförandet sker på federal, delstatlig och regional nivå, vilket möjliggör bred mobilisering men också innebär samordningsutmaningar.

En återkommande konflikt rör användningen av jordbruksmark för energigrödor, särskilt majs till biogas, i relation till livsmedelsproduktion, biologisk mångfald och långsiktig markhälsa. Kritiker menar även att strategin ibland betonar teknisk innovation mer än sociala och ekologiska aspekter.

## 5.1.4 Österrike

Österrikes bioekonomistategi utmärker sig genom att inkludera konsumtionsvanor och beteendeförändring som en del av omställningen.

Österrike representerar en hållbarhets- och konsumtionsorienterad bioekonomi, där efterfrågesidan och beteendeförändring ges större vikt än i flera andra medlemsstater. Strategin betonar inte enbart industriell omställning utan även förändrade konsumtionsmönster, resurseffektiv livsstil och regionala kretslopp.

### STRATEGISK INRIKTNING

Österrike antog en nationell bioekonomistategi 2019, följt av en handlingsplan 2022. Strategin betonar omställningen från fossil till biobaserad ekonomi med fokus på cirkularitet, resurseffektivitet och systemförändring.

Strategin ger även en uttalad roll åt utbildning, kompetensuppbyggnad och samhällsdialog som verktyg för bioekonomins utveckling. Förändrade konsumtions- och produktionsmönster lyfts fram som en del av omställningen, särskilt i relation till resurseffektivitet och cirkularitet. Efterfrågesidan ges därmed en mer explicit plats i strategin än i flera andra medlemsstater, även om den industriella och skogsbaserade strukturen fortsatt är central.

### INDUSTRISTRUKTUR

Den österrikiska bioekonomin domineras av skogsbaserad industri, kompletterad av agroindustri och industriell bioteknik. Träförädling, pappers- och förpackningsmaterial samt cellulosebaserade textilfibrer är centrala områden.

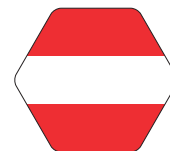
Industristrukturen präglas av små och medelstora företag i kombination med några internationellt konkurrenskraftiga aktörer. Bioenergi har en viktig roll i energisystemet, men politiken betonar i ökande grad materialanvändning och resurseffektivitet framför expansion av energigrödor.

### TILLGÅNG PÅ BIORÅVARA

Skogen är den dominerande bioråvaran i Österrike och täcker omkring halva landets yta, vilket ger en råvarubas för träindustri, pappers- och förpackningsmaterial, bioraffinaderier och bioenergi. Jordbruket levererar livsmedel, men även restströmmar från animalieproduktion och växtodling.

Österrike är avsevärt mindre till ytan än Tyskland, Finland och Sverige, varför biomassatillgångarna i absoluta tal är begränsade. Bioekonomins utveckling bygger i hög grad på resurseffektivitet, regionala kretslopp och ökat förädlingsvärde, snarare än på

storskaligt uttag av råvara. Strategin betonar särskilt nyttjande av rest- och sidoströmmar samt lokal förädling inom ekologiska gränser.



### FORSKNING OCH INNOVATION

Österrikes satsningar på forskning och innovation inom bioekonomin är tydligt inriktade på industriell tillämpning och uppskalning inom områden där landet redan har etablerade styrkor. Tyngdpunkten ligger på industriell bioteknik och bioraffinering, inklusive fermenteringsprocesser, enzymteknik och integrering av biobaserade processer i befintlig industriell produktion.

Ett annat centralt profilområde är trä- och fiberbaserade material, där forskning och innovationsinsatser fokuserar på biokompositer, träbyggande och cirkulära materiallösningar med lång livslängd. Dessa satsningar kompletteras av arbete med cirkulär design, resurseffektiv produktutveckling och regionalt förankrade innovationsmiljöer.

Fol-systemet kännetecknas av stark samverkan mellan stat, akademi och näringsliv, med en tydlig ambition att föra teknologier från pilotstadium till industriell implementering snarare än att bygga helt nya högteknologiska plattformar.

### POLITISK HÅLLNING

Den politiska hållningen till bioekonomin i Österrike präglas av relativt bred samsyn kring hållbar resursanvändning och cirkulär omställning. Strategin är tydligt integrerad i klimat- och miljöpolitiken och betonar resurseffektivitet och regionala värdekedjor.

Debatten har i mindre utsträckning handlat om omfattningen av biomassauttag och mer om hur befintliga resurser kan användas mer effektivt. Kritiska röster har framför allt pekat på att potentialen i jordbruksbaserade restströmmar och sidoflöden ännu inte utnyttjas fullt ut. Diskussionen rör därmed snarare optimering och cirkulär användning än grundläggande motsättningar kring bioekonomins legitimitet.

## 5.1.5 Nederländerna

Nederländerna integrerar bioekonomin i sin cirkulära strategi, med särskilt fokus på resursåtervinning från jordbruk och livsmedelssystem.

Nederländerna representerar en råvarubegränsad men industriellt stark bioekonomi, där systemintegration, logistik och kemisk industri utgör kärnan. Landets konkurrensfördel ligger inte i biomassatillgång utan i förmågan att integrera globala råvaruflöden i avancerade industriella processer och cirkulära system.

### STRATEGISK INRIKTNING

Nederländernas bioekonomiska inriktning utgår inte från riklig inhemsk biomassatillgång, utan från landets starka industriella och logistiska position i Europa. Strategin är nära kopplad till cirkulär ekonomi och syftar till att omvandla befintliga industriella kluster, särskilt inom kemi och raffinering, mot biobaserade och cirkulära värdekedjor.

Bioekonomin framställs som en del av en bred systemomställning där materialflöden, restströmmar och importerat råmaterial integreras i högförädlade industriella processer. Klimat- och cirkularitetsmål är tydligt integrerade, och strategin är starkt kopplad till landets ambition att vara en europeisk nod för hållbar industriell omställning.

### INDUSTRISTRUKTUR

Den nederländska bioekonomin är särskilt stark inom agroindustri, livsmedel och biobaserad kemi. Landet har flera ledande företag inom bioraffinering och bioplast, och starka jordbrukskooperativ som integrerar produktion och förädling.

Rotterdamregionen är ett nav för bioindustriell omställning, med stark närvaro av kemi-, logistik- och energisektorer. Här utvecklas biobaserade kemikalier, plastalternativ och raffinaderilösningar i industriell skala. Trots begränsad inhemsk biomassa har Nederländerna byggt upp ett ekosystem av teknikföretag, kluster och kunskapsmiljöer som fokuserar på högvärdeslösningar för export.

### TILLGÅNG PÅ BIORÅVARA

Nederländerna har begränsad inhemsk biomassatillgång i relation till befolkning och industriell kapacitet. Jordbrukssektorn är intensiv och produktiv, men markarealen är begränsad.

Bioekonomin bygger därför i betydande utsträckning på import av biomassa samt på effektiv användning av rest- och avfallsströmmar. Bioekonomistategin betonar behovet av effektiv och



Foto: Istockphoto

högvärdig användning av befintliga flöden, såsom jordbruksrester, organiskt avfall, avloppsslam och restflöden från livsmedelsindustrin.



### FORSKNING OCH INNOVATION

FoU-systemet är starkt inriktat på systeminnovation, industriell omställning och cirkulära materialflöden. Näringsliv, universitet och forskningsinstitut samverkar kring tillämpad forskning, pilotprojekt och uppskalning. Tyngdpunkten ligger på biokemi, fermentering, molekylär design, bioraffinaderteknik och cirkulära materiallösningar.

