IVA | Svenska framtider



Skogens värdekedjor för framtiden

En rapport från IVAs projekt *Skogens värden – möjligheter och utmaningar*

Innehåll

Förord 4

Sammanfattning och slutsatser 6

Den svenska skogsnäringen 12

- Historisk betydelse 13
- Skogsnäringen i ett globalt perspektiv 13

Mål, styrning och marknadskrav 16

- Från virkesförsörjning till bredare styrning 17
- Marknadskraven har fått större betydelse 17
- Översikt över styrningens påverkan på värdekedjorna 18

Skogens värdekedjor – ett integrerat industrisystem 20

Skogsbrukets värdekedja 24

Trämekaniska värdekedjan 43

Fibervärdekedjan 52

Kemivärdekedjan 61

Energivärdekedjan 67

Skogsnäringens samhällsnytta 74

- Värdet av skogsprodukter 75
- Sysselsättning och regional utveckling 76
- Klimatnytta och fossilfri omställning 77
- Beredskap och försörjningstrygghet 79
- Resurseffektivitet i ett sammanflätat system 80

Utmaningar och möjligheter 81

Att bruka eller inte bruka skog 82

Konkurrenskraft, investeringar och högre förädlingsvärde 83

Innovation, uppskalning och kommersialisering 85

Regler, dokumentation och marknadskrav 87

Framtidsperspektiv 88

Två tidsperspektiv behöver hållas ihop 89

Råvarubalansen blir en strategisk begränsning 89

Klimatförändringarna ökar både tillväxten och risken 90

Skogens sammansättning blir en del av industripolitiken 91

Industrin behöver skapa mer värde inom en stram råvaruram 92

Cirkularitet handlar om mer än slutna materialkretslopp 93

Appendix 94

Förord



Skogen har stor betydelse för Sverige. Den bidrar med råvara till svensk exportindustri, skapar sysselsättning, levererar energi, klimatnytta och en rad andra värden till samhället. Under lång tid har skog och skogsindustri varit en viktig grund för svensk välfärd och utveckling.

Samtidigt förändras förutsättningarna för skogens värdekedjor. Klimatförändringar, ökade risker för skador i skogen, teknikutveckling, nya marknadsförutsättningar och förändrade regelverk påverkar både skogsbruket och den vidare förädlingen. Samhällets förväntningar på skogen ökar också. Skogen ska bidra till klimatomställningen, stärka den biologiska mångfalden, ge utrymme för rekreation och samtidigt försörja industrin med råvara.

För att förstå dessa möjligheter och utmaningar krävs ett helhetsperspektiv. Skogsbruket, industrin och de marknader som använder skogsbaserade produkter är nära sammanlänkade. Värde skapas genom en kedja av aktiviteter och företag, från den växande skogen till produkter som används i allt från byggande och förpackningar till hygienprodukter, energi och nya biobaserade material. Förändringar i en del av systemet får ofta konsekvenser även i andra delar.

Denna rapport beskriver de svenska skogsbaserade värdekedjorna och deras betydelse för samhälle och ekonomi. Syftet är att ge en samlad bild av hur värden skapas från skog till färdiga produkter och tjänster, hur olika delar av värdekedjorna samverkar och vilka faktorer som påverkar deras långsiktiga utveckling. Rapporten belyser både etablerade verksamheter och framväxande möjligheter, liksom de utmaningar och avvägningar som följer av att många intressen och mål möts i skogen.

Rapporten har tagits fram inom ramen för Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademiens (IVA) projekt *Skogens värden – möjligheter och utmaningar*. Detta är den andra rapporten i serien som inleddes med ”Skogens ekosystemtjänster – nu och i framtiden”. Fler följer. Arbetet bygger på analyser av statistik, forskning, branschunderlag och andra kunskapskällor samt på diskussioner inom projektets arbetsgrupp och med externa experter.

Förhoppningen är att rapporten ska bidra till en ökad förståelse för de skogsbaserade värdekedjornas betydelse, deras inbördes beroenden och de vägval som kan komma att forma deras utveckling under de kommande decennierna.

Arbetet har genomförts under 2025–2026, av en arbetsgrupp bestående av:

Johan Lindman, arbetsgruppens ordförande, IVA
Sara Jernelius, projektledare, Kajen Byggkonsult AB
Kari Andersson, Hilmer AB
Peter Berg, IVA
Andreas Boo, Holmen
Marie Bäckström, Stora Enso
Pål Börjesson, Lunds universitet
Åsa Degerman, Södra Skogsägarna
Per-Martin Fors, Stockholm Exergi
Jonas Jacobsson, JJ Forestry AB
Mette Kahlin McVeigh, Stora Enso
Stefan Lindbäck, Lindbäcks Group
Calle Nordqvist, Skogssällskapet
Eric Nystrand, Sveriges lantbruksuniversitet (SLU)
Erik Serrano, Lunds tekniska högskola
Christer Simrén, CellMark AB
Daniel Söderberg, Kungl. Tekniska högskolan (KTH)
Magnus Thor, Skogforsk
Henrik Thunman, Chalmers tekniska högskola

Stockholm, november 2026

Johan Lindman,
ordförande i arbetsgruppen

Sammanfattning och slutsatser



Kapitlet sammanfattar rapportens centrala observationer om skogens värdekedjor. Tyngdpunkten ligger på de förutsättningar och avvägningar som avgör om svensk skogsnäring även framöver kan förena konkurrenskraft med hållbarhet, regional utveckling och försörjningsförmåga.

Sveriges styrkor och beroenden

Skogsnäringen är en strategisk tillgång nationellt och regionalt

Skogsnäringens strategiska betydelse bygger på kombinationen av inhemsk råvara, industriell kapacitet och etablerade material- och energiflöden. Den bidrar till export och förädlingsvärde, men också till omställningen från fossila råvaror och till minskad importkänslighet för exempelvis byggmaterial, förpackningar och bränslen.

I skogs- och landsbygdsregioner är sambanden särskilt tydliga. Skogsbruk och industriproduktion bär upp entreprenadverksamhet, transporter, tekniska tjänster och väginfrastruktur. När större anläggningar eller råvaruflöden förändras påverkas därför en bredare lokal ekonomi än den direkta sysselsättningen i skogsbruk och industri.

Skogsnäringens betydelse sträcker sig därmed långt utanför den direkta produktionen och omfattar både nationell konkurrenskraft och regional utveckling. Exporten innebär dessutom att svenska råvaru- och produktionsflöden försörjer marknader långt utanför Sverige.

Livskraftiga skogar och aktivt brukande är grunden för framtidens skogsnäring

Skogsnäringens långsiktiga råvarubas förutsätter produktiva och motståndskraftiga skogar. Samtidigt påverkas den biologiska mångfalden av hur skydd och hänsyn utformas och av vilka livsmiljöer, strukturer och ekologiska processer som bevaras. Beslut om föryngring, trädslag, skötsel och skydd formar därför både framtida råvaruflöden och andra skogliga värden. Ett varmare klimat kan öka tillväxten men också skaderiskerna, vilket gör ståndortsanpassning och robusthet allt viktigare för både skogsbruket och industrin.

Industrins anläggningar är beroende av jämna råvaruflöden med rätt volym, specifika egenskaper och kvalitet. Det gäller etablerade sågverk, massa- och pappersbruk och energianläggningar, men också nya biobaserade verksamheter. Begränsad eller osäker tillgång till avverkningsbar skog påverkar därför hela industrisystemets kapacitetsutnyttjande, investeringar och konkurrenskraft.

Värdet i skogens råvara skapas i ett sammanhängande system

Råvaran fördelas mellan flera ömsesidigt beroende flöden. Grova stockar går till sågverk, fiberflöden till massa- och pappersindustrin och reströmmar till energi eller andra insatsvaror. Resurseffektiviteten bygger på denna integration; störningar i ett led får påtagliga följder i andra.

Sågverken levererar inte bara trävaror utan också flis till massaindustrin och bränslen till energisystemet. I sulfatbruken har svartluten en motsvarande systemfunktion: den återför kokkemikalier och

försörjer bruket med ånga och el, samt möjliggör försäljning av överskott av el till omvärlden. Tallolja och lignin kan avskiljas för vidare förädling, men uttaget sker då ur ett flöde som redan används.

Nya användningar måste därför bedömas mot lönsamhet och kostnader i det befintliga systemet. Ett större ligninuttag förändrar brukets energi-, kemikalie- och materialbalans. Styrmedel och marknadskrav som bortser från dessa kopplingar riskerar att flytta snarare än att skapa värde. Det gäller även ersättning för negativa utsläpp, som kan konkurrera med produkter om samma kol.

Den globala konkurrensen gör svensk positionering avgörande

Svensk skogsnäring är starkt exportberoende. Efterfrågan, priser, handelspolitik och kundkrav bestäms i stor utsträckning utanför Sverige, samtidigt som konkurrenter kan ha snabbare skogstillväxt, lägre råvarukostnader, modernare anläggningar eller större hemmamarknader. Konkurrensvillkoren skiljer sig därmed väsentligt mellan regioner och produktsegment.

Den stora kapitalbindningen som ofta finns i industrin förstärker känsligheten. Investeringar i sågverk, massa- och pappersbruk, energianläggningar och bioraffinaderier ska bära sig under lång tid, medan förutsättningarna för råvaruförsörjning, reglering, teknik och marknad kan ändras betydligt snabbare. Osäkerhet i något av dessa led kan räcka för att skjuta upp, flytta eller helt avstå från en investering.

Svensk positionering bör därför utgå från de kombinationer av egenskaper som ger ett faktiskt marknadsövertag. Råvarukvalitet, leveranssäkerhet, logistik, processkunnande och trovärdig dokumentation har värde först när de kan omsättas i erbjudanden som löser ett kundproblem och motiverar ett högre pris eller en stabilare affär.

Utmaningar att hantera

Råvarubasens robusthet och skogsbrukets legitimitet kan inte tas för givna

Klimatförändringar, ökande skador och skärpta samhällskrav gör den framtida råvarubasen mer osäker. Förändringar i tillgång, kvalitet och leveranssäkerhet påverkar direkt industrins planering, investeringar och möjligheter att utveckla nya produkter.

Skogssektorns långsiktiga handlingsutrymme påverkas också av hur skogsbruket uppfattas av omvärlden. Om förtroendet för hur skogen brukas minskar kan det leda till fler restriktioner, svagare marknadsacceptans och ökad osäkerhet kring investeringar. Legitimitet bygger därför på väl underbyggda och transparenta avvägningar mellan produktion, biologisk mångfald, rekreation och andra samhällsintressen.

Motstridiga krav riskerar att försvaga skogens värdekedjor

Krav på klimat, biologisk mångfald, cirkularitet, spårbarhet och produktinformation riktas ofta mot samma råvara, verksamheter och investeringar, men utgår inte alltid från samma mål, definitioner eller tidsperspektiv. Vissa målkonflikter är reella och kräver politiska prioriteringar, exempelvis mellan högre virkesuttag och skydd av specifika livsmiljöer inom samma

område. Andra uppstår när regelverk, styrmedel och rapporteringskrav utvecklas utan tillräcklig samordning eller bygger på olika definitioner, systemgränser och tidsperspektiv. Systemförståelse undanröjer inte målkonflikterna, men gör det möjligt att skilja nödvändiga avvägningar från krav som skapar kostnader och osäkerhet utan motsvarande nytta.

Bristande samordning kan få konsekvenser i andra delar av värdekedjan än där kraven införs och innebära ökade kostnader, längre ledtider och större osäkerhet inför investeringar. Verifierbar hållbarhetsinformation kan stärka konkurrenskraften när den efterfrågas av kunder och finansiärer, men nyttan förutsätter jämförbara definitioner, användbara data och proportionerliga krav. Annars riskerar dokumentation och rapportering att främst skapa administrativ belastning och dubbelarbete. För verksamheter med investeringar som ska bära sig över flera decennier är förutsägbara villkor ofta lika viktiga som själva kravnivån.

Svensk konkurrenskraft behöver byggas på mer än kostnadseffektiv produktion

Prispressen på globala marknader förstärks av strukturella skillnader. Konkurrentregioner kan kombinera snabbare skogstillväxt, kortare omloppstider och lägre råvarukostnader med stora hemmamarknader och ny produktionskapacitet. När samma regioner dessutom utvecklar produktkvalitet och kundanpassning räcker inte längre svenska styrkor inom funktion, kundapplikation och specialisering som självklara skydd mot kostnadskonkurrens.

Svenska företag har redan flyttat delar av utbudet mot mer specialiserade trä-, fiber- och biobaserade produkter. Nästa steg är att snabbare förena råvaruegenskaper och processkunnande med verifierbara kundvärden. I industriellt byggande kan exempelvis dimensionsstabilitet, leveransprecision, klimatdata och teknisk dokumentation väga lika tungt som volym och pris.

Fler produkter eller större råvaruuttag ger inte automatiskt högre förädlingsvärde. Avgörande är om utvecklingen svarar mot en betalningsvillig marknad och om kvalitet, funktion, hållbarhet eller leveransförmåga kan verifieras i affären. För kapitalintensiva företag väger också förutsägbarheten tungt: osäker efterfrågan, råvarutillgång eller reglering höjer investeringsrisken. Kostnadskontroll måste därför kombineras med en mer selektiv förnyelse av produkter, processer och erbjudanden.

Innovation får genomslag först när den kan skalas upp i basindustrin

Förnyelsen omfattar allt från nya material och kemikalier till drivmedel, textilfibrer och industriella byggsystem. Avgörande är dock inte den tekniska möjligheten, utan om lösningarna kan integreras i befintliga processer, produceras till konkurrenskraftig kostnad och möta en betalningsvillig marknad.

De flesta innovationer bygger vidare på råvaru- och sidoströmmar som redan har en funktion i dagens industriella system. Uppskalning sker därför oftast i samspel med den befintliga industrin, som tillhandahåller råvara, processmiljöer och marknadskanaler. Potentialen ligger i att skapa högre värde per råvaruenhet genom nya funktioner och marknadspositioner, men det förutsätter kapital, kompetens och samverkan med de branscher som ska använda produkterna.

Brist på rätt kompetens kan bromsa genomförandet i hela värdekedjan

Råvara, kapital och teknik ger begränsad effekt om kompetensen saknas i genomförandet. Behovet sträcker sig från skogsskötsel och industriella processer till produktutveckling, hållbarhetsdata och marknadsarbete. Brister i någon del kan försvaga utfallet av i övrigt väl utformade investeringar och strategier.

I skogsbruket gäller det inte bara att väga olika värden mot varandra. Produktionskunskap behövs för att utveckla skötseln så att råvaruförsörjning kan förenas med klimatnytta, biologisk mångfald och vattenhänsyn. En försvagad forsknings-, utbildnings- eller rådgivningsmiljö kan därmed sänka både produktiviteten och förmågan att skapa flera nyttor på samma mark.

Genomförandekapaciteten är ojämnt fördelad. Stora industriföretag och professionella skogsägare kan ofta bygga egen kompetens och bära nya dokumentationskrav. Mindre företag, skogsentreprenörer och enskilda skogsägare är mer beroende av rådgivning, samverkan och inköpta tjänster. Nya arbetssätt och digitala system måste utformas med denna skillnad i åtanke.

Förslag på åtgärder

Ta fram en samlad nationell strategi för skogens värdekedjor och Sveriges agerande i EU

Utvecklingen av skogens värdekedjor påverkas samtidigt av mål om konkurrenskraft, klimat, biologisk mångfald, regional utveckling och försörjningsförmåga. När dessa mål hanteras var för sig riskerar styrsignaler, regelverk och prioriteringar att dra åt olika håll, vilket ökar osäkerheten för skogsägare, företag och investerare.

En nationell strategi bör tydliggöra hur centrala avvägningar ska hanteras och ange långsiktiga prioriteringar för skogsbruk, industri, energi, klimat och naturvärden. Strategin bör även omfatta kompetensförsörjning samt skapa en gemensam grund för Sveriges agerande i EU, inklusive konsekvensanalyser av nya regler och styrmedel. Det gäller särskilt styrmedel som påverkar hur samma biogena kol används, till exempel ersättning för negativa utsläpp, kvotplikter för drivmedel och stöd till nya produkter. Sådana styrmedel bör bedömas utifrån vilken funktion användningen levererar och var klimatnyttan uppstår, och utformas så att de inte låser fast dagens processer när anläggningarna ska förnyas.

Regeringen bör ta huvudansvaret för strategin med stöd av berörda myndigheter. Näringsliv, akademi och andra berörda aktörer bör bidra med kunskap om hur regler och marknadskrav påverkar värdekedjorna i praktiken.

Stärk råvarubasen och hela försörjningssystemets produktivitet genom långsiktiga satsningar och klimatanpassning

En konkurrenskraftig skogsindustri förutsätter tillgång till råvara med rätt volym och kvalitet. Samtidigt ökar osäkerheten genom klimatförändringar, skador och förändrade brukningsförutsättningar. Produktiviteten avgörs dessutom av hela försörjningssystemet, inte enbart av skogens tillväxt.

Långsiktiga satsningar behövs på skogsträdsförädling, klimatanpassning, forskning, process- och produktutveckling, infrastruktur, vägnät, logistik och modern skogsskötsel. Insatserna bör utformas så att produktiviteten stärks samtidigt som motståndskraft, biologisk mångfald och förtroendet för brukandet värnas.

Staten ansvarar främst för forskning, kunskapsuppbyggnad och långsiktiga ramvillkor. Skogsägare,



entreprenörer och industriföretag behöver omsätta kunskapen i praktiskt skogsbruk, teknik, logistik och råvaruplanering.

Stärk innovationskedjan från forskning till kommersiell marknad

Många lovande innovationer når aldrig kommersiell tillämpning eftersom steget mellan forskning, demonstration och industriell uppskalning är kapitalkrävande och riskfyllt. För att nya biobaserade produkter ska skapa värde måste de fungera i industriell skala och möta en betalningsvillig marknad.