Ett utmärkande drag är den systematiska användningen av field labs och living labs, där nya biobaserade processer och material testas i relevanta miljöer. Nederländska aktörer är också mycket aktiva i EU:s forskningsprogram, inom områden som cirkulär kemi och hållbara livsmedelssystem.

### POLITISK HÅLLNING

Den politiska hållningen har stark betoning på cirkularitet och resurseffektivitet. Bioekonomin ses i första hand som en komponent i bredare industriell och cirkulär transformation. Samtidigt pågår politiska och samhällsliga diskussioner om markanvändning, importberoende och hur bioekonomin ska balanseras mot andra miljö- och samhällsmål.

Nederländerna präglas av en uttalad skepsis mot storskalig bioenergi och ökad användning av skogsråvara. Skogen ses i första hand som kolsänka och biodiversitetsresurs snarare än som produktionsresurs. Detta har bidragit till att den nederländska bioekonomin i huvudsak inriktas mot högförädlade material, kemi och cirkulära systemlösningar, medan bioenergi och volymbaserad biomassa ges låg politisk prioritet.

## 5.1.6 Sammanfattning och slutsats

De analyserade EU-länderna visar att trots ett gemensamt europeiskt ramverk, finns betydande nationella frihetsgrader. Skillnader i råvarubas, industristruktur, politiska prioriteringar och innovationssystem leder till skilda strategiska inriktningar. Detta skapar i praktiken ett europeiskt lärande- och testfält där olika angreppssätt prövas parallellt.

Poängen är inte att söka en modell för Sverige att imitera, utan att Sverige ska kunna positionera sig medvetet i relation till olika vägval som redan görs.

Genom att analysera hur de andra hanterar uppskalning, råvarukonflikter, cirkularitet och industripolitik kan Sverige både undvika kända svårigheter och identifiera egna nationella styrkor. Samtidigt öppnas möjligheter till strategiska partnerskap inom områden där andra länder har komplementära kompetenser eller industriella strukturer.

Finland illustrerar hur en skogsbaserad bioekonomi kan kombinera stark exportorientering med industriell förädling och tydlig värdekedjeintegration. För Sverige är Finland en naturlig jämförelsepunkt när det gäller hur skogsbaserade material och avancerad träindustri fungerar i en internationell konkurrenskontext.

Frankrike visar hur bioekonomin kan integreras i jordbruks- och livsmedelssystemen samt kopplas till regional utveckling. För Sverige kan detta vara relevant i arbetet med att stärka jordbruksbaserade värdekedjor och bättre nyttiggöra restströmmar från livsmedelssektorn.

Tyskland erbjuder erfarenheter av hur bioekonomin kan knytas till industriell systemomställning och energipolitik. Den starka kopplingen mellan bioenergi, industriell bioteknik och processteknisk kompetens ger exempel på hur teknologisk uppskalning och industripolitik kan samverka.

Nederländerna visar hur ett råvarubegränsat land kan bygga konkurrenskraft genom logistik, kemikluster och systemintegration. För Sverige är detta särskilt relevant i frågor om cirkulär industriell omställning.

Österrike lyfter fram hur bioekonomin kan kopplas till regional utveckling, träbyggande och hållbara konsumtionsmönster. Det ger perspektiv på hur efterfrågesidan och samhällsacceptans kan integreras i omställningen.

Sammantaget kan Sverige dra nytta av befintliga europeiska erfarenheter. Strategiska partnerskap och kunskapsutbyte kan särskilt vara relevanta inom industriell uppskalning, cirkulär materialanvändning, restströmsförädling och integrering av bioekonomin i energi- och industrisystem.

	UTMÄRKANDE DRAG	TILLGÅNG PÅ RÅVARA	FOKUS PÅ FORSKNING OCH INNOVATION
FINLAND	Skogsindustriell och exportorienterad bioekonomi med tydlig industripolitisk logik.	God tillgång på skogsråvara, baserad på ett välutvecklat skogsbruk.	Bioraffinering, biomaterial, träbaserade produkter, vidareförädling inom etablerade värdekedjor.
FRANKRIKE	Agroindustriellt driven bioekonomi med stark koppling till jordbruk och biodrivmedel.	Stor jordbruksareal, spannmål och oljeväxter.	Agroekologiska system, industriell fermentering, jordbruksbaserade restströmmar.
TYSKLAND	Industri- och energisystemorienterad bioekonomi, som är en av EU:s största.	Betydande jordbruk, begränsad skog per capita.	Industriell bioteknik, processteknik, biogas, systemintegration.
ÖSTERRIKE	Hållbarhetsorienterad och regionalt förankrad bioekonomi med betoning på resurseffektivitet.	God skogstillgång per capita, betydande restströmmar.	Träbaserade material, cirkulär design, restströmsförädling, regional samverkan.
NEDERLÄNDERNA	Råvarubegränsad men industriellt och logistiskt stark, cirkulär omställning.	Begränsad inhemsk biomassa, hög importandel.	Biobaserad kemi, industriell fermentering, integrering i befintliga raffinaderier.

# 6. Övriga länder och regioner

## 6.1 Urval av länder

Utöver EU, USA och Kanada finns ett antal större ekonomier där bioekonomin utvecklas under andra strukturella och geopolitiska förutsättningar. Urvalet omfattar länder som antingen har mycket stor råvarubas, stark teknologisk kapacitet eller en tydlig koppling mellan bioekonomi och nationell säkerhet, försörjning eller utvecklingspolitik.

Länderna delas in efter övergripande utvecklingslogik snarare än geografisk tillhörighet: råvarudrivna tillväxtekonomier, teknikdrivna men råvarubegränsade ekonomier samt geopolitiskt positionerade bioekonomier.

För Sverige representerar dessa olika former av internationell konkurrens och samspel. Vissa länder konkurrerar genom storskalig produktion och export av biomassa och biobaserade råvaror. Andra driver teknologiska genombrott som kan omforma globala värdekedjor. Ytterligare andra använder bioekonomin som en del av bredare geopolitiska och säkerhetspolitiska strategier.

Tillsammans påverkar dessa utvecklingsmönster de marknader, handelsflöden och teknologiska standarder som även svenska aktörer verkar inom.

### 6.1.1 Råvarudrivna tillväxtekonomier: Brasilien och Indonesien

I vissa större tillväxtekonomier utgör tillgången till mark och biomassa den centrala konkurrensfördelen i bioekonomin. Bioekonomisk utveckling är där nära kopplad till jordbruksproduktion, skogsbruk och export av råvaror eller första förädlingsled. Bioekonomin är i praktiken ofta integrerad i bredare strategier för ekonomisk tillväxt, energiförsörjning och handelsbalans.

#### BRASILLEN

Brasilien är en av världens ledande bioekonomier, med en omfattande resursbas i form av jordbruk, skog och biologisk mångfald, samt en stark agroindustriell och forskningsmässig kapacitet. Bioekonomin är i hög grad råvarubaserad och exportorienterad, med tyngdpunkt på jordbruksprodukter, bioenergi och skogsbaserade material. Samtidigt sker en gradvis strategisk förskjutning mot ökad förädling, cirkulära värdekedjor och innovationsdriven utveckling, inte minst kopplat till Amazonasregionen och nya biodiversitetsbaserade värdeflöden.

Under senare år har bioekonomin integrerats tydligare i klimat-, miljö- och innovationspolitiken, vilket kulminerade i antagandet av en nationell bioekonomi-strategi 2024 och tillhörande handlingsplaner. Ambitionen är att förena ekonomisk utveckling med biodiversitetsskydd, social inkludering och klimatomställning, samt att stärka bioindustrialisering, teknologisk utveckling och inhemskt värdeskapande. Initiativ kring restaurering av degraderade marker, cirkulära produktionssystem och naturbaserade lösningar utgör centrala delar i denna omställning.

Brasilien har också stärkt sin internationella roll, bland annat genom G20-initiativet för bioekonomi och värdskapet för COP30, vilket ytterligare positionerar landet som en global aktör i utvecklingen av en hållbar bioekonomi. I kontakterna och handeln med EU spelar hänsynen till Avskogningsförordningens regler en viktig roll. Samtidigt präglas utvecklingen av finansiella utmaningar, betydande målkonflikter mellan jordbruksexpansion, ekonomisk tillväxt och miljöhänsyn. Institutionella och politiska utmaningar finns också, inte minst kopplade till skillnader i synsätt mellan vänster- och högerregimer.

## INDONESIEN

Indonesiens bioekonomi är i hög grad kopplad till palmolja, skogsbruk och biodiesel. Landet är en av världens största producenter och exportörer av palmolja, som används i livsmedel, kemikalier och energisektorn. Lagstadgade krav på inblandning av biodiesel i transportbränslen har stärkt den inhemska användningen och gjort bioenergi till en integrerad del av energipolitiken.

Expansionen av palmoljaplantager har historiskt varit förknippad med avskogning, torvmarksdränering och betydande påverkan på biologisk mångfald. Dessa frågor har fått stor internationell uppmärksamhet, särskilt i relation till handel och hållbarhetskrav inom EU. Samtidigt förs även nationellt diskussioner om markanvändning, småbrukares villkor och balansen mellan ekonomisk utveckling och miljöhänsyn. Indonesien har under perioder infört moratorier för nyplantager i primärskog, men palmoljan förblir en strategiskt viktig export- och inkomstkälla.

Utöver rå palmolja exporteras även förädlade produkter och biprodukter, såsom PFAD (Palm Fatty Acid Distillate), vilket har varit föremål för internationella diskussioner om klassificering och hållbarhetskrav inom biodrivmedelssektorn.

## RELEVANS FÖR SVERIGE

För Sverige är dessa länder relevanta ur flera perspektiv. De är betydande aktörer på den globala marknaden för jordbruks- och skogsbaserade råvaror och exporterar i stor omfattning till EU-marknaden, inklusive produkter som används i livsmedel, foder, biodrivmedel och biobaserade material. Deras produktionsvolym och kostnadsstruktur påverkar konkurrensförhållanden för europeiska producenter.

Samtidigt är deras markanvändningspraxis och hållbarhetsstandarder direkt kopplade till EU:s regelverk, särskilt avskogningsförordningen och hållbarhetskrav för biodrivmedel. Detta skapar ett ömsesidigt beroende mellan exportländer och EU, där handel, miljökrav och certifieringssystem samverkar.

För svenska aktörer innebär detta att konkurrensen med storskaliga råvaru-producenter inte främst sker genom volym eller låga kostnader, utan genom hög förädlingsgrad, dokumenterad hållbarhet och transparens i värdekedjan. De råvarudrivna tillväxtekonomierna illustrerar en alternativ utvecklingsväg baserad på skala och markexpansion, vilket kontrasterar mot den mer högförädlade och regelstyrda modell som präglar Sverige och EU.

### 6.1.2 Teknikdrivna och råvarubegränsade ekonomier: Japan och Sydkorea

I vissa högindustrialiserade ekonomier med begränsad tillgång till biomassa utvecklas bioekonomin främst som en del av bredare teknik- och industristrategier. Till skillnad från råvarudrivna tillväxtekonomier är den centrala

konkurrensfördelen här inte markareal eller produktionsvolym, utan teknologisk kapacitet, avancerad materialutveckling och högförädlade värdekedjor.

## JAPAN

Japans bioekonomiska utveckling formas av ett strukturellt begränsat råvaruläge kombinerat med stark teknologisk kapacitet. Landet har begränsad jordbruksmark och är i hög grad beroende av import av biomassa och livsmedelsråvaror. Bioekonomin utvecklas därför inte som en strategi för storskalig råvaruproduktion, utan som en del av landets innovations- och industripolitik.

I stället ligger tyngdpunkten på teknologisk förädling, resurseffektivitet och cirkulära lösningar. Bioteknik, avancerade biomaterial, biobaserade plaster, fermenteringsteknik och integration mellan biologi och digitalisering är centrala utvecklingsområden. Samtidigt finns en uttalad ambition att stärka försörjningstrygghet och resiliens genom effektivare användning av inhemska resurser och genom att utveckla biobaserade alternativ som kan minska sårbarheten i globala leveranskedjor.

Bioekonomin fungerar därmed som en plattform för teknologisk konkurrenskraft och industriell modernisering snarare än som en råvarubaserad omställningsstrategi.

## SYDKOREA

Sydkoreas bioekonomiska utveckling är tydligt integrerad i landets bredare strategi för industriell innovation och teknologisk konkurrenskraft. Landet har begränsad inhemsk biomassatillgång, men en avancerad och exportorienterad industri, vilket innebär att bioekonomin främst utvecklas genom teknologisk förädling snarare än genom råvaruproduktion.

Tyngdpunkten ligger på industriell bioteknik, industriell bioproduktion, syntetisk biologi och avancerade kemiska processer. Staten har aktivt främjat uppskalning av biologiska produktionssystem och integrering av biobaserade processer i befintliga kemiska och tekniska industrikluster. Bioekonomin kopplas därmed till nationell industriell modernisering och till ambitionen att stärka landets position i globala värdekedjor.

Frågor om leveranskedjesäkerhet och teknologisk självständighet har samtidigt fått ökad betydelse, särskilt i ljuset av globala handelskonflikter och geopolitiska spänningar. Bioekonomin ses därför även som ett verktyg för att minska strategisk sårbarhet inom utvalda industrisegment.

## RELEVANS FÖR SVERIGE

För Sverige illustrerar Japan och Sydkorea en utvecklingsväg där bioekonomin används som teknologisk plattform snarare än som en förlängning av traditionellt jord- eller skogsbruk. Båda länderna har begränsad inhemsk biomassatillgång men stark industriell och teknologisk kapacitet, vilket har lett till en inriktning mot högförädlade och kunskapsintensiva segment.

Japan och Sydkorea är betydande handelspartner till EU inom avancerade industriprodukter, material och specialkemikalier, inklusive insatsvaror som kan ingå i bioekonomiska värdekedjor. Samtidigt är de i hög grad beroende av import av biomassa och jordbruksråvaror, vilket innebär att relationen till Europa rymmer både konkurrens och handelsmöjligheter.

Deras konkurrensfördel ligger främst i teknisk uppskalning, processeffektivitet och integration mellan bioteknik, digitalisering och avancerad tillverkning. För svenska aktörer innebär detta konkurrens inom kunskapsintensiva områden såsom biomaterial, biokemikalier och biologiska produktionsplattformar. Samtidigt finns möjligheter till samarbete inom forskning, standardisering och industriell uppskalning, liksom export av biobaserade insatsvaror och skogsprodukter.