Innovationsstödet bör omfatta hela kedjan från forskning till demonstration, uppskalning och marknadsintroduktion. Satsningar bör prioriteras utifrån kundbehov, konkurrenskraft och realistiska produktionskostnader. Samverkan mellan basindustri, teknikföretag, akademi och användarbranscher behöver stärkas.

Staten, forskningsfinansiärer och myndigheter bör bidra med långsiktiga program och finansieringslösningar som minskar risken i demonstrations- och uppskalningsfasen. Företagen ansvarar för investeringar, affärsutveckling och kommersialisering. Offentlig riskdelning bör underlätta utveckling, men inte ersätta företagens ansvar för kostnadsläge, affärsmodell och efterfrågan.

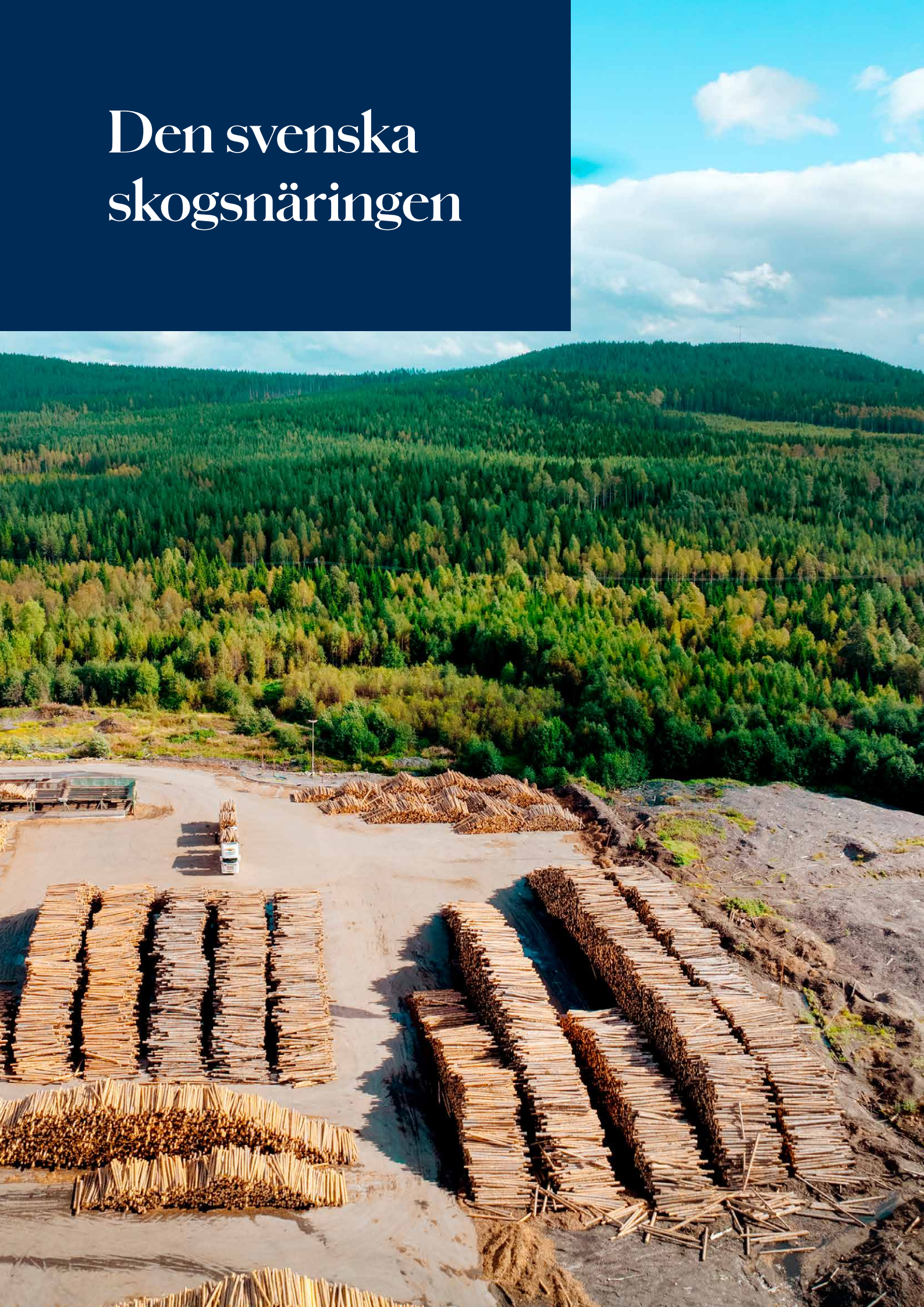
Samordna kraven på spårbarhet och hållbarhetsinformation

Kunder, finansiärer och myndigheter efterfrågar i ökande grad information om råvarors ursprung och hållbarhet. När definitioner, rapporteringskrav och datasystem utvecklas parallellt riskerar dock administration, dubbelrapportering och kostnader att öka utan motsvarande nytta.

Definitioner, format och rapporteringskrav bör samordnas så att data kan återanvändas mellan olika system och aktörer. Fokus bör ligga på information som är verifierbar, relevant och användbar i affärer, finansiering och marknadstillträde.

Politik och myndigheter ansvarar för samordning och regelutformning. Näringen ansvarar för gemensamma standarder, digitala lösningar och arbetssätt som gör informationen möjlig att dela genom hela värdekedjan.

Den svenska skogsnäringen



Skogen är en av Sveriges viktigaste naturresurser och skogsnäringen har en central roll i svensk ekonomi. Den omfattar skogsbruk, trävaruindustri, massa- och pappersindustri samt energiproduktion baserad på skogsråvara. Värdet skapas genom att råvaran förädlas i flera led, men också genom de transporter, maskiner, tjänster och andra verksamheter som krävs för att systemet ska fungera.

Skogsnäringens betydelse märks också långt utanför de egna industrileden. Trä, fiber och andra skogsbaserade produkter används och förädlas vidare i byggande, möbler, textilier, förpackningar, energi och många andra delar av ekonomin. På så sätt är skogens produkter inte bara resultatet av en enskild bransch, utan bidrar med material till stora delar av samhället.

Kapitlet beskriver hur skogen och skogsnäringen har vuxit fram som ekonomisk och samhällelig resurs i Sverige, och sätter därefter den svenska skogsnäringen i ett globalt perspektiv. Fokus ligger på näringens historiska betydelse, exportinriktning och internationella position, som bakgrund till de mer fördjupade beskrivningarna av värdekedjorna i följande kapitel.

Historisk betydelse

Skogen har under lång tid varit en viktig basresurs i Sverige. I det agrara samhället var den en självklar del av försörjningen och gav både bränsle, byggnadsmaterial och olika resurser som behövdes i vardagen. Efterhand fick skogen också större betydelse för landet som helhet. Järn- och metallhanteringen var beroende av träkol, och när trycket på skogen ökade växte också behovet av att hushålla med den. Redan under 1600-talet började skogen ha en stor betydelse för landets ekonomi.

Under 1800-talet blev skogen en allt viktigare del av Sveriges industrialisering. Efterfrågan på trävaror steg i Europa, sågverksindustrin byggdes ut och ångsågarna gjorde det möjligt att exportera virke i större skala. Mot slutet av seklet breddades industrin när pappersmassa växte fram som ett nytt viktigt användningsområde. Skogens roll förändrades därmed från lokal försörjningsbas till grund för industriella värdekedjor och internationell handel.

Den snabba expansionen visade samtidigt att skogsresursen behövde förvaltas mer långsiktigt. På många håll hade avverkningarna varit omfattande, medan återväxten var svag och framtida virkesproduktion riskerade att minska. Med 1903 års skogsvårdslag infördes krav på återväxt efter avverkning. Det lade grunden för ett mer organiserat och kunskapsbaserat skogsbruk.

Under 1900-talet förändrades både skogsbruket och synen på skogens värden. Mekanisering och specialisering gjorde det möjligt att försörja industrin med större och jämnare råvaruflöden. Samtidigt växte kritiken mot ett alltmer storskaligt skogsbruk och mot påverkan på landskap, vatten och biologisk mångfald. Med 1993 års skogsvårdslag jämställdes produktion och miljö som skogspolitiska mål, vilket markerade en bredare syn på skogens roll.

Skogsnäringen i ett globalt perspektiv

Sverige är en betydande producent och exportör av skogsprodukter, särskilt sågade barrträvaror, pappersmassa och kartong. 2024 producerades enligt Skogsindustrierna (2026a) 17,8 miljoner m³ sågade trävaror i Sverige. Exporten motsvarar 13 procent av den globala handeln med sågade trävaror. Samma år producerades 11 miljoner ton massa och 8 miljoner ton papper och kartong. Svenskt papper och kartong står för 8 procent, och svensk massa för 6 procent av den globala handeln.



Eftersom barrträvaror utgör omkring tre fjärdedelar av den globala produktionen av sågade trävaror har Sverige en stark position i ett internationellt viktigt segment. Den svenska positionen avgörs dock inte enbart av produktionsvolymen, utan också av hur efterfrågan, kostnader och produktionskapacitet utvecklas i konkurrerande regioner. För att förstå Sveriges konkurrensläge behöver de globala marknadstrenderna därför sättas i relation till förutsättningarna i Latinamerika, Asien, Europa och Nordamerika.

För sågade trävaror har den globala marknaden försvagats mellan 2020 och 2024. Produktionen minskade från 482 miljoner m³ 2020 till 445 miljoner m³ 2024 (Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO], 2025). Efter en tillfällig topp 2021 följde två år av nedgång, innan nivån stabiliserades 2024. Bakom utvecklingen ligger framför allt en svagare byggkonjunktur och lägre efterfrågan på viktiga marknader, tillsammans med minskad produktion i bland annat Nordamerika.

För pappersmassa var utvecklingen starkare. Den globala produktionen uppgick till 189 miljoner ton 2024, varav 73 miljoner ton handlades internationellt – den högsta handelsvolymen hittills (FAO, 2025). Tillväxten drivs både av ökad efterfrågan på kartong, förpackningar och hygienprodukter och av ny kapacitet i regioner med gynnsamma råvaruförutsättningar. Utbyggnaden har varit särskilt omfattande i Brasilien, Chile och Uruguay, där snabbväxande plantageskog förser stora och kostnadseffektiva massabruk med råvara.

För svensk skogsnäring är skillnaden mellan produktområdena viktig, eftersom sågade trävaror och massa möter olika marknadsvillkor och konkurrensmönster. Förändringar i produktionskapacitet, råvarutillgång, kostnader, konsumtion och handel påverkar priser, exportmöjligheter och investeringsbeslut på olika sätt. Sveriges konkurrenskraft behöver därför bedömas både för varje produktområde och i relation till de regioner som driver utvecklingen.

Latinamerika

Latinamerikas stärkta ställning är tydligast inom marknadsmassa. Ofta kombineras integrerade industrianläggningar som består både av stora

arealer snabbväxande plantageskog och storskaliga massabruk, vilket ger korta omloppstider, jämna råvaruflöden och låga produktionskostnader. Brasilien, Uruguay och Chile har därmed byggt upp starka exportpositioner till pappers-, kartong- och hygienproduktindustrin i flera delar av världen. Regionen exporterar även trävaror, skivor och vissa pappersprodukter, men dess främsta globala konkurrensfördel ligger i eukalyptusbaserad massa. Även inom vissa barrträflöden finns kostnadsfördelar, bland annat genom olika tallarter, som under gynnsamma odlingsförhållanden kan nå avverkningsmogen ålder på omkring 20 år. Specialiseringen mot marknadsmassa och andra insatsvaror gör samtidigt regionen känslig för internationell efterfrågan, transportkostnader och valutakurser.

Asien

I Asien är Kina den dominerande kraften, både som marknad och producent. Under 2000-talet har investeringarna varit omfattande, framför allt inom förpackningsmaterial som kartong, containerboard och wellpapp. Utbyggnaden har drivits av en stor inhemsk marknad och ambitionen att stärka den egna industrins position, men kapaciteten har i vissa segment vuxit snabbare än efterfrågan. Enligt World Paper Mill ökade kinesiska producenter kapaciteten för papper och kartong med omkring 12 miljoner ton mellan 2022 och 2025, mer än hela Sveriges årsproduktion av papper och kartong. Det har ökat exporttrycket och bidragit till prispress på flera marknader. Regionen rymmer samtidigt mer specialiserade delar av industrin. Japan har exempelvis en starkare inriktning mot högförädlade pappers- och fibermaterial med höga krav på funktion och kvalitet.

Europa

Europa är en mogen och tekniskt avancerad producentregion inom trävaror, förpackningsmaterial, grafiskt papper, hygienprodukter och återvunnen fiber. Till skillnad från regioner med snabb kapacitetsutbyggnad präglas utvecklingen främst av omställning, exempelvis från tidningspapper till mer kartong, effektivisering och anpassning till nya krav. Många europeiska bolag pressas av höga energi- och råvarukostnader, samtidigt som EU-regler och kundkrav ökar behovet av klimatdata, spårbarhet och återvinningsbarhet. I delar av Centraleuropa har flera år av granbarkborreangrepp dessutom förändrat råvaruflödena: först genom stora volymer skadat virke som behövde tas om hand, därefter genom brist på färskt grantimmer när de tillfälliga flödena avtar. Det slår särskilt mot sågverk och trävaruindustri, där råvarans kvalitet och pris är avgörande. Europas styrkor ligger samtidigt i teknisk kompetens, specialiserade produkter, välutvecklade återvinningssystem för papper och kartong samt en stark hållbarhetsprofil.

Nordamerika

Nordamerika har stora skogsresurser och en stark industriell bas. Ur ett globalt perspektiv är regionen särskilt viktig för sågade barrträvaror, träbaserade byggprodukter, massa och förpackningsmaterial. Samtidigt skiljer sig förutsättningarna tydligt mellan olika delar av regionen. I västra Kanada och delar av västra USA har sågverken pressats av en svagare råvarubas, där bränder, torka och skadeinsekter har minskat tillgången på barrtimmer som kan avverkas och användas lönsamt. I British Columbia har problemen förstärkts av låga trävarupriser, handelstullar mot USA, begränsad tillgång till avverkningsbar råvara och långa tillståndsprocesser. Obalans mellan de olika värdekedjorna visar hur sammanflätat ett integrerat skogsindustriellt system är. Exempelvis minskar även tillgången på flis och andra sidoströmmar till massa- och pelletsindustrin när ett sågverk stänger, och det tar tid att ställa om. I sydöstra USA är förutsättningarna mer gynnsamma, med snabbväxande skog, en stark råvarubas och modern industrikapacitet.

Mål, styrning och marknadskrav



Den svenska skogsnäringen verkar i dag inom ett omfattande system av mål, regelverk och marknadskrav. Förutsättningarna formas av nationell lagstiftning, europeiska regelverk och krav från kunder, investerare och certifieringssystem. Tillsammans påverkar dessa hur skogen brukas, hur råvara används och vilka produkter som efterfrågas på marknaden.

Skogen har länge varit en viktig källa till råvaror, exportintäkter och sysselsättning. Under de senaste årtiondena har dess roll i samhället breddats. Förutom att producera virkesråvara förväntas skogen bidra till klimatmål, biologisk mångfald, energiförsörjning, cirkulär ekonomi, rekreation, kulturmiljövärden och regional utveckling. Därmed har också de mål och styrmedel som påverkar skogsnäringen blivit fler och mer varierade.

Från virkesförsörjning till bredare styrning

Under stora delar av 1900-talet präglades skogspolitiken av ambitionen att säkra en långsiktigt hållbar virkesförsörjning. Efter tidigare perioder av överutnyttjande byggdes regelverk upp kring återväxt, skogsvård och växande virkesproduktion. Målet var att trygga råvaruförsörjningen för en växande skogsindustri och samtidigt säkerställa att skogen kunde brukas även av kommande generationer.

En viktig förändring skedde 1993 när dagens skogspolitiska inriktning infördes. Sedan dess bygger svensk skogspolitik på att produktionsmålet och miljömålet är jämställda. Skogen ska både ge en god och uthållig avkastning och samtidigt bevara biologisk mångfald och andra miljövärden. Denna grundläggande inriktning består fortfarande, men fler mål har tillkommit.

Under senare år har klimatfrågan fått ökad betydelse genom skogens roll som kolsänka och som källa till förnybara material och bränslen. Samtidigt har frågor om biologisk mångfald, restaurering av ekosystem, cirkulär ekonomi och hållbara värdekedjor fått större utrymme i både svensk och europeisk politik. I dag förväntas skogen därför bidra till flera samhällsmål samtidigt.

Grunden för styrningen utgörs av nationell lagstiftning. Skogsvårdslagen reglerar bland annat krav på återväxt, skogsvård och hänsyn vid brukande. Miljöbalken innehåller bestämmelser som påverkar markanvändning, naturvärden och miljöhänsyn. Därtill kommer regler om exempelvis artskydd, områdesskydd och kulturmiljöhänsyn.

Under de senaste årtiondena har EU:s betydelse för skogssektorns villkor ökat. Skogen har blivit en viktig del av unionens klimat-, miljö- och industripolitik. Genom initiativ som EU:s skogsstrategi för 2030, biodiversitetsstrategin, LULUCF-regelverket, restaureringsförordningen, avskogningsförordningen och olika hållbarhetsregelverk kopplas skogssektorn till mål om klimatneutralitet, biologisk mångfald, restaurering, cirkularitet och spårbara råvaruflöden.

Styrningen av skogsnäringen sker därför i dag genom ett samspel mellan nationella och europeiska regelverk där flera politikområden påverkar sektorns utveckling. Förutom skogs- och miljöpolitik spelar klimat-, energi-, industri-, bygg-, handels- och finansmarknadspolitik en allt större roll.