### 6.1.3 Geopolitiskt betydande ekonomier: Kina, Indien och Ryssland

Kina, Indien och Ryssland inkluderas i analysen på grund av sin ekonomiska storlek och geopolitiska tyngd. Deras prioriteringar inom jordbruk, skogsbruk, bioteknik och industriell utveckling påverkar globala råvarumarknader, handelsflöden och internationella regelverk. De utgör därmed systempåverkande aktörer i den globala bioekonomiska utvecklingen.

#### KINA

Kina har under det senaste decenniet pekat ut bioteknik och biologisk produktion som strategiska framtidssektorer inom ramen för bredare industripolitiska program. Offentliga investeringar och riktade stödinsatser har bidragit till snabb kapacitetsuppbyggnad inom industriell bioteknik, biomaterial, fermenteringsbaserad produktion och biokemikalier.

Landet har en stark position inom storskalig fermentering och kostnads-effektiv produktion av aminosyror, organiska syror, bioplastkomponenter och andra biobaserade kemikalier. Kinesiska företag är betydande aktörer på världsmarknaden och exporterar i flera segment till EU, ofta till konkurrenskraftiga priser.

Samtidigt växer Kinas satsningar inom avancerad bioteknik, syntetisk biologi och industriell bioproduktion, där statligt stöd kombineras med snabb industriell uppskalning. Detta innebär ökande konkurrens inom högförädlade och tekniktunga delar av bioekonomin, inklusive biomaterial och specialkemikalier.

Kinas storlek och industripolitiska verktyg gör att landets vägval påverkar globala prisnivåer, produktionsstrukturer och teknologiska normer.

#### INDIEN

Indien är en framväxande aktör inom bioekonomin där utvecklingen i hög grad drivs av inhemska behov kopplade till energitillgång, landsbygdsutveckling och försörjningstrygghet. Bioekonomin är nära integrerad i jordbrukspolitiken och i strategier för att öka resurseffektiviteten.

En central del är användningen av jordbruksrester, organiskt avfall och biomassa för bioenergi, biogas och enklare materialtillämpningar. Utbyggnaden av etanolproduktion från sockerrör och spannmål visar hur bioekonomi kopplas till energipolitik och minskat importberoende av fossila bränslen.

Landet är en av världens största producenter av bomull och en betydande exportör av textilier och konfektion. Naturfibrer och cellulosabaserade material ger därmed bioekonomin en tydlig koppling till globala värdekedjor, även om tyngdpunkten fortfarande ligger på råvarubaserad och arbetsintensiv produktion snarare än på högfördlad bioindustri.

Indien påverkar i första hand globala råvaru- och textilmarknader genom volym och kostnadsstruktur, snarare än genom teknologisk dominans.

#### RYSSLAND

Ryssland har betydande skogsresurser och omfattande jordbruksmark, vilket ger landet en stor råvarubas inom skog och spannmål. Bioekonomin har dock inte utvecklats som ett sammanhållet politikområde, utan är i hög grad integrerad i traditionella naturresurs- och exportsektorer.

Före 2022 var Ryssland en betydande leverantör av trävaror, rundvirke och plywood till EU-marknaden. Sanktionerna efter invasionen av Ukraina har i praktiken avbrutit denna handel och förändrat råvaruflödena inom den europeiska skogssektorn. Begränsad tillgång till västerländsk teknik, finansiering och

marknader har förstärkt fokus på importsubstitution och inhemsk produktionskapacitet. Samtidigt har handelsflöden för spannmål, gödsel och skogsprodukter delvis omdirigerats mot nya marknader.

I detta sammanhang får bioekonomiska sektorer betydelse främst genom sin roll i råvaruförsörjning och export, snarare än genom teknologisk uppskalning eller avancerad bioindustri.

## RELEVANS FÖR SVERIGE

Sammantaget påverkar dessa länder den internationella spelplan inom vilken svensk bioekonomi verkar.

Kina utgör en konkurrensfaktor inom uppskalningsintensiv bioindustri, samtidigt som landets teknologiska utveckling påverkar globala produktions- och prisstrukturer. Kinas ökande närvaro och inflytande i internationella organisationer och standardiseringsforum innebär dessutom att landets prioriteringar kan få genomslag i globala regelverk och tekniska normer som påverkar bioekonomiska värdekedjor.

Indien påverkar främst genom sin storlek inom jordbruks- och textilbaserade värdekedjor samt genom en växande inhemsk bioenergisektor. EU:s fördjupade samarbete med Indien inom handel, cirkulär ekonomi och hållbar utveckling kan samtidigt skapa möjligheter för europeiska aktörer inom avfallshantering, resurseffektivitet och materialåtervinning, områden där svenska företag och systemlösningar är konkurrenskraftiga.

Rysslands betydelse är kopplad till dess roll på globala råvarumarknader, särskilt inom spannmål, gödsel och tidigare även skogsråvara till Europa. Förändrade handelsrelationer efter 2022 har påverkat tillgång och prisbildning inom europeiska värdekedjor och illustrerar hur geopolitiska beslut kan få direkta effekter på bioekonomiska flöden.

Sammantaget verkar svensk bioekonomi i ett internationellt system där konkurrens, handelsstrukturer och industripolitiska prioriteringar i stora ekonomier påverkar marknadsvillkoren. Långsiktig konkurrenskraft handlar därför inte enbart om inhemsk råvarubas eller teknologisk spets, utan även om förmågan att navigera i ett föränderligt handelspolitiskt och geopolitiskt landskap.

### 6.1.4 Sammanfattning och slutsats

De icke-europeiska ekonomierna som analyserats präglas av olika utvecklingslogiker, men förenas av att deras storlek, marknadstyngd och/eller handelspolitiska agerande påverkar de globala villkor inom vilka bioekonomin utvecklas. I vissa fall sker påverkan genom industriell uppskalning och kostnadskonkurrens, i andra genom råvaruflöden eller geopolitisk tyngd.

Sammantaget illustrerar dessa exempel att bioekonomins internationella dynamik i hög grad formas av globala marknader, statliga industripolitiska prioriteringar och förändrade handelsmönster. För mindre och öppna ekonomier innebär detta att nationell bioekonomisk utveckling alltid verkar i ett bredare system av konkurrens, handel och geopolitik.

# 7. Övergripande iakttagelser och jämförelser

Den internationella genomgången visar att bioekonomin i allt högre grad integreras i en rad politik- och samhällsområden, däribland industripolitik, innovation, miljö- och klimatpolitik, handel, energi, råvaruförsörjning och livsmedelssystem. Detta bidrar till att bioekonomin är ett komplext och tvärsektorielt policyfält, där målkonflikter och samordningsbehov blir centrala frågor.

Mot denna bakgrund har många länder utvecklat särskilda strategier som syftar till att ta ett helhetsgrepp om resursanvändning, värdekedjor och styrning.

Samtidigt utvecklas bioekonomin inom skilda politiska och ekonomiska kontexter. Trots gemensamma begrepp och delvis överlappande mål fyller bioekonomin olika funktioner i olika länder. Skillnaderna rör inte bara råvarubas och industriell struktur, utan även styrning, politiska drivkrafter och relationen mellan bioekonomi, klimatpolitik och geopolitik.

## VAD KÄNNETECKNAR EN NATIONELL BIOEKONOMISTRATEGI?

Ett växande antal länder har antagit särskilda nationella bioekonomistategier eller motsvarande policyramverk. Även om innehållet varierar beroende på förutsättningar och prioriteringar kan flera gemensamma element urskiljas.