Marknadskraven har fått större betydelse

Parallellt med den offentliga regleringen har marknadens krav blivit allt viktigare. Certifieringssystem som FSC och PEFC fick ökad betydelse under 1990-talet och har därefter etablerats som centrala verktyg för att visa att skogsbruk bedrivs enligt definierade miljömässiga och sociala krav. För många

FSC OCH PEFC – INTERNATIONELLA CERTIFIERINGAR FÖR HÅLLBART SKOGSBRUK

FSC (Forest Stewardship Council) och PEFC (Programme for the Endorsement of Forest Certification) är de två dominerande skogscertifieringssystemen i Sverige. Certifieringarna bygger på principen att skogsbruket ska vara miljömässigt hållbart, socialt ansvarsfullt och ekonomiskt långsiktigt livskraftigt. De omfattar krav på bland annat naturhänsyn, biologisk mångfald, vattenmiljöer, arbetsvillkor, hänsyn till lokalsamhällen och urfolks rättigheter samt långsiktig produktionsförmåga.

I Sverige innebär certifieringen att skogsägare följer nationella FSC- eller PEFC-standarder som är anpassade till svenska förhållanden. Kraven går i flera avseenden längre än lagstiftningens minimikrav, exempelvis genom frivilliga naturvårdsavsättningar, särskild hänsyn till biologisk mångfald och krav på samråd med rennäringen. Certifieringen kontrolleras genom oberoende tredjepartsrevisioner.

Även om FSC och PEFC är internationella certifieringssystem är de inte helt identiska mellan länder och regioner. De bygger på gemensamma internationella principer och kriterier, men de nationella standarderna anpassas till lokala naturförhållanden, skogsskötselmodeller, lagstiftning, ägarstrukturer och samhällsförhållanden. Ett hållbart skogsbruk i Sverige bedöms därför inte utifrån exakt samma detaljregler som ett hållbart skogsbruk i exempelvis Brasilien, Kanada eller Indonesien. Samtidigt är syftet att de grundläggande kraven på miljömässig, social och ekonomisk hållbarhet ska vara jämförbara internationellt. Detta är också en förklaring till att hållbarheten i olika skogsregioner ibland bedöms olika i den internationella debatten. Regioner med snabbväxande plantageskogsbruk kan ha andra utmaningar än boreala skogar som de svenska, där frågor om biologisk mångfald, markanvändning, rennäring, allemansrätt och ett stort antal privata skogsägare spelar större roll. Certifieringssystemen syftar till att skapa gemensamma spelregler och ökad jämförbarhet, men de kan inte helt eliminera skillnader i synsätt mellan länder, marknader och intressentgrupper.

företag är certifiering en förutsättning för att kunna sälja produkter på vissa marknader.

Under senare år har marknadskraven breddats ytterligare. Stora kunder efterfrågar i ökande grad information om råvarans ursprung, klimatpåverkan och hållbarhetsprestanda. Investerare och finansmarknader ställer krav på hållbarhetsrapportering och riskhantering, medan kunder inom exempelvis bygg- och förpackningssektorn efterfrågar klimatdata, produktdeklarationer och dokumenterad miljöprestanda.

I praktiken hänger lagkrav och marknadskrav ofta ihop. Ett regelverk kan till exempel kräva att råvaran går att spåra eller att en produkt har viss dokumentation. Kunder, certifieringssystem och upphandlingar kan sedan ställa mer detaljerade krav på hur detta ska visas. För företag och skogsägare innebär det att de behöver hantera både formella regler och de krav som ställs för att få sälja, finansiera eller använda produkter på olika marknader.

Översikt över styrningens påverkan på värdekedjorna

Tabell 1 sammanfattar hur nationella regler, EU-regler och marknadsbaserade krav träffar olika delar av skogens värdekedjor. Syftet är att visa bredden i kravbilden och hur den fördelas mellan skogsbruket, den trämekaniska värdekedjan, fibervärdekedjan och energivärdekedjan.

TABELL 1: Tabellen är en översikt och gör inte anspråk på att vara en fullständig rättslig genomgång. Urvalet bygger på regelverk, styrmedel och marknadsbaserade krav som bedöms ha särskild betydelse för skogens värdekedjor. För en fördjupad översikt över utvalda EU-regelverk, se bilaga.

	Mål och inriktning	EU-styrmedel	Nationella styrmedel	Marknadsbaserade krav
Skogsbruk	**1. Produktions- och miljömål**		Skogsvårdslagen	FSC, PEFC
	2. Levande skogar Biologisk mångfald	Restaureringsförordningen Habitat- och fågeldirektiven	Miljöbalken Artskyddsförordningen Områdesskydd, naturvårdsavtal	FSC, PEFC
	3. Klimatpåverkan och nettoupptag CO_2	Förordningen om markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (LULUCF)	Klimatlagen Klimatpolitisk handlingsplan	CSRD/ESRS-data
	4. Klimatanpassning och robusta skogar	EU:s klimatanpassningsstrategi Förordningen om skogsodlingsmaterial	Skogsstyrelsens rådgivning och tillsyn	Försäkrings- och investerarkrav
	5. Laglig och spårbar råvara	Avskogningsförordningen (EUDR) EU-taxonomin	Virkesmätningslagen Tillsyn enligt EUDR	Spårbarhetskrav från kunder
	6. Sociala och kulturmiljövärden	Direktivet om företagens hållbarhetsrapportering (CSRD)/Europeisk standard för hållbarhetsrapportering (ESRS)	Kulturmiljölagen Samrådsregler Hänsynsregler	Certifieringskrav för social hänsyn
Träkemaniska värdekedjan	**1. Minskad klimatpåverkan från byggnader**	EU-taxonomin Direktivet om byggnaders energiprestanda (EPBD)	Lag om klimatdeklaration för byggnader	Miljövarudeklarationer (EPD)
	2. Ökad användning av trä i byggande	EU:s bioekonomistrategi	Plan- och bygglagen Boverkets byggregler	Byggnadscertifiering
	3. Resurseffektivitet Längre livslängd	Ekodesignförordningen för hållbara produkter (ESPR)	Lagen om offentlig upphandling	Produktcertifiering Standarder
	4. Cirkularitet och återbruk	ESPR EU:s avfallsdirektiv	Avfallsförordningen Bygg- och rivningsavfallsregler	Projektkrav på återbruk och demonterbarhet
	5. Laglig och spårbar träråvara	Avskogningsförordningen (EUDR)	Tillsyn enligt EUDR	Spårbarhetskrav från kunder
Fibervärdekedjan	**1. Fossilfri materialomställning**	EU-taxonomin CSRD/ESRS	Klimatlagen Industriklivet	Kundkrav på fossilfria material
	2. Cirkulära förpacknings- och materialflöden	Förpackningsförordningen (PPWR)	Förordning om producentansvar för förpackningar	Krav på återvinningsbarhet
	3. Ökad materialåtervinning	Avfallsdirektivet PPWR	Avfallsförordningen Kommunal förpacknings-insamling	Returfiber- och kvalitetskrav
	4. Resurseffektivitet	ESPR	Miljöbalken Miljöprövning Industristöd	ISO 14001 Energi- och miljöledningssystem
	5. Minskad miljöpåverkan från produktion	Industriutsläppsdirektivet (IED) CSRD/ESRS	Industriutsläppsförordningen Tillståndsvillkor	CSRD/ESRS-data från leverantörer
Energivärdekedjan	**1. Ökad andel förnybar energi**	Förnybartdirektivet (RED III)	Hållbarhetslagen för biodrivmedel och biobränslen	Ursprungsgarantier
	2. Fossilfrihet i transportsektorn	RED III ReFuelEU Aviation	Reduktionspliktslagen	Drivmedelskunders krav på förnybart innehåll
	3. Försörjningstrygghet och planerbar energi	Elmarknadsförordningen Krisberedskapsregler	Energiskatter Fjärrvärmereglering Elberedskapsregler	Fjärrvärmeavtal Leveranssäkerhetskrav
	4. Hållbar användning av biomassa	RED III:s hållbarhetskriterier LULUCF	Hållbarhetslagen Skogsstyrelsens föreskrifter om grotuttag	Hållbarhetskrav på biobränslen
	5. Effektiv användning av rest- och sidoströmmar	Avfallsdirektivet EU-taxonomin	Avfallsförordningen Miljöprövning av förbränning	Bränslekvalitetskrav
	6. Negativa utsläpp	EU:s certifieringsram för koldioxidupptag	Statligt stöd till bio-CCS genom omvänd auktion	Hållbarhetskrav

Skogens värdekedjor – ett integrerat industrisystem



Skogens värdekedjor börjar i skogsbruket. Det är där grunden läggs för både råvaruflöden och andra värden som skogen bidrar med i samhället. Skogsbruket producerar inte bara virke i olika sortiment och kvaliteter, utan påverkar också biologisk mångfald, kolbalans, vattenförhållanden, landskapsbild, rekreationsvärden och den långsiktiga produktionsförmågan. Hur skogen brukas har därför stor betydelse för vilka värden som kan skapas längre fram i kedjan, både baserat på flödet av virkesråvara och på skogen som grund för en rad andra ekosystemtjänster.

Värdekedjorna baserade på virke och biomassa kan översiktligt delas in i fyra huvudspår. Indelningen utgår från hur råvaran omvandlas och vilken huvudsaklig funktion produkten får.

1. **Trämekaniska värdekedjan** – där träets sammanhållna struktur bevaras och sågtimmer förädlas till sågade trävaror, byggkomponenter, emballage, möbler och andra träprodukter.

2. **Fibervärdekedjan** – där massaved, flis och andra fiberströmmar separeras till fibrer eller cellulosa och förädlas till massa, papper, kartong, hygienprodukter, textilfibrer och andra cellulosabaserade material.

3. **Kemivärdekedjan** – där vedens komponenter och industrins sidoströmmar separeras eller omvandlas till kemiska byggstenar, drivmedel, bindemedel, plaster och andra biobaserade kemiprodukter.

4. **Energivärdekedjan** – där biomassans energiinnehåll tas till vara som processenergi, värme och el, främst från bark, spån, svartlut, grenar, toppar och andra reströmmar.

De fyra värdekedjorna beskriver framför allt det svenska skogsindustriella systemet, som har vuxit fram kring en stor barrträdsråvara och integration mellan sågverk, massa- och pappersbruk samt kemi- och energiflöden. I andra regioner ser industrisystemen delvis annorlunda ut, beroende på råvarutillgång, marknader, industriell infrastruktur och historiska investeringar. Vissa regioner är exempelvis specialiserade på marknadsmassa eller skivmaterial, medan andra har en starkare vidareförädling nära stora konsumentmarknader. Indelningen kan därför användas för internationella jämförelser, men de fyra värdekedjornas relativa betydelse och inbördes samband varierar mellan olika delar av världen.

Indelningen i fyra huvudspår är teoretisk. I praktiken binds verksamheterna samman genom att råvaran sorteras efter dimension, kvalitet och användbarhet och genom att rest- och sidoströmmar från ett led blir insatsvaror i ett annat. Ett och samma flöde kan dessutom få olika funktion beroende på hur det

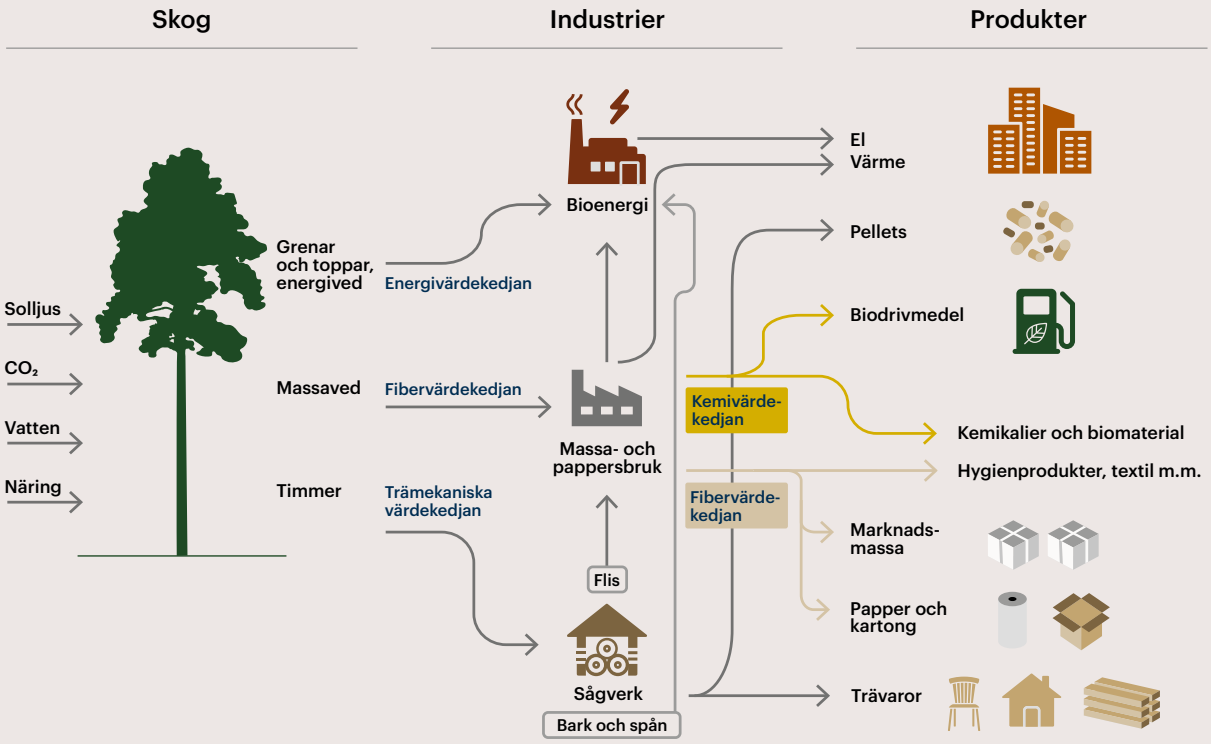
UNIK SVENSK INFRASTRUKTUR FÖR EFFEKTIVARE VÄRDEKEDJOR

Svensk skogsnäring har byggt upp en gemensam digital infrastruktur för mätning, redovisning och informationsutbyte kring skogsråvara. Infrastrukturen förvaltas av den branschägda ekonomiska föreningen Biometria och används av skogsägare, entreprenörer, transportörer och industriaktörer i hela värdekedjan.

Genom att information om råvarans egenskaper, kvalitet och ursprung delas mellan aktörerna kan råvara styras till den användning där den skapar störst värde. Systemet möjliggör bland annat virkesbyten mellan företag för att minska transportavstånd, effektivisera logistiken och utnyttja den samlade råvaran bättre. Det bidrar till lägre kostnader, högre resurseffektivitet och minskad administration.

Den gemensamma infrastrukturen ger också förutsättningar för spårbarhet, hållbarhetsredovisning och uppfyllande av nya krav som EU:s avskogningsförordning (EUDR).

FIGUR 1: Hela trädet utnyttjas för virke, massa och papper, kemikalier och energi.



förädlas: lignin kan exempelvis användas som intern energikälla eller avskiljas för kemiska produkter, medan tallolja kan förädlas till drivmedel och andra kemikalier. Flödena formas av efterfrågan, priser, företagens investeringsbeslut och den industriella infrastruktur som finns för att ta hand om olika sortiment och sidoströmmar. Värdekedjorna fungerar därför som delar av ett gemensamt industrisystem snarare än som separata produktionskedjor.

Systemets styrka ligger i att olika delar av trädet och industrins sidoströmmar kan tas till vara i flera led. Ungefär hälften av den avverkade virkesvolymen går till sågverksindustrin och ungefär hälften till massa- och pappersindustrin. Sågverken producerar samtidigt flis till fibervärdekedjan samt spån och bark till energianvändning. Massaindustrin använder fiberströmmarna och ger i sin tur upphov till svartlut, tallolja, lignin, hemicellulosa och andra flöden som kan användas för energi eller förädlas vidare i kemivärdekedjan. När en sidoström får en ny användning påverkas den funktion och ekonomi som den redan har i systemet. Om produktionen eller efterfrågan förändras i ett led påverkas därför både råvarutillgången och handlingsutrymmet i de andra.

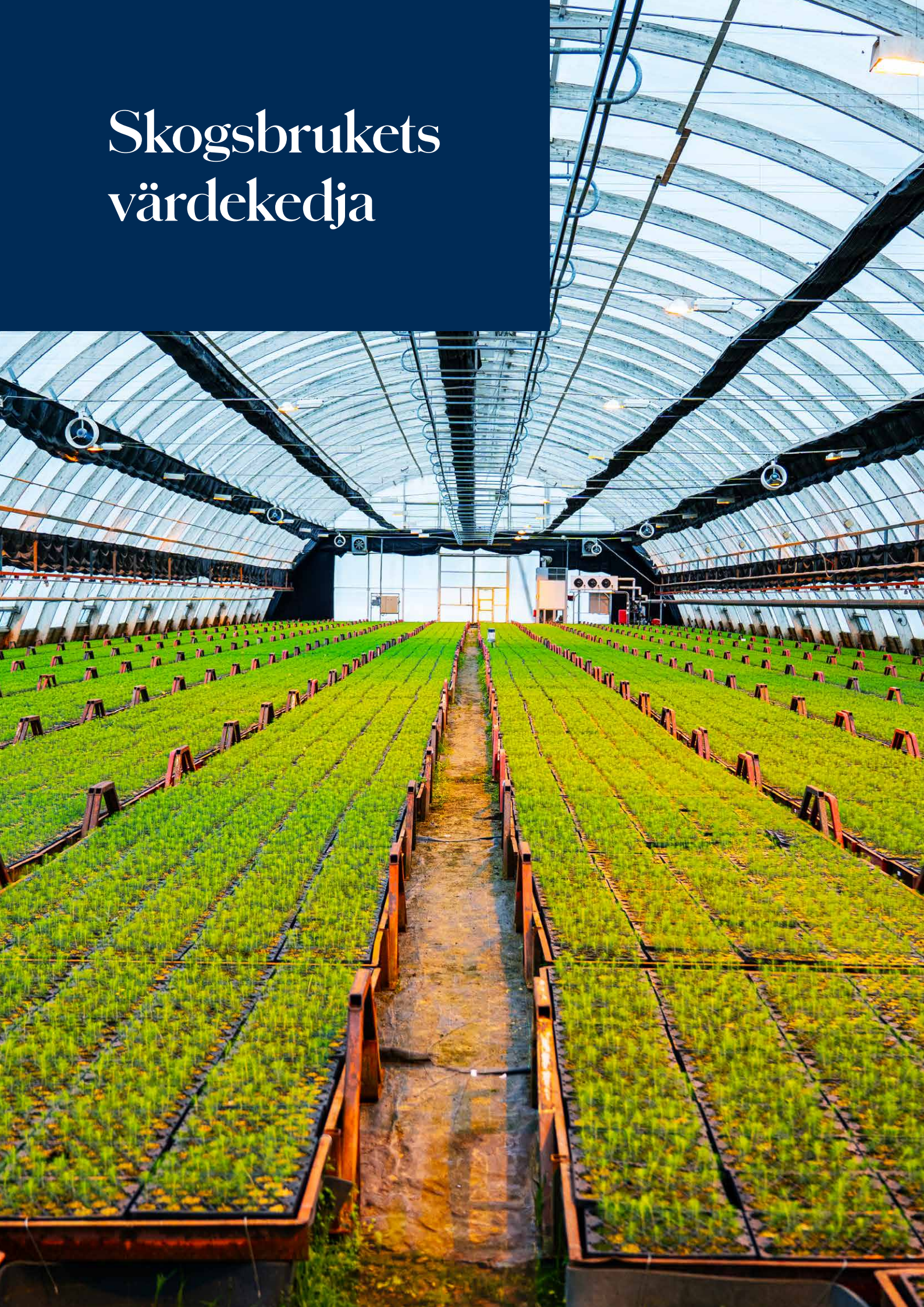
Värdet byggs upp i flera led. I skogsbruket får de olika sortimenten ett råvaruvärde genom indu-



strins efterfrågan och betalningsförmåga. I den industriella förädlingen skapas ytterligare värde när timmer, massaved och sidoströmmar omvandlas till produkter med högre marknadsvärde. Hur mycket värde som kan skapas beror därför både på råvarans egenskaper och på hur effektivt de olika flödena kan fördelas och förädlas i systemet. En stor del av den första industriella förädlingen sker i Sverige, medan senare steg som produktanpassning, konvertering och tillverkning av färdiga produkter ofta sker närmare slutmarknaderna. Var i värdekedjan förädlingen sker påverkar hur stor del av det samlade värdeskapandet som stannar i Sverige.

En stor del av värdeskapandet sker också i verksamheter utanför de producerande anläggningarna. Transporter, skogsbrukstjänster, underhåll, teknikförsörjning och andra insatsled gör det möjligt att föra råvaran genom systemet och hålla industrin i drift. Omkring 55 procent av skogsnäringens förädlingsvärde bedöms skapas utanför den direkta industrin, och för varje krona i direkt förädlingsvärde uppstår ytterligare cirka 1,3 kronor i andra delar av ekonomin (Industriarbetsgivarna & Skogsindustrierna, 2025). Skogens värdekedjor behöver därför bedömas utifrån hur råvara, industri, logistik och sidoströmmar fungerar tillsammans.

Skogsbrukets värdekedja



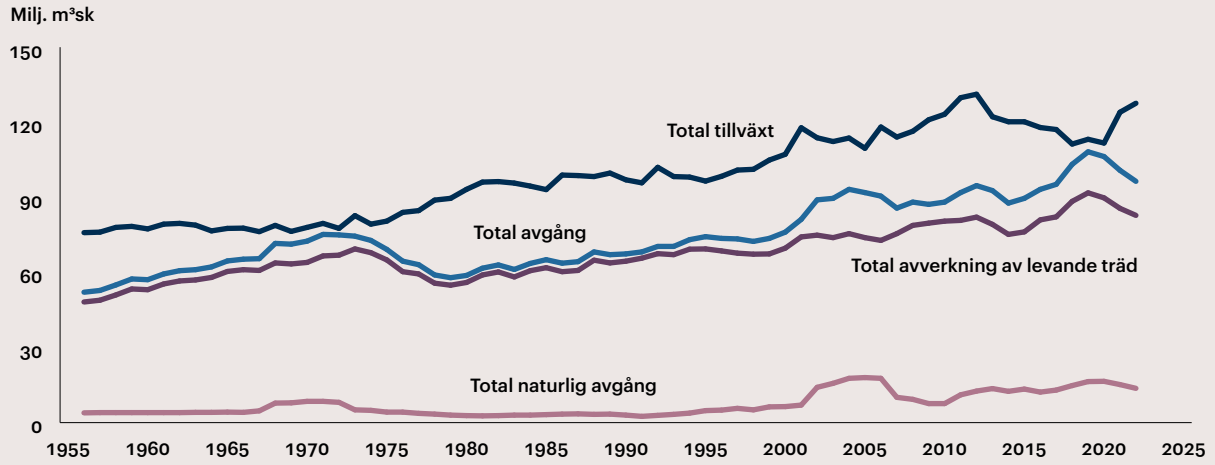
Ekonomiska nyckeltal

Virkesförråd: 3 600 miljoner m³sk (Sveriges Lantbruksuniversitet [SLU], 2026)
Bruttoavverkning: 87,7 miljoner m³sk år 2024 (Skogsstyrelsen, 2026b)
Bruttovärde avverkat virke: 48,4 miljarder kronor år 2024, (Skogsstyrelsen, 2026b)
Förädlingsvärde: 24,4 miljarder kronor år 2023 (Industriarbetsgivarna & Skogsindustrierna, 2025)
Exportandel rundvirke: Omkring 1,3 procent av bruttoavverkningen 2024 (Skogsstyrelsen, u.å.-b, egna beräkningar) (anm. Sverige är dock en nettoimportör av rundvirke.)
Sysselsättning: 31 900 personer år 2024 (Skogsstyrelsen, u.å.-a)

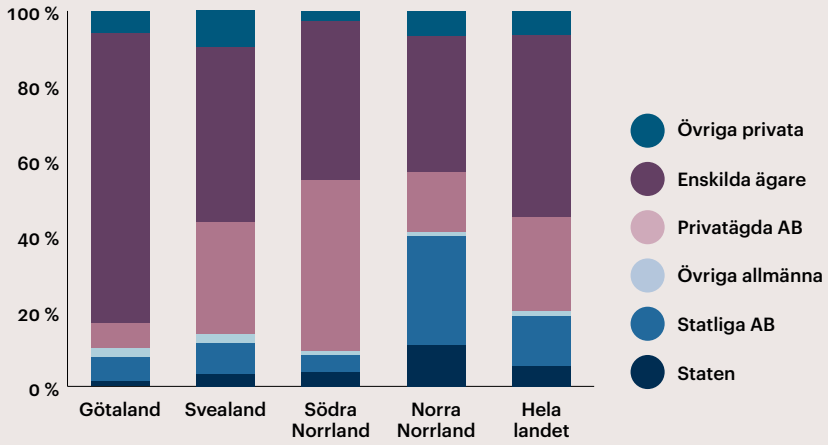
Övergripande beskrivning av skogsbrukets roll i värdekedjan

Skogsbruket är startpunkten för hela det skogsbaserade industrisystemet. Här formas den råvara som senare blir timmer, massaved och energisortiment, men också de biologiska och sociala värden som skogen förväntas bära över tid. Värdekedjans förutsättningar avgörs därför inte först när virket når industrin, utan långt tidigare genom skötselbeslut från föryngring till slutavverkning. Eftersom en skogsgeneration ofta sträcker sig över 50–100 år får dessa beslut betydelse långt fram i tiden. De påverkar framtida volymer, virkeskvalitet och möjligheten att kombinera produktion med klimatnytta, biologisk mångfald, vattenhänsyn, rekreation och andra samhällsintressen. I diagrammet nedan visas total tillväxt i den svenska skogen, avverkning och naturlig avgång för åren 1955–2022.

FIGUR 2: Total årlig tillväxt (inkl. tillväxt för avverkade träd), total årlig avgång, total årlig avverkning av levande träd och total årlig naturlig avgång. Riksskogstaxeringen 1956–2022. Källa: Skogsdata 2026 (SLU, 2026).



FIGUR 3: Fördelning av deklarerad produktiv skogsmarksareal mellan olika ägarklasser år 2025. Källa: Skogsstyrelsens statistikdatabas (Skogsstyrelsen, 2026b).

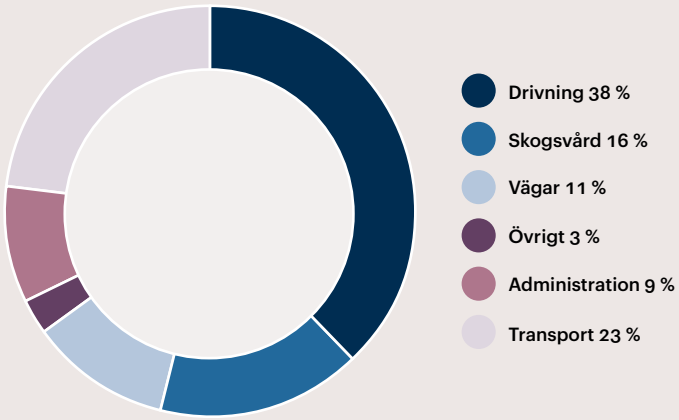


När skogen avverkas sorteras och delas råvaran efter egenskaper och användning i så kallade sortiment. Sågtimmer går vidare till den trämekaniska värdekedjan, massaved till fibervärdekedjan och avverkningsrester kan användas i energivärdekedjan som bränsleved och grot (grenar och toppar). Indelningen i sortiment sker i samband med att stammen kapas och bygger på trädets dimension, kvalitet och den efterfrågan som finns vid avverkningstillfället.

Ägandet av den svenska produktiva skogsmarken är fördelat mellan flera ägarkategorier. Enskilda skogsägare äger knappt hälften av arealen, privata aktiebolag och andra privata aktörer drygt 30 procent och staten samt övriga allmänna ägare drygt 20 procent. Fördelningen varierar tydligt mellan landsdelarna: enskilda ägare dominerar i Götaland och Svealand, medan bolags- och statligt ägd skog har större betydelse i Norrland, särskilt i norra Norrland (Skogsstyrelsen, 2026g). Jordförvärvslagen påverkar ägarstrukturen genom tillståndskrav vid vissa markförvärv, bland annat för att främja sysselsättning och bosättning i glesbygd samt balans mellan fysiska och juridiska ägare (Jordförvärvslag 1979:230). Sammantaget innebär detta att svenskt skogsbruk inte fungerar som en enhetlig produktionsapparat. Olika ägarformer kan medföra olika mål med skogen. Bolag har ofta tydliga produktions- och avkastningsmål, medan enskilda och offentliga ägare i högre grad kan ha andra överställda mål, exempelvis rekreation, naturvård, lokala värden eller långsiktigt förvaltarskap. Även kapacitet och kompetens skiljer sig åt. Professionella ägare och förvaltare har ofta egna planeringsresurser och operativ kapacitet, medan enskilda skogsägare i många fall köper in rådgivning, avverkning, skogsvård och andra tjänster från skogsägarföreningar, företag, entreprenörer eller andra professionella aktörer. Det påverkar hur skogen brukas och hur snabbt nya metoder kan få genomslag.

Virket säljs i huvudsak till industrikunder i Sverige. Exporten av rundvirke är mycket begränsad. Efterfrågan och betalningsförmåga i sågverk, massa- och pappersbruk samt energisektorn får därför stor betydelse för skogsägarens intäkter. Samtidigt skiljer sig tidsperspektivet mellan skogsägare och industri. För många skogsägare kan det vara möj-

FIGUR 4: Fördelning av kostnader i skogsbruket 2024. Källa: Skogforsk (2026). Skogsbrukets ingående delar och processer.



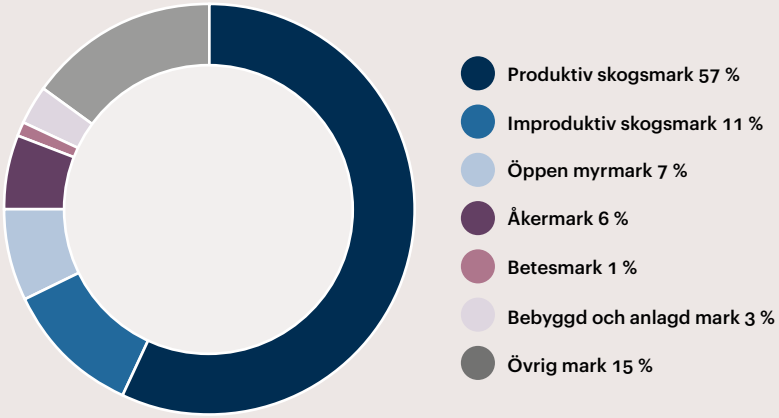
ligt att avvakta med slutavverkning och invänta ett bättre marknadsläge när priserna anses vara låga, särskilt när skogen står kvar och fortsätter växa. För industrin är behovet annorlunda: sågverk, massaindustri och energianläggningar är beroende av stabila och kontinuerliga råvaruflöden för att kunna utnyttja sin kapacitet.

Skogsbrukets kostnader uppstår fram tills att avverkat virke hämtas upp vid landsväg. De viktigaste kostnadsposterna är drivning, skogsvård samt vägar och vägunderhåll. Drivningen, det vill säga själva avverkningen och arbetet med att kvista, kapa och köra ut virket till bilväg, står för ungefär hälften av skogsbrukskostnaden. Därefter följer skogsvården, som omfattar åtgärder för att säkra nästa skogsgeneration, till exempel föryngring, plantering, röjning och gallring. Vägar och vägunderhåll har också fått ökad betydelse och utgör i dag omkring 15 procent av kostnaderna fram till bilväg (Skogforsk, 2026).

Utöver dessa kostnader tillkommer transporten från avlägg till mottagare. Den kostnaden räknas inte alltid in i skogsbrukets kostnader, men är viktig för lönsamheten i hela råvarukedjan. Avstånd, sortiment, vägstandard och samordning mellan olika flöden påverkar hur konkurrenskraftigt virket blir när det når sågverk, massabruk eller energianläggning.

Virkesaffären sker framför allt genom två vanliga affärsformer: avverkningsuppdrag och leveransvirke. Vid avverkningsuppdrag anlitar skogsägaren en köpare eller entreprenör som planerar och genomför avverkningen, medan betalningen baseras på inmätt volym och sortiment efter avverkning med avdrag för kostnader. Vid leveransvirke ansvarar skogsägaren i större utsträckning själv för avverkning och transport till överenskommen leveransplats och får betalt för det virke som levereras. Standardiserad inmätning av det avverkade virket möjliggör virkesbyten som avsevärt kortar ned transportavstånd och leveranskostnader (se faktaruta Unik svensk infrastruktur för effektivare värdekedjor). Affärsformen påverkar därmed ansvar, riskfördelning och hur kostnader och intäkter syns för skogsägaren.

FIGUR 5: Fördelning av den totala landarealen i Sverige 2020. Övrig mark omfattar exempelvis öppen övrig mark med och utan vegetation, glaciärareal och ej klassificerad markareal. Totala landarealen uppgår till 41 000 000 ha. Källa: Statistiska centralbyrån (SCB, 2023a).



Skogens struktur

Skogen präglar Sverige i hög grad. Enligt SLU Riksskogstaxeringen finns det 27,9 miljoner hektar skogsmark i landet, vilket motsvarar omkring 68 procent av landarealen. Av denna areal är 23,5 miljoner hektar produktiv skogsmark, det vill säga mark som kan producera minst 1 m³ virke per hektar och år (SLU, 2026).

Den svenska skogen består till största delen av barrskog. Tallskog är vanligast, följd av granskog och barrblandskog. Samtidigt har andelen lövdominerad skog ökat över tid och uppgår i dag till omkring 9 procent av den produktiva skogsmarksarealen utanför formellt skyddade områden. En viktig förklaring är att mycket lövskog har vuxit upp genom naturlig föryngring, snarare än genom plantering (SLU, 2026; Skogskunskap, 2026).

Skogens sammansättning varierar tydligt mellan landsdelarna. I norra Norrland dominerar tall, medan granskogen har en mindre andel. I södra Norrland är fördelningen jämnare mellan tall och gran, och barrblandskog är vanligare. I Svealand är tall fortfarande vanligast, men gran och lövträd har större andel än längre norrut. I Götaland dominerar granen, samtidigt som blandskog, lövskog och ädellövskog är vanligare än i resten av landet.

Skillnaderna hänger samman med klimat, markförhållanden och växtplatsernas produktionsförmåga. Ett sätt att beskriva detta är med bonitet, alltså hur mycket virke marken kan producera över tid. Medelboniteten varierar kraftigt mellan landsdelarna, från cirka 3,1 m³sk per hektar och år i norra Norrland till omkring 8,7 i Götaland. Förutsättningarna för skogsproduktion skiljer sig därmed markant mellan olika delar av landet (SLU, 2026).

En del av skogen brukas inte för virkesproduktion. Enligt statistiken omfattar detta formellt skyddad skogsmark, frivilliga avsättningar, hänsynsytor och improduktiv skogsmark. Den formellt skyddade produktiva skogsmarken uppgår till 1,48 miljoner hektar, frivilliga avsättningar omfattar 1,41 miljo-

TABELL 2: Skogsmark som är formellt skyddad, frivilligt avsatt, lämnad som hänsynsyta eller improduktiv. Arealer och andelar avser skogsmark i Sverige 2025. Källa: Statistiska centralbyrån (SCB, 2026a).