- **En gemensam vision och målbild**, ofta kopplad till klimatmål, cirkulär ekonomi, industripolitik, innovation och landsbygdsutveckling.
- **Tvärsektorieell samordning** mellan politikområden som energi, jordbruk, skog, kemi och livsmedel, för att undvika målkonflikter och främja synergier.
- **Främjande av innovation och uppskalning**, genom satsningar på forskning, testbäddar, pilotanläggningar och industrisamarbeten.
- **Styrning av resursanvändning**, där principer för resurseffektivitet, klimatnytta och värdeökning vägleder användningen av biomassa.
- **Stöd för kompetensförsörjning, utbildning och regional utveckling**, ofta genom kopplingar till universitet och innovationssystem.
- **Uppföljning och indikatorer**, för till exempel sysselsättning, förädlingsvärde, substitution av fossila bränslen eller biobaserad produktion.
- **Förankring i internationella mål**, som FN:s hållbarhetsmål (Agenda 2030) eller EU:s gröna giv.

Strategierna täcker in biologiska resurser från skogsbruk, jordbruk, vattenbruk och fiske, men ofta även sekundära flöden som restprodukter och avfall. Vissa länder inkluderar även koldioxid och mikroorganismer som en del av resursbasen.

Sammantaget syftar strategierna till att skapa långsiktiga spelregler, mobilisera aktörer, hantera målkonflikter och stärka länders förmåga att bygga hållbara, konkurrenskraftiga och resilienta bioekonomier.

## BIOEKONOMIN SOM POLITISKT VERKTYG

En övergripande iakttagelse är att bioekonomin används för skilda politiska syften.

I EU är bioekonomin tydligt integrerad i ett bredare ramverk för klimatneutralitet, cirkulär ekonomi och biologisk mångfald. Samtidigt rymmer den gemensamma EU-ramen betydande nationell variation, där medlemsstaterna prioriterar olika kombinationer av råvaruförädling, industriella satsningar och cirkulära lösningar.

I USA och Kina är bioekonomin i högre grad kopplad till teknologisk konkurrenskraft, industriell kapacitetsuppbyggnad och stärkta nationella försörjningskedjor. Här betonas även bioteknik, biologisk produktion och industriell uppskalning som delar av bredare närings- och säkerhetspolitiska ambitioner.

I flera råvarurika tillväxtekonomier, såsom Brasilien och Indonesien, är bioekonomin nära knuten till jordbruk, skogsbruk och exportbaserade värdekedjor.

I Japan och Sydkorea är bioekonomin starkt kopplad till innovation och teknikutveckling.

Indien representerar en delvis annan logik, där bioekonomin i hög grad kopplas till energiförsörjning, landsbygdsutveckling och resurseffektivisering snarare än till avancerad industriell bioinnovation.

Sammantaget visar detta att bioekonomin inte utgör en enhetlig modell, utan snarare ett flexibelt policyfält som anpassas till nationella prioriteringar.

## RÅVARUBAS OCH VÄRDEKEDJEPOSITION

En andra iakttagelse är att tillgången på biomassa är en viktig, men inte avgörande, faktor för internationell position.

Råvarurika länder kan påverka globala marknader genom volym och export. Samtidigt behöver inte bristande råvarutillgång utesluta en stark position inom bioekonomins högförädlade segment.

Teknologisk kapacitet, kapitaltillgång och förmåga till industriell uppskalning framstår i flera fall som lika viktiga som själva resursbasen.

Bioekonomins internationella dynamik präglas därmed i allt högre grad av positionering i värdekedjan, från råvaruproduktion och första förädling till avancerade material, processteknik och teknologiplattformar.

## STYRMODELLER OCH INSTITUTIONELLA RAMVERK

En tredje skillnad rör styrning och institutionell samordning.

EU representerar en formaliserad och regelintegrerad modell, med bindande mål inom klimatpolitiken, en gemensam jordbrukspolitik, hållbarhetskriterier för biomassa och en stor mängd andra unionsgemensamma regelverk.

USA:s modell är mer programdriven och decentraliserad, med betoning på offentlig-privat samverkan och riskdelning i uppskalningsfaser.

Kina kännetecknas av en mer centraliserad och statligt koordinerad strategi, där bioekonomin integreras i bredare industripolitiska program och där offentliga investeringar kan mobiliseras snabbt och i stor skala.

I flera tillväxtekonomier är styrningen mer sektorsvis organiserad, där bioekonomiska inslag integreras i jordbruks-, energi- eller industripolitik snarare än i ett samlat bioekonomiskt ramverk.

Skillnaderna i styrmodell påverkar förutsättningarna för samordning, marknadsintroduktion och hantering av målkonflikter.

## GEOPOLITIK, HANDEL OCH SYSTEMPÅVERKAN

En fjärde iakttagelse är att bioekonomin i ökande grad påverkas av geopolitik och handelspolitiska instrument.

Handelssanktioner, subventionsprogram, exportrestriktioner och krav på spårbarhet kan förändra råvaruflöden och konkurrensvillkor. Industripolitiska stödprogram i större ekonomier samt skärpta hållbarhetskrav i importmarknader är exempel på hur politiska beslut påverkar bioekonomins globala villkor.

Internationella organisationer, handelsavtal och standardiseringsforum utgör centrala arenor där normer, tekniska standarder och hållbarhetsdefinitioner formas. EU:s hållbarhetskriterier för biomassa, taxonomiförordningen och regler om avskogningsfria produkter har dessutom extraterritoriella effekter genom att de påverkar villkoren för aktörer som exporterar till den europeiska marknaden, vilket i praktiken bidrar till att sätta standarder även utanför unionen. Större ekonomiers vägval kan därigenom få genomslag långt utanför de egna marknaderna.

Bioekonomin är därmed inte enbart en fråga om resursanvändning och teknikutveckling, utan också en del av ett bredare internationellt makt- och handelssystem.

## SAMLAD BEDÖMNING

Den internationella utvecklingen visar att bioekonomin inte följer en linjär eller gemensam modell. Den formas av nationella prioriteringar, råvarubas, teknologisk kapacitet och geopolitiska förhållanden.

Samtidigt framträder vissa gemensamma drag såsom ökad betoning på teknologisk uppskalning, växande koppling till industri- och säkerhetspolitik samt en tilltagande betydelse av hållbarhetsreglering och internationell handel.

Bioekonomin utvecklas således i ett komplext och flernivåbaserat landskap där råvaror, teknik, kapital och regelverk samverkar, och där nationella strategier får internationella konsekvenser.

# 8. Lärdomar för Sverige

## – vägval i en cirkulär bioekonomi

Sverige har länge betraktats som ett bioekonomiskt föregångsland, då vi har stor tillgång till biomassa, stark industri och välutvecklad forskning.

I ett internationellt sammanhang där flera länder snabbt utvecklar både teknik, system och styrning väcks nya frågor: vilken roll spelar Sverige i framtidens bioekonomi – och vilken roll vill vi spela?

Om ambitionen är att utveckla en konkurrenskraftig och verkligt cirkulär bioekonomi, krävs att befintliga styrkor kompletteras med nya perspektiv.

### VAD KAN SVERIGE LÄRA - OCH VAD BÖR IFRÅGASÄTTAS?

Den internationella jämförelsen visar att bioekonomin kan organiseras och prioriteras på olika sätt.