KATEGORI	AREAL, HA	ANDEL AV PRODUKTIV SKOGSMARK	ANDEL AV ALL SKOGSMARK
Formellt skyddad produktiv skogsmark	1 476 400	6,3 %	5,3 %
Frivilliga avsättningar produktiv skogsmark	1 405 400	6,0 %	5,0 %
Hänsynsytor produktiv skogsmark	551 700	2,3 %	2,0 %
Formellt skyddad improduktiv skogsmark	1 208 700		4,3 %
Improduktiv skogsmark skyddad enligt SVL	3 000 400		10,7 %
Totalt	**7 642 600**	**14,6 %**	**27,4 %**

ner hektar och hänsynsytor 0,55 miljoner hektar, vilket sammanlagt motsvarar 14,6 procent av den produktiva skogsmarken. Dessutom finns det 4,21 miljoner hektar improduktiva skogsmarker som skyddas enligt skogsvårdslagen. Sammantaget motsvarar de enligt SCB skyddade kategorierna omkring 7,6 miljoner hektar, eller 27 procent av Sveriges skogsmark. (Statistiska centralbyrån [SCB], 2026a; SLU, 2026)

SCB:s statistik omfattar endast registrerade hänsynsytor och underskattar därför den totala arealen. En bredare uppskattning från Skogsstyrelsen anger den totala arealen hänsynsytor till 1,87 miljoner hektar, vilket motsvarar 8,0 procent av den produktiva skogsmarken (Skogsstyrelsen, 2022d). Det är 5,6 procentenheter mer än den andel som redovisas i SCB:s officiella statistik. Skillnaden avser främst hänsynsytor i delar av den brukade produktiva skogsmarken som ännu inte har trakthuggits med modern naturhänsyn.

Det finns också stora arealer äldre skog i Sverige. Omkring 3,8 miljoner hektar skog är äldre än 140 år, vilket motsvarar knappt 14 procent av den totala skogsmarksarealen. Den äldre skogen finns främst i Norrland och är betydligt mindre vanlig i Götaland. Sammantaget varierar den svenska skogen tydligt mellan olika delar av landet, både när det gäller trädslag, produktionsförutsättningar, skydd och åldersstruktur (SLU, 2026).

Skogsbrukets processer

I skogsbruket formas skogen genom återkommande åtgärder för föryngring, skötsel och avverkning. I Sverige dominerar trakthyggesbruket, där skogen utvecklas jämnårigt efter sådd eller plantering, i tydliga faser från föryngring till slutavverkning. Samtidigt finns andra skogsbrukssätt, bland annat blädningsbruk, där skogen hålls kontinuerligt trädbevuxen och uttag sker utan att hela beståndet avvecklas samtidigt. Valet av skogsbrukssätt påverkar virkesproduktionen, men också skogens struktur, trädslag, naturvärden och möjligheten att kombinera olika mål i brukandet.

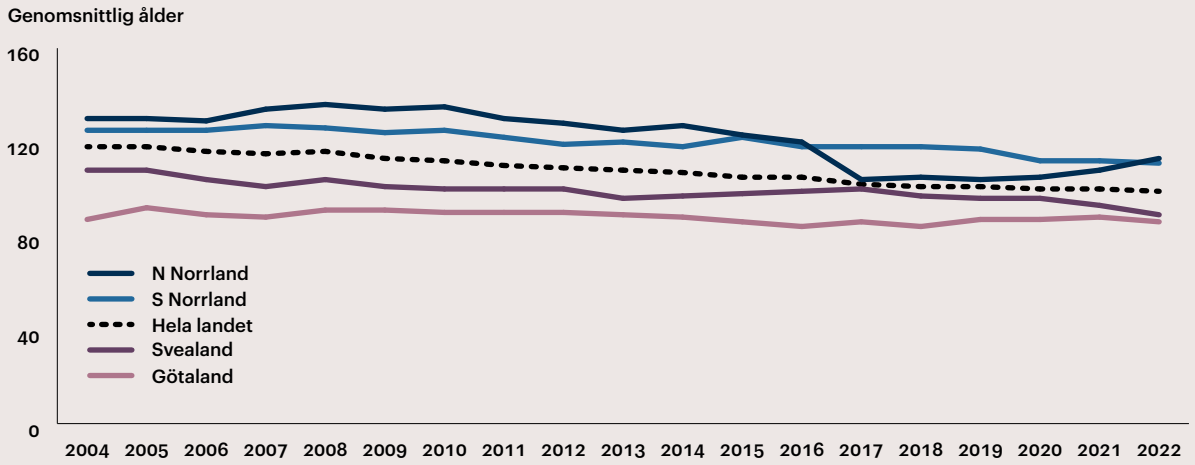
Trakthyggesbruk

Trakthyggesbruk innebär att skogen delas in i små enheter med likartade egenskaper i form av trädslag, struktur, ålder och markförhållanden (bestånd). Dessa sköts genom ett cykliskt förlopp med föryngring, röjning, gallring och slutavverkning. Efter slutavverkning etableras ny skog genom plantering, sådd eller naturlig föryngring, ofta efter markberedning. Tidpunkten för slutavverkning styrs dels av skogsvårdslagens lägsta ålder för föryngringsavverkning, dels av skogsägarens bedömning av tillväxt, virkesvärde, risker och föryngringsförutsättningar. För barrdominerade bestånd ligger den lägsta tillåtna åldern mellan 45 och 100 år beroende på trädslag och bonitet (Skogsvårdslag 1979:429; Skogsstyrelsen, 2026a). De allra flesta bestånd avverkas vid högre ålder, i genomsnitt cirka 100 år (SLU, 2026). I diagrammet nedan visas genomsnittlig ålder vid slutavverkning enligt Riksskogstaxeringen 2004–2022.

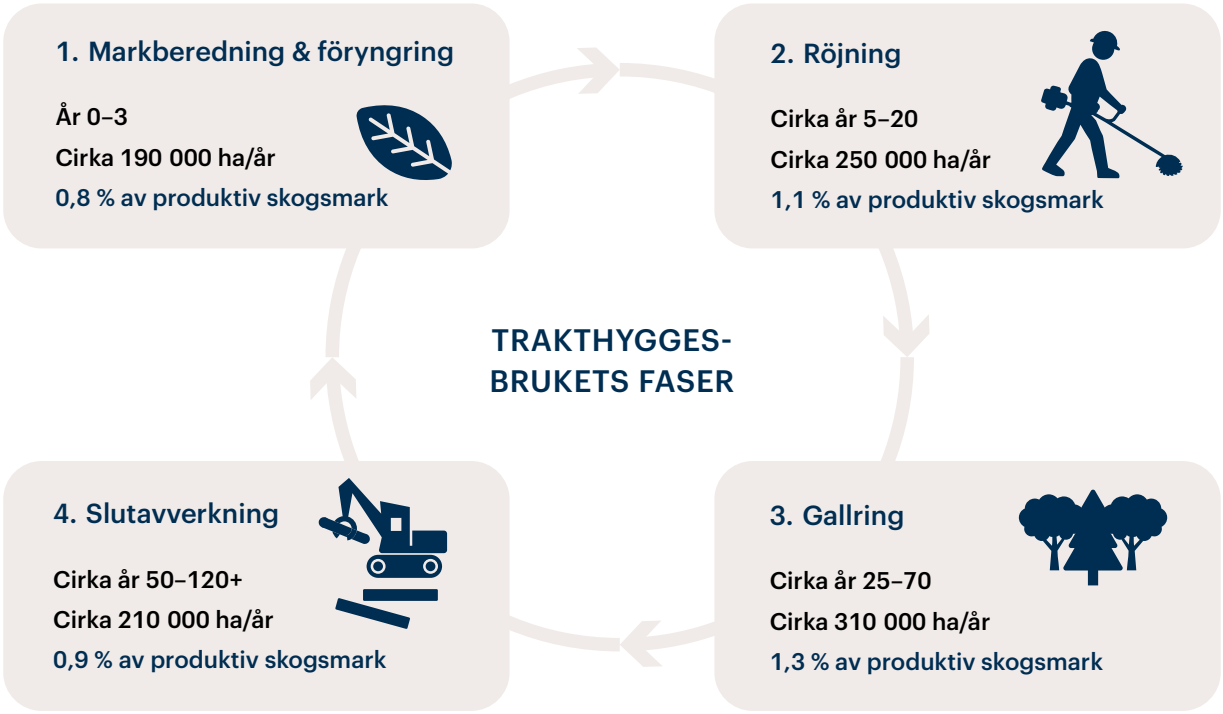
En viktig fördel med trakthyggesbruket är att markägaren kan påverka nästa skogsgeneration genom val av exempelvis trädslag, plantmaterial och täthet. Det gör det även möjligt att anpassa skogen till markens nuvarande förutsättningar samt bedömningar av framtida klimatrisker. Markberedning förbättrar ofta plantornas etablering och minskar konkurrensen från annan vegetation som snabbt etableras på hygget, exempelvis gräs, örter och sly. Den öppna miljön gynnar också ljuskrävande trädslag som tall.

Systemet är också planeringsbart. Röjning och gallring kan användas för att styra trädslag, täthet och kvalitet. För industrin ger trakthyggesbruket

FIGUR 6: Genomsnittlig ålder vid slutavverkning enligt Riksskogstaxeringen 2004–2022. Produktiv skogsmark utanför formellt skyddade områden enligt 2024 års gränser. Källa: Skogsdata 2026 (SLU, 2026).



FIGUR 7: Trakthyggesbrukets huvudsakliga faser. Tider och arealer är ungefärliga och varierar med trädslag, bonitet, landsdel, skogsägarens mål och årlig aktivitetsnivå. Källa för angivna arealer: Skogsstyrelsen (2026f).



jämnare och mer förutsägbara råvaruflöden, eftersom bestånden utvecklas i kända faser.

Samtidigt är trakthyggesbruket omdiskuterat. Kritiken gäller främst hyggesfasen, då miljön förändras kraftigt på kort tid. Arter som är beroende av kontinuitet, skugga, död ved och stabila fuktförhållanden kan påverkas negativt när beståndet avverkas samlat, även om hänsynsträd, kantzoner och andra naturhänsyn lämnas kvar. Kritiken gäller också landskapsbild, rekreationsvärden samt påverkan på mark, vatten och rennäring. Markberedning och körning med tunga maskiner kan ge markskador eller påverka vattenmiljöer om åtgärderna inte anpassas väl.

Trakthyggesbruk kan också försämra tillgången till marklavar och bete. Effekterna varierar mellan marker och beror på hur avverkning, hänsyn och skötsel genomförs.

En annan invändning är att trakthyggesbruk ofta skapar likåldriga och enskiktade bestånd. Det är effektivt för virkesproduktion, men kan minska variationen i landskapet om samma modell används över stora arealer. Därför lyfts ofta behovet av ståndortsanpassning, större trädslagsvariation och kompletterande metoder där det finns höga naturvärden, sociala värden, renskötselintressen eller särskilda risker för mark- och vattenskador.

TRAKTHYGGESBRUKETS FASER

Markberedning
Markberedning görs efter slutavverkning och före plantering eller sådd. En maskin skapar planteringspunkter genom att blotta eller vända upp mineraljord, till exempel genom harvning, fläckupptagning eller högläggning. Det ger plantan en varmare, fuktigare och mindre konkurrensutsatt växtplats.

Plantering
Plantering sker normalt ett eller några år efter slutavverkning, ofta efter markberedning. Plantor från plantskola sätts ut för hand eller med maskin. Planteringspunkterna väljs så att rötterna får god kontakt med fuktig jord, med hänsyn till sten, stubbar, körspår och kvarlämnade naturvärden.

Röjning
Röjning görs i tät ungskog, ofta när träden är några meter höga. Med röjsåg väljs framtidsstammar ut genom att andra småträd kapas och lämnas på marken. Åtgärden styr trädslag, täthet och kvalitet i det framtida beståndet.

Gallring
Gallring görs när träden är grövre och virke kan tas ut, ofta första gången vid cirka 12–14 meters beståndshöjd. En skördare avverkar utvalda träd från stickvägar, oftast ungefär en tredjedel av den totala virkesvolymen, och en skotare kör ut virket. Syftet är att ge mer utrymme åt de träd som ska växa vidare, samtidigt som de uttagna träden ger en liten tidig skörd.

Slutavverkning
Slutavverkning avslutar omloppstiden. Området planeras med hänsyn till naturvärden, vatten, körvägar och träd som ska lämnas kvar. En skördare avverkar, kvistar och kapar träden i sortiment som timmer och massaved, och en skotare kör virket till bilväg. Vid kalhuggning tas merparten av träden ut, men hänsynsträd, kantzoner och död ved lämnas kvar. Därefter börjar cykeln om med ny föryngring.

Blädningsbruk
Blädningsbruk kan användas i fullskiktad granskog, där små, medelstora och stora träd växer tillsammans. I stället för att avverka hela beståndet tas enskilda träd eller mindre grupper ut återkommande, ofta med 15–20 års mellanrum. Föryngringen bygger på naturlig återväxt under skärmen av äldre träd. Det kan ge en jämnare skogsmiljö och gynna arter som är känsliga för snabba förändringar i ljus, temperatur och fuktighet. Metoden kan också vara värdefull i rekreationsskogar, tätortsnära skogar och andra känsliga miljöer där skogskänsla och landskapsbild väger tungt.

Blädningsbruk och andra hyggesfria metoder används ändå betydligt mindre än trakthyggesbruk, uppskattningsvis på mindre än 5 procent av skogsmarksarealen (Skogsstyrelsen, 2026e). Metoden kräver skogar som redan är fullskiktade eller kan utvecklas dit, och passar endast för skuggtåliga trädslag, särskilt gran. På torra och näringsfattiga marker blir föryngringen ofta svårare, eftersom kvarstående äldre träd konkurrerar med plantorna om ljus, vatten och näring. För ljuskrävande trädslag som tall ger öppna föryngringsmiljöer och markberedning därför ofta säkrare etablering.

Äldre former av plockhuggning har också påverkat synen på blädningsbruk. Historiskt kunde uttag av de grövsta träden försämra beståndens struktur och framtida produktionsförmåga. Modern blädning skiljer sig från detta genom planerade, återkommande uttag där tillräckligt många träd i olika storlekar lämnas kvar. Om uttagen blir för stora kan skiktning, föryngring och tillväxt försämras, och omställning från likåldrig skog till blädningsskog kan ta lång tid. Därför finns större osäkerhet kring produktion, ekonomi och maskinanpassning än i trakthyggesbruket.

Skogsägarens administration
Att äga och bruka skog innebär inte bara praktiskt arbete i skogen utan också planering och administration. För många skogsägare är skogs-

bruksplanen ett centralt underlag. Den beskriver vanligtvis fastighetens bestånd, bland annat areal, trädslag, ålder, virkesförråd och tillväxt, samt natur- och kulturvärden och andra områden som kräver särskild hänsyn. Planen innehåller också förslag på åtgärder och tidpunkter för exempelvis föryngring, röjning, gallring och avverkning. Därmed ger den en samlad bild av skogens tillstånd och stöd för både den löpande skötseln och mer långsiktiga ekonomiska beslut. Det finns inte något legalt krav på att skogsägaren ska ha en skogsbruksplan, men det är obligatoriskt för att kunna certifiera sitt skogsbruk enligt FSC eller PEFC.

Inför åtgärder behöver skogsägaren även hantera olika former av dokumentation, anmälningar och myndighetskontakter. Större föryngringsavverkningar ska normalt anmälas till Skogsstyrelsen i förväg, och vid åtgärder som berör naturvärden, kulturmiljöer eller andra skyddade intressen kan ytterligare samråd eller tillstånd krävas. En viktig del av planeringen är också att säkerställa att lagstiftningens krav på återväxt och miljöhänsyn uppfylls.

Kraven på dokumentation och uppföljning har successivt ökat genom lagstiftning, certifieringssystem och marknadskrav. För många skogsägare har administrationen därför blivit en allt viktigare del av skogsbruket, vid sidan av de praktiska åtgärderna i skogen.

Ståndortsanpassning

Ståndortsanpassning innebär att skogsbrukets åtgärder utgår från platsens lokala förutsättningar, möjligheter och risker. Det handlar om att välja föryngringsmetod och skötsel så att den nya skogen får goda förutsättningar att etableras, samtidigt som markens långsiktiga produktionsförmåga och andra värden bevaras. I ett förändrat klimat blir denna anpassning allt viktigare.

Trädslagsvalet är en central del av detta. Trädslagen skiljer sig både i tillväxtpotential och i känslighet för klimatstress, skadegörare och markförhållanden. Genom att välja trädslag som passar för ståndorten kan skogsbruket minska sårbarheten och skapa mer robusta skogar över tid.

Tall
Tall är i regel bäst anpassad till torra och relativt näringsfattiga marker. Den passar ofta på grova jordar, marker med tunt humustäcke och platser med låg vattenhållande förmåga. Tall är därför ett naturligt val där granen riskerar att utvecklas svagt eller bli känslig för skador. I ett varmare och torrare klimat kan tall på många ståndorter vara ett mer robust alternativ än gran, särskilt där risken för vattenstress ökar. Tallar utsätts ofta för betning från klövvilt som ibland medför skador på de unga bestånden.

Gran
Gran växer bäst på bördiga och fuktiga marker. Den klarar kalla och syrefattiga jordar bättre än tall och är därför ofta ett lämpligt trädslag på finjordsrika marker med god tillgång till vatten. Samtidigt kan gran vara känslig för vind på vissa ståndorter, särskilt där rotsystemet blir ytligt. I ett förändrat klimat behöver granens produktionsfördelar därför vägas mot att trädslaget på fel ståndort kan vara särskilt sårbart för stormskador, torka och angrepp av granbarkborre.

Björk
Björk förekommer i flera arter, och är generellt ett flexibelt trädslag. Vårtbjörk trivs bäst på bördiga marker och undviker de allra torraste och blötaste lägena, medan glasbjörk klarar fuktigare marker bättre. Björk självföryngras ofta lätt och kan också användas som skyddsträd i blandbestånd, till exempel för att ge gran ett gynnsammare mikroklimat. För att utveckla björkens potential har ett modernt nationellt förädlingsprogram startats för att kunna ersätta självföryngrad björk med bättre växande planterade björkar.

NY TEKNIK KAN PÅSKYNDA SKOGSTRÄDSFÖRÄDLINGEN

Skogsträdsförädling är en långsiktig process där genetiskt material väljs ut för att ge träd med bättre tillväxt, kvalitet, klimatanpassning och motståndskraft. För gran är utvecklingscyklerna särskilt långa eftersom träden normalt inte börjar blomma och producera frön förrän efter cirka 20–25 år. Detta begränsar hur snabbt nya generationer kan tas fram i förädlingsprogrammen.