Nederländerna har visat hur en bioekonomi kan byggas kring urbana och industriella restflöden, kemisk industri och cirkulära systemlösningar, trots begränsad inhemsk råvarubas.

Österrike har i sin tur integrerat konsumtionsmönster, beteendefrågor och samhällsdialog i bioekonomistategin. Där betonas att bioekonomisk råvarutillgång inte enbart är en fråga om att öka tillgången på biomassa, utan även en fråga om efterfrågan, livsstil och resurseffektivitet.

Tyskland kombinerar bred sektorssamordning med kraftfulla forsknings- och innovationsprogram, medan Frankrike tydligt kopplar bioekonomin till regional utveckling och livsmedelssystem.

Utanför EU illustrerar USA och Kina hur bioekonomin kan användas som teknologisk och industriell plattform, med fokus på bioteknik, uppskalning och strategisk kapacitetsuppbyggnad.

Sveriges nuvarande fokus ligger i hög grad på skogsbaserade värdekedjor och jordbrukets produktivitet. Detta är naturligt givet råvarustrukturen. Samtidigt visar jämförelsen att andra länder i högre grad utvecklar:

- bredare biomassaperspektiv (inklusive urbana och industriella flöden),
- teknologiska plattformar för fermentering och biologisk produktion,
- systeminnovation och värdekedjeintegration,
- tydlig internationell positionering.

Detta innebär inte att Sverige bör överge sina styrkor, men att kompletterande perspektiv kan stärka långsiktig konkurrenskraft.

### BEGRÄNSNINGAR I SVENSKT PERSPEKTIV

Sveriges bioekonomi är välutvecklad men också starkt präglad av etablerade värdekedjor och resurslogik, främst baserat på skoglig råvara.

Mycket av innovationsarbetet sker inom ramen för existerande industri. Även om dessa satsningar är viktiga, finns det en risk att andra delar av bioekonomin, såsom urbana avfallsflöden, livsmedelsrester, eller bioteknikbaserade lösningar, inte får samma fokus och genomslag.

## STRATEGISKA VÄGVAL

Sverige står i praktiken inför flera möjliga, och delvis parallella, roller:

- **Resursbaserad förädlare**, med fortsatt stark export av trävaror, massa och biobränslen.
- **Teknik- och systemexportör**, med fokus på avancerade material, process-teknik, digital värdekedjestyrning och industriell symbios.
- **Testbädd för cirkulär och klimatneutral omställning**, där policyutveckling, standarder och integrerade systemlösningar utvecklas och demonstreras.

Rollerna är inte ömsesidigt uteslutande, men de kräver olika prioriteringar i FoU, infrastruktur, styrning och internationell positionering.

Den svenska bioekonomin präglas i dag i hög grad av en resursbaserad logik. Flera jämförbara länder har samtidigt gjort tydligare satsningar på teknologiplattformar, systemintegration och internationell normpåverkan.

## VÄGAR FRAMÅT FÖR EN CIRKULÄR BIOEKONOMI

Om Sverige avser att ta en mer uttalad roll som systemledare inom cirkulär bioekonomi, kan följande utvecklingsområden övervägas:

- **Öka bredden i biomassabegreppet**  
Jordbruksrester, livsmedelsavfall, avloppsfraktioner, urbana flöden och fermenteringssubstrat är centrala för framtidens bioekonomi. Dessa har hittills haft en mer begränsad strategisk synlighet i Sverige jämfört med exempelvis Nederländerna och Frankrike.
- **Främja system- och värdeinnovation**  
Utöver teknisk FoU krävs också innovationsstöd för nya affärsmodeller, beteendeeincitament, produktdesign för återanvändning och styrning för resurseffektivitet. Österrike, Tyskland och EU-kommissionen arbetar redan i denna riktning.
- **Samla innovationsmiljöer kring framtidsområden**  
Ligninbaserade material, träbaserade textilt fibrer, biokol, biokompositer, fermentering och syntetisk biologi är områden där samverkan mellan industri, akademi och offentlig sektor skulle kunna få effekt.

Utöver detta kan det finnas behov av att tydliggöra Sveriges strategiska roll internationellt. I Appendix A finns en översikt över ett antal internationella forum relaterade till bioekonomifrågor, och som kan vara relevanta för Sverige.

## EN SVENSK BIOEKONOMISTRATEGI?

Idag saknas en sammanhållen svensk bioekonomistrategi som kan ge riktning, samordning och långsiktighet för det växande antal sektorer som använder, och konkurrerar om, biobaserade resurser.

En nationell strategi skulle kunna ta upp frågor som:

- **Respekt för planetära gränser.** Biomassa är en begränsad resurs och behöver användas inom ramen för vad ekosystemen långsiktigt kan bära, om resursen ska finnas tillgänglig över tid.

- **Hantera potentiella målkonflikter mellan sektorer.** Styrningen av biomassa sker i dag inom separata politikområden som energi, skog, jordbruk, livsmedel och kemi. Beslut om att stödja användning av biomassa på ett område, kan få konsekvenser för ett annat, utan att något egentligt strategiskt övervägande gjorts.
- **Stärka nyttjandet av biogent kol i högvärdiga produkter.** Användning av biomassa styrs i hög grad av marknadsförutsättningar och befintliga strukturer, vilket kan innebära att vissa högvärdiga tillämpningar inte utvecklas i takt med sin potential.
- **Identifiera synergier och potential för industriell symbios.** Bioekonomin öppnar för nya samarbeten där restströmmar, energi och resurser delas mellan olika branscher.
- **Underlätta investeringar och uppskalning.** Identifiera prioriterade områden för forskning och innovation, strategiska teknologier och potential för nya råvaruströmmar.
- **Säkra inflytande i EU.** Länder med tydliga strategier har större möjligheter att påverka regelutvecklingen och säkerställa att egna förutsättningar beaktas.
- **Mobilisera aktörer kring en gemensam riktning.** En samlad vision underlättar samverkan, guidar offentliga investeringar och kompetensutveckling.

Det är också möjligt att åstadkomma ökad samordning och riktning genom andra medel, till exempel genom sektorsövergripande handlingsplaner, programstyrning eller stärkt samverkan mellan myndigheter och näringsliv. Frågan är vilket slags styrning som är mest ändamålsenlig givet målen, förutsättningarna och den internationella utvecklingen.

# Appendix A. Internationella organisationer och samverkansplattformar inom bioekonomi

**Utöver nationella strategier och bilaterala samarbeten finns ett antal internationella organisationer, nätverk och samverkansplattformar som spelar en central roll i utvecklingen av bioekonomin globalt. Dessa aktörer bidrar genom policyutveckling, forskningssamverkan, industrisamarbete, standardisering och kunskapsutbyte. För Sverige är flera av dessa särskilt relevanta, både som kunskapskällor och som arenor för påverkan och samarbete.**

## INTERNATIONELLA POLICY- OCH KUNSKAPSORGANISATIONER

### OECD

OECD har sedan lång tid en aktiv roll inom bioekonomifrågor, med fokus på policyanalys, ekonomiska styrmedel och långsiktiga omställningsfrågor. Organisationen har publicerat flera centrala rapporter om bioekonomi, bioteknik och hållbar resursanvändning, och fungerar som en viktig plattform för jämförande analyser mellan industriländer. För Sverige är OECD relevant som referensram för policyutveckling och internationell benchmarking.

### FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations)

FAO arbetar med bioekonomi ur ett globalt livsmedels-, jordbruks- och resursperspektiv, med särskilt fokus på hållbar biomassa, markanvändning och livsmedelssystem. FAO har utvecklat ramverk och definitioner för hållbar bioekonomi som används internationellt. Organisationen är särskilt relevant för frågor om jordbrukets roll, biologiska resurser och globala hållbarhetsmål.

### UNEP (United Nations Environment Programme)

UNEP kopplar bioekonomi till cirkulär ekonomi, klimat, biodiversitet och resurseffektivitet. Organisationens arbete är relevant för att förstå hur bioekonomin förhåller sig till planetära gränser och globala miljömål. För Sverige är UNEP:s analyser viktiga i internationella diskussioner om hållbarhet och normutveckling.

## EUROPEISKA OCH REGIONALA SAMVERKANSPLATTFORMAR

### European Commission – Bioeconomy Policy Framework

EU-kommissionen är den mest centrala aktören för utvecklingen av bioekonomin i Europa. Genom EU:s bioekonomistrategi, forskningsprogram (Horizon Europe), partnerskap och tematiska initiativ skapas gemensamma mål, definitioner och finansieringsmöjligheter. För Sverige är detta den viktigaste internationella arenan för påverkan, samverkan och finansiering inom bioekonomi.

### European Bioeconomy Alliance / European Bioeconomy Network

Dessa nätverk samlar nationella bioekonomiplattformar, regionala initiativ och intresseorganisationer i Europa. De fungerar som arenor för erfarenhetsutbyte, samordning och gemensam röst gentemot EU:s institutioner. Sverige deltar indirekt genom nationella aktörer och myndigheter.

### **Nordiska samarbetsstrukturer (Nordiska ministerrådet)**

Det nordiska samarbetet har länge haft bioekonomi som ett prioriterat område, särskilt kopplat till skog, hav, jordbruk och cirkulära lösningar. Nordiska ministerrådet har initierat gemensamma analyser, forskningssamarbeten och policyutveckling. För Sverige är detta en naturlig samverkansarena med länder som delar liknande resursbas och institutionella förutsättningar.

## **FORSKNINGS- OCH INNOVATIONSSAMVERKAN**

### **IEA Bioenergy**

IEA Bioenergy är ett internationellt samarbetsprogram inom International Energy Agency, med fokus på bioenergi och bioraffinaderier. Programmet samlar medlemsländer kring tekniska analyser, systemstudier och policyfrågor. Sverige är aktiv deltagare och har stort utbyte av kunskap kring biomassa, bioenergi och integrerade energisystem.

### **Global Bioeconomy Summit (GBS)**

GBS är ett internationellt forum som samlar regeringar, forskare, näringsliv och internationella organisationer kring bioekonomins framtid. Även om GBS inte är en formell organisation, fungerar det som en viktig agenda- och normskapande plattform. För Sverige är GBS relevant för omvärldsbevakning och strategisk positionering.

### **ERA-NET och EU-partnerskap inom bioekonomi**

Inom EU finns flera forskningssamverkansformat, såsom ERA-NET, Joint Undertakings och tematiska partnerskap, där bioekonomi, cirkulär ekonomi och biobaserade industrier ingår. Dessa strukturer är centrala för svensk forskningsfinansiering och internationell samverkan.

## **INDUSTRIELLA OCH OFFENTLIG-PRIVATA SAMVERKANSFORUM**

### **Bio-based Industries Consortium (BIC)**

BIC är en europeisk industriplattform som samlar företag, forskningsorganisationer och branschaktörer inom biobaserad industri. Konsortiet har haft en central roll i EU:s offentlig-privata partnerskap för biobaserade industrier. För svenska företag och institut är BIC en viktig arena för samverkan, projektutveckling och marknadsnära innovation.

### **World Economic Forum (WEF)**

WEF har under senare år engagerat sig i bioekonomi, särskilt kopplat till teknikutveckling, bioteknik, hållbara värdekedjor och industripolitik. WEF fungerar som en global plattform där bioekonomin kopplas till konkurrenskraft, investeringar och geopolitik. För Sverige är WEF relevant främst som omvärlds- och trendspaningsarena.

# Appendix B. Källor

## Kapitel 4. EU, Kanada och USA

### EU

European Commission (2018). *A Sustainable Bioeconomy for Europe: Strengthening the Connection between Economy, Society and the Environment*. Brussels: European Commission.

European Commission (2025). *EU Bioeconomy Strategy – Update 2025*. Brussels: European Commission.

European Commission, Joint Research Centre (2024). *EU Bioeconomy Monitoring System: Indicators and Data 2023*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

European Environment Agency (2023). *Opportunities for Innovation in the Bioeconomy*. Copenhagen: EEA.

European Commission (2024). *Financing a Sustainable Global Bioeconomy*. Brussels: European Commission.

### KANADA

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2020). *Global Forest Resources Assessment 2020*. Rome: FAO.

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) (2023). *FAOSTAT Statistical Database*. Rome: FAO. Available at: <https://www.fao.org/faostat/>.

Global Bioeconomy Summit (2020). *Global Bioeconomy Policy Report IV*. Berlin: Global Bioeconomy Summit.

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) (2023). *OECD Innovation Policy Review: Canada*. Paris: OECD Publishing.

Canadian Council of Forest Ministers (2022). *Canada's Forest Bioeconomy Framework for Action*. Ottawa: CCFM.

Government of Canada (2018). *Principles Respecting the Government of Canada's Relationship with Indigenous Peoples*. Ottawa: Department of Justice Canada.

OECD (2023). *OECD Environmental Performance Reviews: Canada 2023*. Paris: OECD Publishing.

Supreme Court of Canada (2014). *Tsilhqot'in Nation v. British Columbia*, 2014 SCC 44.

### USA

The White House (2012). *National Bioeconomy Blueprint*. Washington, DC: Executive Office of the President.

The White House (2022). *Executive Order 14081: Advancing Biotechnology and Biomanufacturing Innovation for a Sustainable, Safe, and Secure American Bioeconomy*. Washington, DC: Executive Office of the President.

The White House, Office of Science and Technology Policy (OSTP) (2023). *Bold Goals for U.S. Biotechnology and Biomanufacturing*. Washington, DC: OSTP.

World Economic Forum (2024). *Accelerating the Tech-Driven Bioeconomy*. Geneva: World Economic Forum.

Global Bioeconomy Summit (GBS) (2020). *Global Bioeconomy Policy Report IV*. Berlin: GBS Secretariat.

International Energy Agency Bioenergy (IEA Bioenergy) (2024). *Country Report Summary – United States*. Paris: IEA Bioenergy.

U.S. Department of Energy (2023). *2023 Billion-Ton Report: An Assessment of U.S. Renewable Carbon Resources*. Oak Ridge, TN: Oak Ridge National Laboratory.

U.S. Department of Energy (2022). *Sustainable Aviation Fuel Grand Challenge Roadmap*. Washington, DC.

U.S. Department of Defense (2023). *BioMADE – Bioindustrial Manufacturing and Design Ecosystem*. Manufacturing Innovation Institute overview materials.

U.S. Department of Agriculture (USDA) (2022). *USDA Bioeconomy Initiatives and Biobased Markets Overview*. Washington, DC.

## Kapitel 5. Landprofiler: Fördjupning av EU-länder

### FINLAND

Ministry of Economic Affairs and Employment of Finland (2022). *The Finnish Bioeconomy Strategy: Sustainable growth from bioeconomy 2022–2035*. Helsinki: Ministry of Economic Affairs and Employment of Finland.