För att korta ledtiderna utvecklas nu flera nya biotekniska metoder. Inom det svenska forskningsprojektet Rapid Cycling Breeding undersöks bland annat genomisk selektion, stimulering av blomning samt somatisk embryogenes. Genomisk selektion innebär att unga plantors genetiska egenskaper kan analyseras tidigt, utan att man behöver invänta resultat från långvariga fältförsök. Somatisk embryogenes gör det möjligt att massföröka utvalda genetiska individer. Tillsammans kan teknikerna både förkorta förädlingscyklerna och öka den genetiska vinsten i varje generation.

Sverige har en stark forsknings- och innovationsmiljö inom området. Företaget SweTree Technologies, grundat i Umeå 1999, utvecklar biologiska teknologier för skogs- och bioekonomisektorn. Verksamheten är inriktad på bland annat precisionsförädling, automatiserad somatisk embryogenes och utveckling av förbättrat odlingsmaterial för skogsbruket. Företaget samarbetar med både näringsliv och forskning, bland annat genom nära kopplingar till Umeå Plant Science Centre (UPSC).

Om de nya metoderna kan implementeras i stor skala kan tiden från urval av lovande genetiska egenskaper till praktisk användning i skogsbruket minska betydligt. Det skulle kunna bidra till snabbare utveckling av skogsmaterial anpassat till ett förändrat klimat och till framtida behov av biomassa, virke och andra biobaserade råvaror.

Asp
Asp växer bäst på bördiga, väldränerade och finjordsrika marker och kan där ha god produktionsförmåga. Trädslaget bidrar med biologisk variation och värdefulla lövinslag, men har i dag ett begränsat industriellt värde och en svagare etablerad marknad än gran och tall. Det minskar de ekonomiska incitamenten att aktivt föryngra och sköta asp för virkesproduktion. Föryngringen försvåras dessutom av betesskador från klövvilt.

Ädellövträd
Ädellövträd omfattar alm, ask, avenbok, bok, ek, fågelbär, lind och lönn. De förekommer främst i södra Sverige och är ofta knutna till bördiga marker och ett gynnsamt lokalklimat. Ek och bok är de vanligaste ädellövträden i svenskt skogsbruk. Ädellövträden har i dag liten betydelse som råvara för den storskaliga svenska skogsindustrin. Det finns dock mindre marknader för framför allt ek och bok inom exempelvis golv, möbler och snickerier. Begränsade och ojämna råvaruflöden, långa omloppstider och särskilda kvalitetskrav gör det svårt att bygga upp en större industriell efterfrågan. Ädellövskog omfattas av särskilda regler i skogsvårdslagen, bland annat för att arealen inte ska minska. Slutavverkning kräver därför tillstånd från Skogsstyrelsen och ny ädellövskog ska normalt anläggas efter avverkning.

Främmande trädslag
Främmande trädslag är trädslag som inte förekommer naturligt i Sverige men som kan användas i skogsbruket efter särskild prövning. Det

vanligaste exemplet är contortatall, som framför allt har planterats i norra och mellersta Sverige och kan ge högre tillväxt än svensk tall på vissa marker. Användningen är samtidigt omdiskuterad. Kritiken gäller främst risken för självspridning och påverkan på ekosystem som är anpassade till inhemska trädslag, bland annat genom tätare bestånd, förändrade markförhållanden och sämre livsmiljöer för vissa arter. Även effekter på rennäring, skadegörare och framtida klimatrisker behöver vägas in. Främmande trädslag kan alltså vara ett verktyg för ökad tillväxt och riskspridning, men kräver tydliga begränsningar, landskapsperspektiv och uppföljning. Användningen är därför mer villkorad än för inhemska trädslag, både i skogsvårdslagstiftningen och i certifieringssystem som FSC och PEFC.

Skogsträdsförädling

Skogsträdsförädling innebär att den naturliga genetiska variationen inom ett trädslag används för att få fram plantmaterial med god tillväxt, kvalitet och lokal anpassning. Det handlar inte om att skapa nya trädslag, utan om att välja ut, testa och korsa träd med önskade egenskaper. I Sverige gäller förädlingen framför allt tall och gran, men även exempelvis björk, lärk och contorta ingår i arbetet.

Förädlingen sker i långa cykler. Utvalda träd korsas, avkommorna testas i fältförsök och de bästa individerna används i nästa generation eller i fröodlingar. En förädlingscykel tar ofta 25–30 år, och resultaten får betydelse först när det förädlade plantmaterialet används i skogsbruket och växer genom nästa skogsgeneration. Effekten byggs därmed successivt upp över tid. Varje ny förädlingscykel kan ge omkring 10–15 procent högre tillväxt jämfört med föregående generation. Sverige är nu på väg in i fjärde generationens fröodlingar.

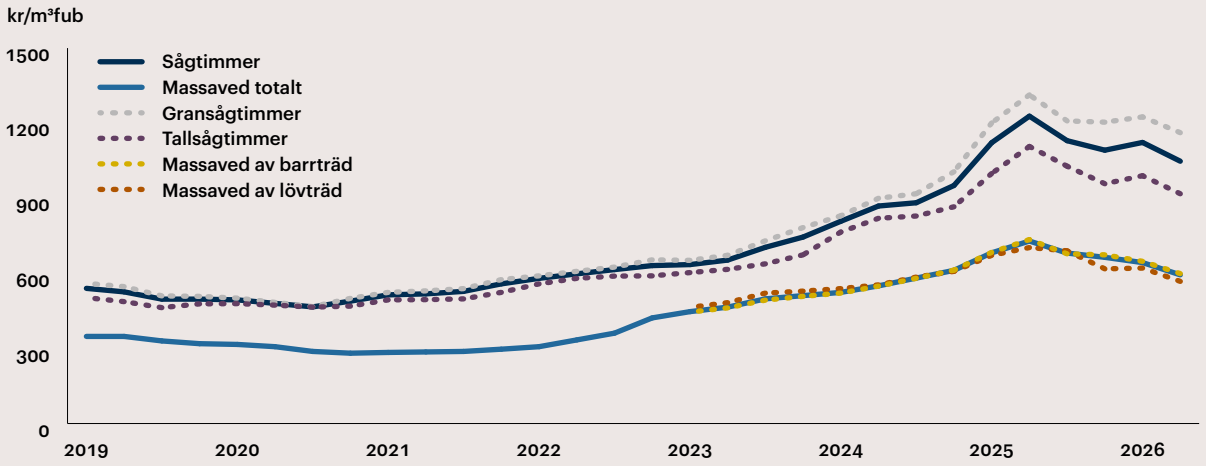
Skogsträdsförädling är också ett verktyg för klimatanpassning. Eftersom träd som planteras i dag ska växa under ett förändrat klimat testas förädlat material på flera platser och i genetiskt skilda populationer för olika geografiska zoner. En viktig del är trädens fenologi, det vill säga när de startar och avslutar tillväxten och går in i vintervila. Om rytmen inte passar platsens klimat ökar risken för frostskador, svag etablering och sämre överlevnad. Samtidigt löser förädlingen inte alla skogliga risker. Kombinationen av skötsel, ståndort och trädslagsval är grunden för tillväxt, robusthet och långsiktig anpassningsförmåga.

Råvarusortiment och avsättning

Skogsbruket ger upphov till flera sortiment som används på olika sätt. Sågtimmer är den grövre och kvalitetsmässigt bättre delen av stammen och går till sågverk, där det förädlas till bygg- och trävaror. Massaved består av klenare virke eller virke som inte uppfyller kraven för timmer och används i massa- och pappersindustrin. Det som inte blir timmer eller massaved kan i stället få värde som energi, till exempel som bränsleved eller som restflöden från avverkning och industri. Dessa flöden används framför allt för värme, kraftvärme och elenergi i skogsindustrins egna processer. Vilket sortiment virket hamnar i bestäms när stammen kapas i olika längder och dimensioner, utifrån virkets kvalitet och efterfrågan vid avverkningstillfället.

Skillnaderna i sortimentspriser påverkar skogsägarens beslut. Eftersom sågtimmer betalas betydligt högre än massaved och bränsleved blir det viktigt att få fram så mycket timmer som möjligt ur beståndet. Det kan påverka både skötseln under omloppstiden och tidpunkten för slutavverkning. Priserna på massaved och bränsleved spelar samtidigt roll för gallringar och för hur klenare eller lägre kvalitet på virke tas tillvara. När prisrelatio-

FIGUR 8: Prisutveckling för rundvirkessortiment 2019–2026. Uppgifterna avser genomsnittliga priser för leveransvirke för landet som helhet och visar skillnader mellan sågtimmer och massaved. Källa: Biometria och Skogsstyrelsen (Skogsstyrelsen, 2026d).



nerna förändras påverkas därför både intäkten vid avverkning och skogsägarens avvägning mellan tillväxt, kvalitet, risk och marknadsläge.

Andra ekonomiska värden

Utöver virkesproduktionen ger skogen upphov till flera andra ekonomiska värden, exempelvis genom bär- och svampplockning, jakt, rekreation och renskötsel. Möjligheten att nyttja dessa värden påverkas av de rättigheter som gäller för marken och dess användning. Allemansrätten medger exempelvis att vilda bär och svampar plockas på annans mark och att det plockade säljs, under förutsättning att verksamheten sker utan skada eller störning. Intäkten från själva plockningen tillfaller därmed normalt plockaren. Skogsägaren kan i stället få intäkter från anknytande verksamheter, exempelvis guidning, logi, parkering eller förädling (Naturvårdsverket, 2026a).

Jakt är däremot knuten till jakträtten, som normalt följer fastigheten. Skogsägaren kan jaga själv eller upplåta jakträtten mot ersättning. Vilt som fälls kan också ge ett ekonomiskt värde genom köttet, antingen för egen konsumtion eller genom försäljning.

Renskötseln bygger på en annan rättsgrund. Renskötselrätten är en självständig bruksrätt grundad på urminnes hävd och kan utövas även på privatägd mark. De direkta intäkterna från renar, kött och andra produkter uppstår inom rennäringen. Någon generell ersättning för renbete betalas inte till markägaren, men ersättning kan aktualiseras genom särskilda avtal eller vid vissa intrång och skador (Sametinget, 2026).

Skogens framtida utveckling

Regeringen har med jämna mellanrum uppdragit åt Skogsstyrelsen och SLU att göra långsiktiga bedömningar av skogens möjliga framtida utveckling. I den senaste Skogliga konsekvensanalyser 2022 (SKA 22) analyserar Skogsstyrelsen och SLU hur den svenska skogen kan utvecklas under de kommande hundra åren utifrån olika antaganden om skogsbrukets inriktning och samhällets prioriteringar. Scenarierna beskriver inte prognoser, utan möjliga utvecklingsvägar där olika mål ges större eller mindre tyngd. Gemensamt för samtliga scenarier är att skogen fortsätter att förändras genom ett varmare klimat, en fortsatt aktiv skogsskötsel och en ökande efterfrågan på skogens olika nyttor.

Scenariet **Dagens skogsbruk** utgår från att dagens brukningsformer och avverkningsnivåer består. Skogslandskapet utvecklas då i stora drag i samma riktning som idag, samtidigt som tillväxten ökar och virkesförråden byggs upp successivt.

I scenariet **Dagens potential** används samma skötselmetoder, men med en högre avverkningsnivå. Resultatet blir ett skogslandskap som i högre grad präglas av yngre produktionsskogar och mindre uppbyggnad av virkesförråd på den brukade marken.

I scenariet **Fokus mångfald** ökas naturvårdsavsättningarna och en större andel av skogen brukas med hyggesfria metoder. Över tid utvecklas ett mer varierat skogslandskap med större inslag av äldre skog, lövträd och blandskogar. Den potentiella avverkningen blir lägre än i övriga scenarier, särskilt under de första decennierna, samtidigt som arealen skog med olika naturvärden ökar snabbare.

Fokus tillväxt bygger i stället på åtgärder som syftar till att öka produktionen, exempelvis ökad gödsling, ökad användning av förädlat skogsodlingsmaterial och större inslag av snabbväxande trädslag. På lång sikt leder detta till den högsta tillväxten och den största potentiella avverkningsnivån av alla scenarier. Samtidigt utvecklas skogarna mot en större andel barrdominerade produktionsskogar och en mindre andel äldre skog på den brukade marken.

I **Fokus klimatanpassning** prioriteras åtgärder som syftar till att minska risken för stormar, granbarkborre och andra skador. Trädslagsfördelningen förändras gradvis genom minskat beroende av gran och ökat inslag av tall och lövträd. Resultatet blir ett skogslandskap med annan sammansättning än dagens, samtidigt som den potentiella avverkningen på längre sikt ligger nära nivåerna i scenariet *Dagens potential*.

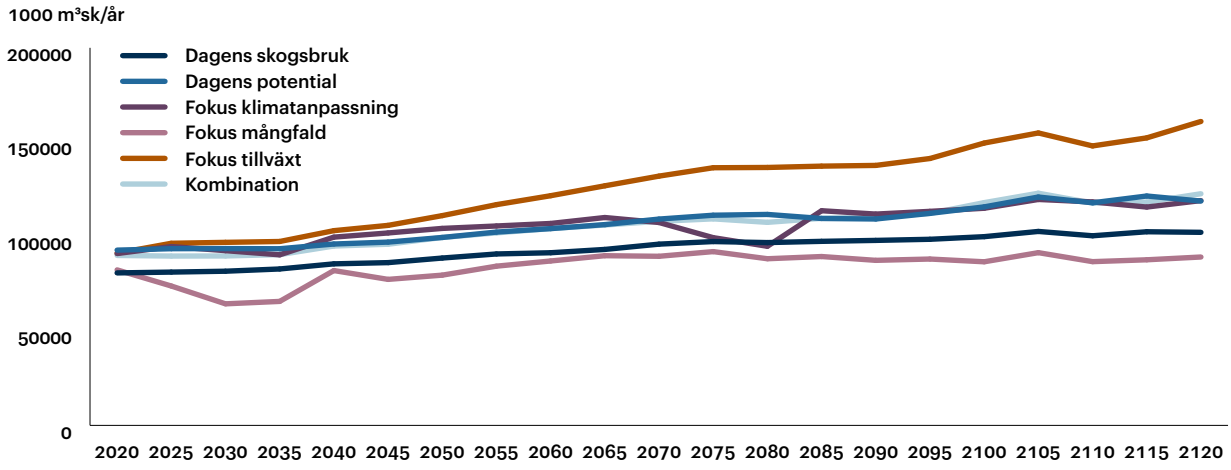
Scenariet **Kombination** förenar delar av de tre fokusscenarierna. Här kombineras ökade naturvårdsinsatser och klimatanpassningsåtgärder med tillväxthöjande insatser. Enligt SKA 22 leder detta till ett skogslandskap med större inslag av biologiska strukturer och variation jämfört med dagens skogsbruk, samtidigt som den långsiktiga avverkningspotentialen i stort sett bibehålls på samma nivå som i *Dagens potential*.

För skogsnäringen illustrerar scenarierna hur olika vägval påverkar den framtida tillgången på råvara, vilka trädslag som dominerar virkesflödena och hur stor avverkningspotentialen kan vara över tid. Skillnaderna mellan scenarierna är relativt små under de första decennierna, men blir successivt större från mitten av seklet och framåt när effekterna av olika föryngringsstrategier, trädslagsval och skötselåtgärder får fullt genomslag i skogslandskapet. Även möjligheterna att möta framtida behov av virke, biomassa och andra skogliga råvaror påverkas därmed av de val som görs i dagens skogsbruk.

TABELL 3: Översiktlig sammanfattning av resultaten i SKA 22:s scenarier. Tabellen visar en kvalitativ bedömning av hur olika scenarier påverkar avverkningsnivå, kolsänka och naturvärden på kort respektive lång sikt. Bedömningarna baseras på de relativa skillnader som redovisas i SKA 22 och ska inte tolkas som kvantitativa mått. Kort sikt avser i huvudsak utvecklingen fram till omkring 2050, medan lång sikt avser utvecklingen under senare delen av analysperioden fram till 2120. Värdena låg, mellan och hög beskriver scenariernas utfall i relation till varandra och inte i förhållande till någon absolut målnivå. I diagrammet visas hur den årliga bruttoavverkningen kan se ut i de olika scenarierna (Skogsstyrelsen, 2022c).

	AVVERKNINGSNIVÅ		KOLSÄNKA		NATURVÄRDEN	
	Kort sikt	**Lång sikt**	**Kort sikt**	**Lång sikt**	**Kort sikt**	**Lång sikt**
Dagens skogsbruk	Mellan	Mellan	Hög	Hög	Mellan	Hög
Dagens potential	Hög	Hög	Låg	Låg	Låg	Mellan
Fokus mångfald	Låg	Låg	Hög	Låg	Hög	Hög
Fokus tillväxt	Hög	Hög	Låg	Mellan	Låg	Låg
Fokus klimatanpassning	Hög	Mellan	Låg	Låg	Mellan	Mellan
Kombination	Hög	Hög	Mellan	Mellan	Hög	Hög

FIGUR 9: Årlig bruttoavverkning av levande träd efter scenario.
Källa: Skogsstyrelsen (2022c).



Innovation och nya produkter

Innovation i skogsbruket handlar i första hand om att stärka värdet i råvaran och i de beslut som fattas långt innan råvaran når industrin. Utvecklingen går mot ett mer datadrivet, transparent och klimatanpassat skogsbruk, där produktion, naturhänsyn, logistik och marknadskrav behöver hanteras tillsammans.

Spårbarhet och råvarudata

Ett tydligt utvecklingsspår är spårbarhet. När kunder och marknader ställer högre krav på klimatnytta, biologisk mångfald och råvaruursprung behöver informationen om skogen följa med längre genom värdekedjan. Det handlar inte bara om att kunna visa var råvaran kommer ifrån, utan också om att kunna visa att den inte kommer från känsliga områden. För att detta ska fungera krävs gemensamma standarder och system som kan hantera både datadelning och massbalans när råvaror blandas.

Digitala beslutsstöd och datadriven skogsskötsel

Digitala verktyg kan stärka skogsbrukets planering och uppföljning. Med bättre data om skogens tillstånd, markförhållanden, naturvärden och kommande råvaruflöden kan besluten bli mer träffsäk-

DIGITALA PRODUKTPASS KAN ÖKA SPÅRBARHETEN FÖR TRÄPRODUKTER

EU:s nya förordning om ekodesign för hållbara produkter (ESPR) innebär att digitala produktpass successivt kommer att införas för allt fler produktkategorier. Syftet är att säkerställa att information om en produkts innehåll, ursprung, miljöprestanda och användning följer produkten genom hela dess livscykel.

För träbaserade produkter kan ett digitalt produktpass ge tillgång till information om bland annat råvarans geografiska ursprung, certifiering, produktionsprocess, klimatpåverkan, underhållsbehov och möjligheter till återbruk eller återvinning. Informationen görs tillgänglig genom en unik digital identifierare, exempelvis en QR-kod.

En studie av Skogforsk, Sveaskog och Älvsbyhus visar att stora delar av den information som sannolikt kommer att efterfrågas redan genereras i skogs- och träindustrins värdekedjor. Utmaningen ligger främst i att samla, standardisera och koppla informationen till den enskilda produkten.

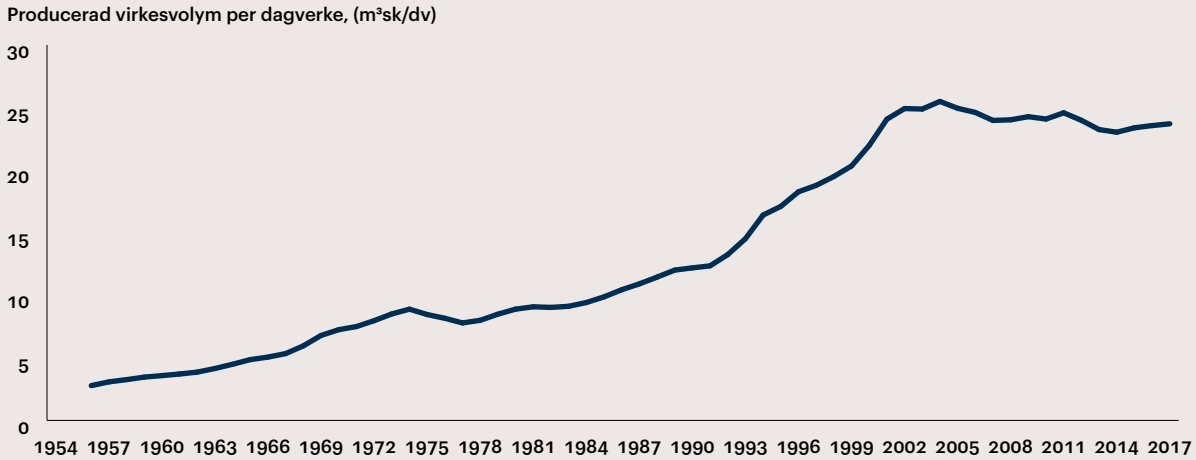
Digitala produktpass kan bidra till:

- ökad transparens kring råvarans ursprung och hållbarhet,
- bättre spårbarhet genom hela värdekedjan,
- förbättrade möjligheter till återbruk, reparation och materialåtervinning,
- enklare efterlevnad av framtida EU-regler,
- bättre underlag för kunder, upphandlare och investerare.

Rapporten konstaterar samtidigt att vissa informationsflöden fortfarande behöver utvecklas. Särskilt gäller detta data om produkters klimatprestanda över hela livscykeln samt metoder för att redovisa biologisk mångfald och andra hållbarhetsaspekter på ett jämförbart sätt.

Källa: Skogforsk (Koukouvinou m.fl, 2026).

FIGUR 10: Produktivitetsutveckling i skogsbruket sedan mitten av 1950-talet, uttryckt som producerad virkesvolym/m³sk per dagsverke (dv), treårsmedelvärde. Källa: Skogforsk (Eliasson m.fl., 2025).



ra. Det kan handla om bättre ståndortsanpassning, säkrare råvaruprognoser och effektivare logistik mellan avverkning och industri. Samtidigt ligger en del av värdet i själva dokumentationen: bättre uppföljning och spårbarhet kan bli lika viktiga som tids- och kostnadsbesparingar.

Klimatanpassad skogsskötsel och fler trädslag

Klimatförändringarna gör skogsskötseln mer innovationsdriven. Framtidens skogsbruk behöver hantera både möjligheten till ökad tillväxt och risken för större skador. Det ökar betydelsen av skötselval som är anpassade till lokala förutsättningar, från trädslagsval till hur bestånden föryngras och utvecklas över tid. Fler trädslag och förädlat plantmaterial kan bidra till riskspridning och robusthet, men bara om de används på rätt ståndorter och med hänsyn till andra värden i landskapet.

Nya driftsystem, automation och minskad markpåverkan

Även de operativa systemen behöver utvecklas. Produktivitetsökningen i skogsbruket har inte samma takt som under mekaniseringens tidigare faser, och nästa steg väntas därför handla mer om smartare system än om enskilda större maskiner. Fjärrstyrning, delautomation, energieffektiva maskinkoncept och bättre planeringsstöd kan minska kostnader och stärka arbetsmiljön. Samtidigt behöver tekniken bidra till lägre markpåverkan, till exempel genom planerade körstråk med markfuktighetskartor, maskiner med lägre marktryck, anpassning till årstid och bärighet samt förstärkning av känsliga passager med ris eller tillfälliga överfarter. Det blir viktigare när markerna blir blötare och risken för körskador ökar.

Nya värdemodeller för ekosystemtjänster

På längre sikt kan innovation också handla om hur skogens värden mäts och ersätts. Virket har etablerade marknader, medan värden som kolinlagring, biologisk mångfald, rekreation och klimatanpassning är svårare att prissätta. Intresset för kolkrediter, biokrediter och indikatorer för resilient skog pekar mot att fler värden kan få ekonomisk betydelse framöver, men de är idag relativt outvecklade. För att en marknad ska kunna uppstå krävs trovärdiga mått, långsiktig uppföljning och tydliga regler för vad som faktiskt skapar ett mervärde utöver ordinarie skötsel och hänsyn, men också en efterfrågan och en betalningsvilja från kunder.

Möjligheter och hot

Det svenska skogsbruket har goda möjligheter att skapa värde när efterfrågan på förnybara material, träbaserat byggande, fiberprodukter och bioenergi ökar. Möjligheterna påverkas samtidigt av hur skogsskötsel, klimatanpassning och naturvård formar framtida råvaruflöden. Svensk skogsråvara möter dessutom hård konkurrens från regioner med snabbare tillväxt, kortare omloppstider och lägre råvarukostnader, inte minst från plantagebaserad produktion i Latinamerika. I globala segment där nordisk råvara inte ger ett tydligt mervärde blir prispressen därför stark. För Sverige ligger möjligheten i att kombinera råvarukvalitet, leveranssäkerhet, effektiva arbets- och logistikprocesser samt dokumenterade hållbarhetsvärden med industrins värdekedjor.

I SKA 22 beräknas klimatförändringen öka skogens tillväxt och därmed den potentiella avverkningen. I referensscenariot *Dagens potential* motsvarar ökningen cirka 3,8 miljoner m³sk per år 2025–2034 och drygt 22 miljoner m³sk mot slutet av analysperioden, jämfört med motsvarande beräkning utan klimateffekt (Skogsstyrelsen, 2022c).

KOL- OCH BIOKREDITER

Skogen skapar värden som länge har haft stor betydelse för samhället men som endast delvis avspeglats i marknadspriser. Under senare år har därför marknader för kol- och biokrediter börjat växa fram som ett sätt att ge ekonomisk ersättning för klimatnytta och biologisk mångfald. Flera pilotprojekt pågår i Sverige och intresset ökar både nationellt och internationellt.

En kolkredit representerar normalt ett ton koldioxid som har bundits, avlägsnats från atmosfären eller vars utsläpp har undvikits genom en verifierad åtgärd. Inom skogssektorn kan det exempelvis handla om ökad kolinlagring genom förändrad skogsskötsel eller om permanenta negativa utsläpp genom bio-CCS. En biokredit är i stället kopplad till biologisk mångfald och representerar en verifierad naturvårdsinsats som går utöver lagkrav och ordinarie markanvändning, exempelvis restaurering av livsmiljöer eller åtgärder som stärker hotade arter.

Marknaderna befinner sig fortfarande i ett tidigt utvecklingsskede. Priset på kolkrediter varierar kraftigt beroende på vilken klimatnytta som skapas, hur varaktig den är och vilka krav som ställs på certifiering och verifiering. Utvecklingen går mot ökad efterfrågan på krediter med hög trovärdighet och långsiktigt säkerställda klimat- eller miljöeffekter. För biokrediter finns ännu ingen etablerad prismarknad och handeln sker huvudsakligen inom pilotprojekt.

Både kol- och biokrediter bygger på principen om additionalitet, det vill säga att den positiva effekten ska uppstå till följd av en extra åtgärd som inte skulle ha genomförts utan den ekonomiska ersättningen. Om trovärdiga system för mätning, verifiering och uppföljning etableras kan kol- och biokrediter på sikt bli ett komplement till traditionella virkesintäkter och bidra till finansieringen av klimat- och naturvårdsmål.

Samtidigt är den ökade tillväxten inte garanterad. Torka, stormar, bränder och skadegörare kan minska tillväxten, försämra virkeskvaliteten och göra avverkningsplaneringen mer osäker. SKA 22 betonar därför att fortsatt skogsvård och aktiv klimatanpassning är avgörande för att en möjlig tillväxtökning ska kunna realiseras. Ståndortsanpassning, fler trädslag, trädförädling och bättre beslutsstöd blir därmed både riskhantering och en förutsättning för långsiktig råvaruförsörjning och konkurrenskraft (Skogsstyrelsen, 2022c).

Kostnadsutvecklingen påverkar både lönsamhet och genomförandeförmåga. Skogsbruket har under lång tid blivit mer effektivt genom mekanisering, men produktivitetsökningen har inte samma takt som tidigare. Samtidigt ökar kostnaderna för drivning, vägar, transporter, skogsvård och administration. Det gör att högre råvarupriser inte automatiskt leder till bättre lönsamhet, särskilt där avstånden är långa, boniteten lägre eller kraven på dokumentation och hänsyn är omfattande. Kostnadstrycket kan också påverka hur snabbt nya arbetssätt får genomslag. Större och professionellt förvaltade ägare har ofta egna resurser för investeringar, planering och dokumentation, medan många enskilda skogsägare är beroende av rådgivning och inköpta tjänster. Det kan påverka införandet av klimatanpassning, digitala system och nya skötselmetoder i praktiken.

När fler krav riktas mot samma mark och råvara blir skogsbrukets legitimitet en strategisk fråga. Förmågan att leverera virke behöver förenas med trovärdig hänsyn till klimat, biologisk mångfald, rekreation, rennäring och andra samhällsintressen. Om avvägningarna uppfattas som otydliga eller otillräckligt underbyggda kan förtroendet för brukandet minska, vilket i sin tur kan påverka marknadsacceptans, regelutveckling och investeringsvilja. Dokumentation, spårbarhet och uppföljning kan stärka legitimiteten genom att synliggöra både produktion och hänsyn, men systemen behöver vara jämförbara, begripliga och proportionerliga.

Överlappande eller snabbt föränderliga krav riskerar annars att öka administrationen utan motsvarande miljö- eller marknadsnytta. Gemensamma data- och uppföljningssystem kan därför bidra både till ett mer kunskapsbaserat skogsbruk och till ökat förtroende för svensk skogsråvara.

Skogsbrukets betydelse sträcker sig samtidigt långt utanför råvarumarknaden. I många skogs- och landsbygdsregioner bidrar skogsbruket till arbetstillfällen, entreprenadföretag, skogsbilvägar och en lokal skattebas. Det gör att förändringar i skogsbrukets omfattning eller villkor kan få följder även för serviceunderlag, infrastruktur och regional utveckling. Detta är en viktig del av samhällsnyttan, men också en påminnelse om att avvägningar kring skogens användning får olika konsekvenser i olika delar av landet.

Trämekaniska värdekedjan



Ekonomiska nyckeltal

Råvarubas: 35,7 miljoner m³fub år 2024, varav 1,4 miljoner m³fub import (Björklund & Jägbrant, 2026)
Produktionsvolym: 17,8 miljoner m³ sågade trävaror år 2024 (Skogsindustrierna, 2025a)
Exportandel: Cirka 75 procent (Skogsindustrierna, 2025b)
Exportvärde: 47,5 miljarder kronor år 2025 (SCB, 2026b)
Förädlingsvärde: 29,2 miljarder kronor år 2023 (Industriarbetsgivarna & Skogsindustrierna, 2025)
Sysselsättning: 32 100 personer år 2023 (Industriarbetsgivarna & Skogsindustrierna, 2025)

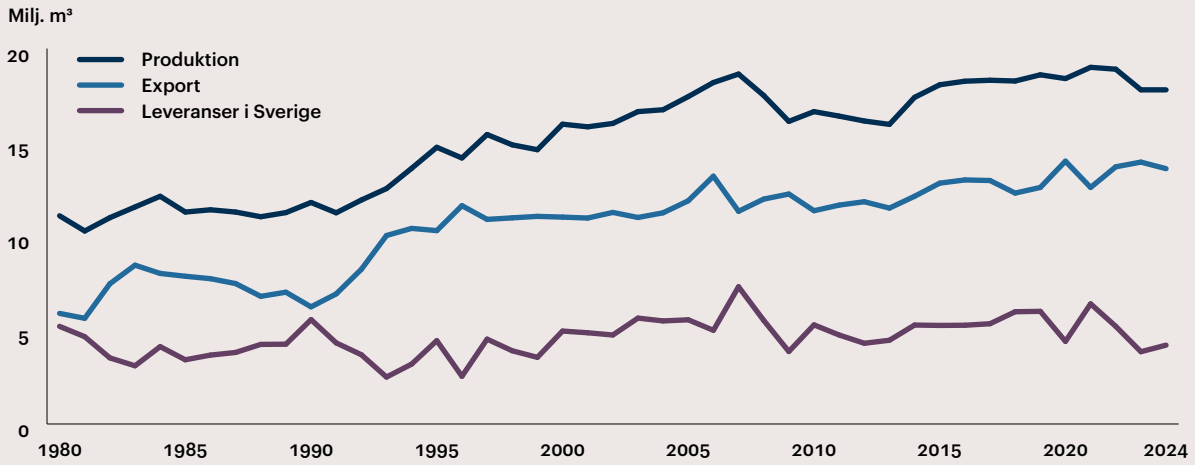
Anm.: Råvarubasen avser sågverk och trämekanisk industri. Förädlingsvärde och sysselsättning avser sågade trävaror enligt nationalräkenskaperna.

Övergripande beskrivning av värdekedjan

I den trämekaniska värdekedjan förädlas sågtimmer till sågade trävaror och vidare till produkter för byggande, industri, emballage och inredning. Värdeskapandet börjar redan i skogen, där stockens dimension, kvalitet och kapning avgör om den kan användas som sågtimmer och vilka produkter den lämpar sig för.

Sågverken utgör navet i värdekedjan. Där omvandlas timret till sågade trävaror som antingen säljs direkt eller förädlas vidare till exempelvis byggkomponenter, limträ, KL-trä, emballage och snickeriprodukter. Konkurrenskraften påverkas bland annat av tillgången på rätt råvara, effektiva transporter samt möjligheten att skapa värde även av sidoströmmar genom kopplingar till fiber- och energivärdekedjorna.

FIGUR 11: Volymer av producerade, exporterade och inhemskt levererade sågade barrträvaror i Sverige. Källa: Faostat (FAO, u.å.).



Sverige producerar betydligt mer sågade barrträvaror än den inhemska marknaden efterfrågar, vilket gör värdekedjan starkt exportorienterad. En stor del av exporten består av standardiserade trävaror som vidareförädlas nära slutmarknaden. Samtidigt har hemmamarknaden stor betydelse eftersom den ger avsättning för betydande volymer och bidrar till stabil efterfrågan över tid.

På den svenska marknaden används barrträvaror främst inom byggande och renovering. ROT-marknaden utgör det största användningsområdet, följt av nyproduktion av bostäder. Bygghandeln är därför en central distributionskanal till både entreprenörer och privatpersoner. Trä används även i stora volymer för emballage och pallar, medan möbler, inredning och andra vidareförädlade produkter svarar för mindre volymer men ofta högre förädlingsvärde.

I småhusbyggandet dominerar trä som stommaterial och används i omkring 90 procent av alla småhus. Även i flerbostadshus och större byggnader ökar användningen av trä, ofta genom industriellt tillverkade byggsystem och prefabricerade komponenter. Utvecklingen stärker kopplingen mellan sågverksindustrin och den växande vidareförädlingen inom träbyggande.

Olika slutmarknader har samtidigt skilda förutsättningar. Byggrelaterade produkter påverkas främst av den svenska bygg- och renoveringskonjunkturen, medan exempelvis trähus, bygginredning och möbler i högre grad är exponerade mot internationell handel, importkonkurrens och krav från globala kunder.

Värdekedjans ingående delar

Primär förädling

Den primära förädlingen inleds när sågtimret anländer till sågverket. Vid sågverket mäts och sorteras timret efter dimension, kvalitet och andra egenskaper som påverkar hur stocken kan användas. Därefter sågas stockarna upp till plank och brädor. Sågmönstret anpassas för att ge högt råvaruutnyttjande och en produktmix som motsvarar marknadens efterfrågan.

En viktig uppdelning sker mellan centrumutbyte och sidoutbyte. Centrumutbytet utgörs av plank från stockens inre delar och används ofta i produkter där hållfasthet och dimensionsstabilitet är viktiga, exempelvis konstruktionsvirke, limträ och KL-trä. Sidoutbytet består främst av brädor från stockens yttre delar och används bland annat till paneler, emballage och som råvara för vidare förädling.