Statistics Finland (2023). *Forest sector statistics and foreign trade*. Helsinki: Statistics Finland.

VTT Technical Research Centre of Finland (2023). *Bioeconomy and biorefineries: Research and innovation overview*. Espoo: VTT.

European Commission (2018). *A sustainable bioeconomy for Europe: Strengthening the connection between economy, society and the environment*. Brussels: European Commission.

### FRANKRIKE

Ministère de la Transition écologique (2017). *Stratégie nationale bioéconomie*. Paris: Gouvernement français.

Ministère de la Transition écologique (2021). *Plan d'action nationale pour la bioéconomie*. Paris: Gouvernement français.

ADEME (2020). *La bioéconomie en France: État des lieux et perspectives*. Paris: Agence de la transition écologique.

INRAE (2021). *Research priorities for agriculture, food systems and the bioeconomy*. Paris: Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement.

European Commission (2018). *A sustainable bioeconomy for Europe: Strengthening the connection between economy, society and the environment*. Brussels: European Commission

### TYSKLAND

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2020). *Nationale Bioökonomiestrategie*. Berlin: Bundesministerium für Bildung und Forschung.

European Commission (2018). *A sustainable bioeconomy for Europe: Strengthening the connection between economy, society and the environment*. Brussels: European Commission.

IEA Bioenergy (2024). *Country Report Summary – Germany*. Paris: International Energy Agency.

Fraunhofer-Gesellschaft (2022). *Bioeconomy and biobased materials: Research, innovation and industrial scale-up*. Munich: Fraunhofer-Gesellschaft.

### ÖSTERRIKE

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) & Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (BMLRT) (2019). *Bioökonomiestrategie für Österreich*. Wien: Republik Österreich.

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK) (2022). *Bioökonomie Aktionsplan*. Wien: Republik Österreich.

Austrian Research Promotion Agency (FFG) (2023). *COMET – Competence Centers for Excellent Technologies*. Wien: FFG.

Austrian Centre of Industrial Biotechnology (ACIB) (2023). *Industrial biotechnology and bioeconomy research*. Graz: ACIB.

European Commission (2018). *A sustainable bioeconomy for Europe: Strengthening the connection between economy, society and the environment*. Brussels: European Commission.

### NEDERLÄNDERNA

Government of the Netherlands (2018). *A Circular Economy in the Netherlands by 2050*. The Hague: Ministry of Infrastructure and Water Management.

Government of the Netherlands (2018). *The Dutch position on the bio-based economy*. The Hague: Ministry of Economic Affairs and Climate Policy.

European Commission (2018). *A sustainable bioeconomy for Europe: Strengthening the connection between economy, society and the environment*. Brussels: European Commission.

OECD (2020). *Bioeconomy and the circular economy: Netherlands country insights*. Paris: OECD.

Topsector Chemie (2022). *Biobased and circular chemistry in the Netherlands*. The Hague: Topsector Chemie.

## Kapitel 6. Övriga länder och regioner

European Commission (2020). *International cooperation on the bioeconomy – Japan country profile*. Brussels: European Commission.

European Commission (2021). *International cooperation on the bioeconomy – India country profile*. Brussels: European Commission.

European Commission (2021). *International cooperation on the bioeconomy – Republic of Korea country profile*. Brussels: European Commission.

European Commission (2022). *International cooperation on the bioeconomy – China country profile*. Brussels: European Commission.

European Commission (2022). *International cooperation on the bioeconomy – Indonesia country profile*. Brussels: European Commission.

European Commission (2023). *Impact of EU deforestation-free products regulation on global supply chains*. Brussels: European Commission.

European Commission (2023). *Impact of EU sanctions on Russia's economy and trade*. Brussels: European Commission.

FAO (2022). *The State of the World's Forests: Forest pathways for green recovery and building inclusive, resilient and sustainable economies*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

FAO (2022). *Agricultural biomass and bioenergy in South Asia*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Global Bioeconomy Summit (2020). *Global Bioeconomy Policy Report IV*. Berlin: Global Bioeconomy Summit Secretariat.

Government of Brazil (2022). *National Bioeconomy Strategy – Guidelines for the Bioeconomy of the Amazon*. Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações.

Government of India (2021). *India Bioeconomy Report*. New Delhi: Department of Biotechnology, Ministry of Science and Technology.

Government of Indonesia (2021). *Indonesia Bioeconomy Development Strategy*. Jakarta: Ministry of National Development Planning (BAPPENAS).

Government of Japan (2019). *Biomass Industrialization Strategy*. Tokyo: Cabinet Secretariat of Japan.

Government of the People's Republic of China (2021). *14th Five-Year Plan for National Economic and Social Development*. Beijing: State Council of the PRC.

Government of the Republic of Korea (2020). *Bioeconomy Innovation Strategy*. Seoul: Ministry of Science and ICT (MSIT).

IEA (2022). *Russia's Energy Sector under Sanctions*. Paris: International Energy Agency.

KISTEP (2021). *Biotechnology and Bioindustry R&D Policy in Korea*. Seoul: Korea Institute of Science and Technology Evaluation and Planning.

METI (2022). *Strategy for Bioplastics and Sustainable Materials*. Tokyo: Ministry of Economy, Trade and Industry.

OECD (2018). *China's Bioeconomy: Opportunities and Challenges*. Paris: OECD Publishing.

OECD (2019). *Bioeconomy and Forests in Russia*. Paris: OECD Publishing.

OECD (2021). *Japan's Bioeconomy: Opportunities and Challenges*. Paris: OECD Publishing.

OECD (2022). *OECD Review of Innovation Policy: Korea*. Paris: OECD Publishing.

OECD (2023). *Brazil: Towards a Sustainable Bioeconomy*. Paris: OECD Publishing.

OECD (2023). *Developing a Sustainable Bioeconomy in India*. Paris: OECD Publishing.

OECD (2023). *Towards a Sustainable Bioeconomy in Indonesia*. Paris: OECD Publishing.

World Economic Forum (2024). *Accelerating the Tech-Driven Bioeconomy*. Geneva: World Economic Forum.



# Egna reflektioner

# Egna reflektioner



BIOINNOVATION

# *Framtids- analyser*


Vad kan Sverige lära av världens bioekonomiländer för att skapa en konkurrenskraftig cirkulär bioekonomi? Denna omvärldsrapport är framtagen av Milton Sweden på uppdrag av BioInnovation som en av tre framtidsanalyser som presenteras under 2026.

BioInnovation är ett tolvårigt strategiskt innovationsprogram initierat av Skogsindustrierna, IKEM och TEKO. Programmet finansieras av Vinnova, Energimyndigheten och Formas inom ramen för den gemensamma satsningen Strategiska innovationsområden, samt de intressenter från näringsliv, akademi, institut och offentlig sektor som deltar. Målet är att öka förädlingsvärdet och konkurrenskraften i den svenska biobaserade sektorn genom att skapa bästa möjliga förutsättningar för att ta fram nya biobaserade material, produkter och tjänster.

Läs mer på [www.bioinnovation.se](http://www.bioinnovation.se).

Med stöd från:

**VINNOVA**  
Sveriges innovationsmyndighet

 **Energimyndigheten**

**FORMAS** 

Strategiska  
innovations-  
program

Initierat av:

 **Skogs  
industrierna**

**IKEM**  
IKEM - och skogsindustrierna i Sverige

**TEKO** | SVERIGES TEXTIL  
& MODEFÖRETAG

BioInnovation