Efter sågningen torkas, sorteras och kvalitetsklassas virket innan det säljs vidare eller förädlas ytterligare genom exempelvis hyvling, kapning, fingerskarvning, limning eller ytbehandling. De sågade trävarorna säljs dels som standardiserade bygg- och trävaror, dels som insatsvaror till vidareförädlande industri i Sverige och utomlands.

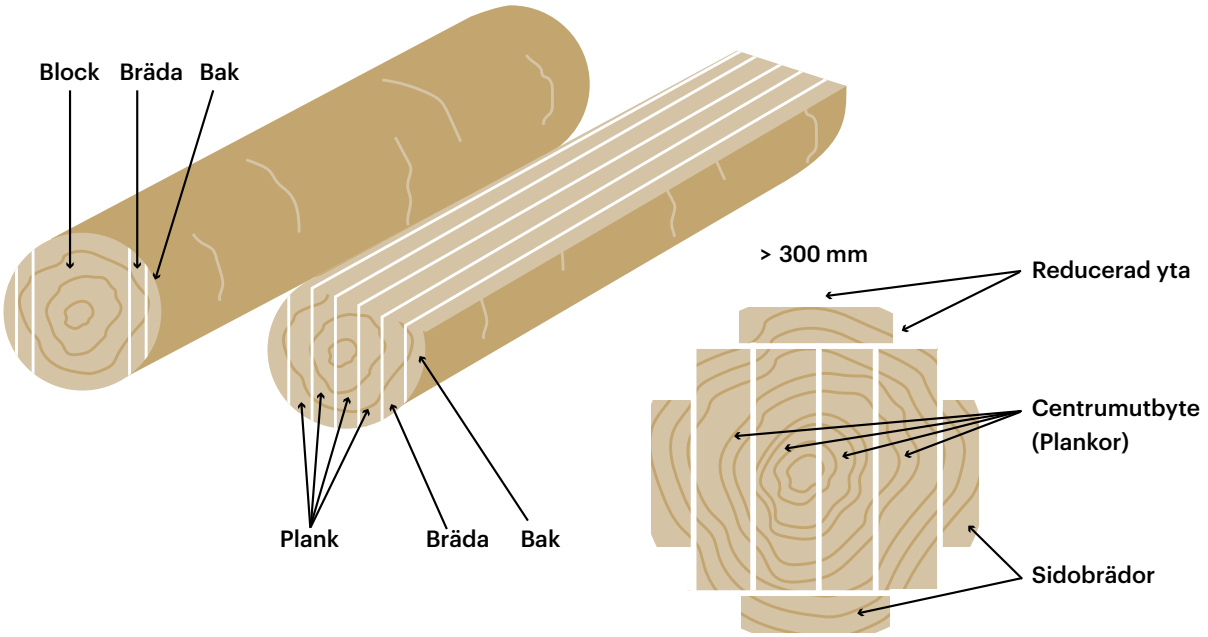
Sågverket producerar samtidigt stora volymer biprodukter i form av flis, spån och bark. Dessa materialströmmar är viktiga råvaror i andra delar av skogsindustrin och används bland annat för massaproduktion, pelletsframställning och energiändamål. En del av de brännbara biprodukterna används också i sågverkens egna energisystem, framför allt för att producera värme till torkning av virket och andra delar av processen.

Vidareförädling

Tillverkning av limträ och KL-trä

Limträ och KL-trä är centrala exempel på hur sågade trävaror kan vidareförädlas till bärande konstruktionselement för byggsektorn. Genom sortering, sammanlimning och bearbetning kan virke med olika dimensioner och kvaliteter an-

FIGUR 12: Exempel på fyrsågning med centrumsnitt, 4x-sågning. Källa: Svenskt trä (2020).



vändas effektivt i avancerade byggkomponenter. Förädlingen gör att produkterna går från att vara generella trävaror till färdiga konstruktionslösningar, vilket flyttar dem längre fram i värdekedjan och ökar deras tekniska och marknadsmässiga värde.

Limträ tillverkas av hållfasthetssorterade trälameller som limmas samman med fibrerna i samma riktning. Resultatet blir balkar, pelare och andra bärande element med hög hållfasthet, jämn kvalitet och dimensioner som inte kan fås ur en enskild stock. Limträ används därför i konstruktioner där det behövs längre spännvidder, större bärförmåga eller tydligt definierade tekniska egenskaper.

KL-trä, eller korslimmat trä, består av flera lager brädor eller lameller som läggs korsvis och limmas till stora skivor. Den korsvisa uppbyggnaden ger bärförmåga i flera riktningar och god formstabilitet. Skivorna kan bearbetas med hög precision för öppningar, infästningar och anslutningar, vilket gör dem användbara som väggar, bjälklag, tak och andra skivelement i industriellt träbyggande.

För svenska aktörer kan limträ och KL-trä bidra till att mer värde skapas ur samma råvara. Tillverkningen är mer koncentrerad än för sågade standardvaror. Den svenska limträproduktionen bedrivs av Martinsons, som ingår i Holmenkoncernen, Setra i Långshyttan och Moelven i Töreboda. Inom KL-trä finns produktion hos bland andra Martinsons, Setra i Långshyttan, Södra i Värö och Stora Enso i Gruvön. Företagen har nära koppling till sågverks- och skogsindustrin, vilket ger tillgång till råvara, produktionskompetens och etablerad industriell infrastruktur.

Marknaden för limträ och KL-trä skiljer sig tydligt från den för standardiserade trävaror. Produkterna säljs ofta som delar av en projektspecifik bygglösning och behöver anpassas genom bearbetning, teknisk dokumentation och samordnade leveranser. Leverantören måste inte bara uppfylla krav på

pris och materialkvalitet, utan också kunna leverera i rätt tid, säkerställa att komponenterna fungerar i projektering och byggproduktion samt uppfylla relevanta krav som ställs på den färdiga byggnaden.

Konkurrensen om limträ och KL-trä är tydligt europeisk. KL-trämarknaden har vuxit snabbt och domineras av länder med lång erfarenhet av industriellt träbyggande, framför allt Österrike och Tyskland samt i viss mån Tjeckien och Italien. Sverige, Finland och andra skogsländer har byggt ut kapacitet under senare år, men utgår från en mindre marknadsandel. Sveriges styrkor ligger i barrträråvara, effektiva sågverk och ett växande byggsystemkunnande. Samtidigt konkurrerar svenska producenter både med etablerade europeiska aktörer och med andra materialslag, medan efterfrågan påverkas starkt av byggkonjunkturen. En starkare position kräver därför inte bara produktionskapacitet, utan också stabil efterfrågan, projekteringskompetens och förmåga att leverera dokumenterade lösningar till byggprojekt.

Industriellt träbyggande och prefabricering

Industriellt träbyggande innebär att trävaror och konstruktionsprodukter sätts samman till färdiga eller halvfärdiga byggdelar innan de når byggplatsen. Det kan handla om väggar, bjälklag och takelement, men också om volymmoduler där hela rumsenheter, till exempel studentlägenheter eller badrumsmoduler, tillverkas i fabrik och monteras samman på plats. Jämfört med mer platsbundet byggande behöver fler beslut vara låsta innan tillverkningen startar, eftersom mått, anslutningar och leveranser styr produktionen. När detta fungerar kan en större del av byggprocessen flyttas från byggplatsen till fabrik, med bättre kontroll över kvalitet, montage och väderpåverkan.

Fabrikstillverkning är särskilt vanlig i småhussegmentet, där både friliggande villor och gruppbyggda bostäder ofta produceras som element eller volymdelar. I nyproduktionen dominerar monteringsfärdiga småhuslösningar: enligt Byggfaktas statistik över sökta bygglov för styckebyggda småhus 2025 avsåg över 84 procent monteringsfärdiga hus (Trä- och Möbelföretagen [TMF], 2026). Industriellt träbyggande används också i större bostads- och samhällsbyggnader där upprepning, kort byggtid och kontrollerad produktion har särskilt stor betydelse.

Aktörsstrukturen är bredare än inom limträ och KL-trä. Bland de större producenterna finns Älvsbyhus, Eksjöhus och A-hus samt de koncerner som samlar flera varumärken: OBOS med Myresjöhus och SmålandsVillan, och Svensk Husproduktion med Trivselhus, LB-Hus och Movehome. Samtidigt bygger industriell trähustillverkning på företag med egen fabriksproduktion, utvecklade byggsystem och kapacitet att leverera återkommande projekt. Det gör verksamheten kapital- och systemintensiv, men ger också möjlighet till skalfördelar när produktionen kan baseras på återkommande lösningar.

För kunderna ligger värdet ofta i genomförandet. Byggföretag, bostadsutvecklare och offentliga beställare kan få en mer förutsägbar byggprocess, med färre moment på plats och bättre kontroll över tid, kvalitet och klimatdata. Samtidigt kräver arbetssättet att projektering, upphandling, produktion och montage hänger ihop från början.

Sveriges position inom industriellt träbyggande är starkast på hemmamarknaden, särskilt inom småhus och vissa prefabricerade flerbostadshus. Exporten är mer begränsad och gäller främst färdiga byggsystem och monteringsfärdiga hus. Exporten av monteringsfärdiga trähus uppgick till 749 miljoner kronor 2025, vilket motsvarade knappt 4 procent av produktionsvärdet för monteringsfärdiga trähus på omkring 20 miljarder kronor. De största exportmarknaderna var Norge, Tyskland och Finland (TMF, 2026). För att växa internationellt behöver svenska leverantörer kunna anpassa sina byggsystem till lokala byggregler, transporter och montage, samtidigt som de visar dokumenterad kvalitet och klimatprestanda.

Bygginredningar och snickeriprodukter
I bygginredningar och snickeriprodukter förädlas sågade trävaror till färdiga delar för hus, byggnader och inredning. Det gäller till exempel dörrar, fönster, trappor, trägolv och lister. Råvaran är främst sorterade sågade trävaror av gran eller furu, där synliga produkter och delar med höga krav på passform, yta eller formstabilitet kräver jämn kvalitet, rätt fuktkvot och mer selekterad råvara än enklare byggvirke. Värdet ligger framför allt i bearbetningen: att produkterna får rätt mått, yta och utformning för den miljö där de ska användas.

Efterfrågan styrs både av nybyggande och av renovering. Fönster, dörrar och andra bygginredningar behövs i nya hus, men stora volymer säljs också när befintliga bostäder byggs om eller uppgraderas. Därför påverkas marknaden av bostadsbyggandet, hushållens ekonomi och styrmedel som ROT-avdraget. Under 2025 ökade leveranserna av dörrar och fönster, samtidigt som köks- och badrumsinredningar gynnades av den tillfälligt höjda ROT-nivån (TMF, 2026).

Handeln skiljer sig mellan produktgrupperna. Dörrar och fönster har både export och import, men den svenska marknaden är fortsatt viktig eftersom produkterna är nära kopplade till den lokala bygg- och fastighetsmarknaden. För dörrar går en stor del av exporten till Norge, medan importen främst kommer från de nordiska och baltiska länderna. Fönsterexporten är mindre men koncentrerad till närliggande marknader, särskilt Norge och Storbritannien. Eftersom produkterna ofta anpassas till nationella byggregler, måttstandarder och distributionskanaler blir konkurrensen delvis regional snarare än helt global (TMF, 2026).

Aktörsstrukturen är varierad. Segmentet rymmer både industriella tillverkare med större serier och mer specialiserade företag som arbetar nära kund, projekt eller återförsäljare. En del produkter säljs via bygghandel och installatörer, medan andra ingår i leveranser till husföretag, entreprenörer eller inredningskedjor. Konkurrenskraften bygger därför på en kombination av effektiv produktion, produktdesign, leveransförmåga och förståelse för bygg- och renoveringsmarknadens krav.

Emballage, pallar och industriprodukter
Trä används också till emballage, pallar, lådor och andra industriprodukter. Dessa flöden tar ofta vara på dimensioner eller kvaliteter som inte går till högre värderade bygg- och snickeriprodukter. Marknaden är nära kopplad till transport, logistik och industriproduktion, med aktörer som pall- och emballagetillverkare, sågverk, grossister och industrikunder. En stor del av försäljningen sker nationellt eller regionalt, eftersom produkterna ofta är skrymmande och transportkostnaden snabbt påverkar lönsamheten. Samtidigt följer efterfrågan industrins och handelns varuflöden, vilket gör segmentet känsligt för konjunktur, exportvolymer och förändringar i logistiksystemen.

Reströmmar och cirkularitet

Reströmmar är en central del av den trämekaniska värdekedjans resurseffektivitet. I ett sågverk blir vanligen omkring hälften av stockens volym sågade trävaror. Resten försvinner inte som avfall, utan uppstår som flis, spån, bark och kaprester. Sågverksflisen används framför allt som råvara i massaindustrin, medan sågspån ofta går till pelletsproduktion eller andra träbaserade produkter. Bark och andra brännbara fraktioner används vanligtvis som energi, bland annat för torkning av virke eller i fjärrvärme- och energisystem. Det innebär att sågningen visserligen ger ett betydande restflöde, men att detta i stor utsträckning tas tillvara i andra delar av det skogsbaserade industrisystemet.

Cirkulariteten i trävarukedjan handlar också om vad som sker efter användning av slutprodukterna. Träprodukter i byggnader, inredning, emballage och pallar kan i vissa fall återbrukas, repareras eller materialåtervinnas. Återbruk är mest relevant när



produkterna är hela och möjliga att demontera utan större skador. Materialåtervinning kräver i sin tur att träet kan sorteras efter kvalitet, föroreningar och behandling, till exempel om det är målat, limmat eller impregnerat.

I praktiken är återvinningen av trävaror mer begränsad än för exempelvis papper och kartong. En del returträ används som råvara till skivmaterial eller andra produkter, men stora flöden går fortfarande till energiåtervinning, särskilt när träet är blandat eller svårt att kvalitetssäkra. För att öka materialåtervinningen krävs bättre sortering, renare flöden och produkt- och bygglösningar som gör demontering och spårbarhet enklare.

Innovation och nya produkter

Innovation i den trämekaniska värdekedjan handlar i hög grad om att använda träet smartare. I sågverken sker det genom bättre sortering och styrning av råvaran, så att mer av varje stock hamnar i rätt produkt. Längre fram i kedjan handlar det om vidareförädling, industriellt träbyggande och materialoptimerade produkter som kan ge bättre funktion med mindre material. På sikt kan även fler träslag, återbruk och nya standarder få större betydelse.

Mer värde ur varje stock

Ett tydligt utvecklingsspår är att förbättra utbytet och kvaliteten i sågverksprocessen. Mer avancerad inmätning, röntgenteknik, AI-baserad sortering och automatiserad styrning kan ge bättre kunskap om stockens inre egenskaper och göra det möjligt att välja rätt sågning, torkning och sortering från början. Det kan minska spill, höja andelen produkter med högre värde och göra det lättare att möta kundernas krav på jämn kvalitet och specifika dimensioner. Även alternativa postningar, finare snitt och sågning av klenare timmer kan få större betydelse om råvarustrukturen förändras.

Vidareförädling och industriellt träbyggande

Ett annat innovationsspår är att flytta mer förädling närmare råvaran och skapa större värde i Sverige. Den svenska sågverksindustrin är stark i effektiv volymproduktion, men en stor del av de mer kundan-

passade och byggsystemnära produkterna utvecklas i senare led, ofta nära slutmarknaderna. Genom mer hyvling, målning, impregnering, fingerskarvning, komponenttillverkning och prefabricering kan den trämekaniska kedjan leverera produkter som bättre passar byggsektorns behov. Industriellt träbyggande, modulbyggande, limträ och KL-trä är exempel på områden där högre förädlingsgrad kan bidra till kortare byggtider, bättre resurseffektivitet och lägre klimatpåverkan.

Materialoptimerade träprodukter

På längre sikt kan innovationen också förändra själva träprodukterna. KL-trä och andra massivträprodukter har redan bidragit till att bredda träbyggandet, men produkterna kan bli mer materialeffektiva. Ett utvecklingsspår är att använda trä där det gör störst teknisk nytta, till exempel genom materialoptimerade skivor, hålrum eller kombinationer med andra material för att klara krav på bärighet, akustik och vibrationer med mindre materialåtgång. Samtidigt väcker hybridlösningar frågor om cirkularitet och återbruk, eftersom sammansatta produkter kan vara svårare att demontera eller återvinna.

Fler träslag, återbruk och nya normer

Framtidens produkter kan också behöva använda en bredare råvarubas än dagens barrträflöden. Om skogens trädslagsblandning förändras och konkurrensen om råvaran ökar blir det viktigare att utveckla lösningar för fler träslag och återbrukat trä. Det kan öppna för nya produkter och ökad resurseffektivitet, men kräver utvecklade sorteringssystem, provningsmetoder, standarder och beräkningsmodeller. För att nya produkter ska få genomslag räcker det därför inte att de är tekniskt möjliga. Byggnormer, produktionssystem, kompetens och kundernas potentiella applikationer samt upphandlingsformer behöver utvecklas i samma takt.

Möjligheter och hot

Europas klimatambitioner kan öppna för mer träbyggande, både i Sverige och på andra europeiska marknader. För den trämekaniska värdekedjan är detta en viktig möjlighet. Ökad efterfrågan på träbyggande kan driva utvecklingen av mer förädlade byggkomponenter och byggsystem och därmed höja värdet inom svensk skogsnäring. Sverige har dessutom en stark position inom småhusbyggande i trä, där industriellt tillverkade lösningar redan dominerar den inhemska nyproduktionen.

Denna starka position kan ge möjligheter till ökad export, men marknaden är inte enkel. Byggande är i hög grad lokalt. Länder har egna byggnormer, tekniska krav, upphandlingsformer och etablerade arbetssätt. Ett småhus eller byggsystem som fungerar väl i Sverige kan därför behöva anpassas betydligt för att fungera på en annan europeisk marknad. Till detta kommer språk, kundrelationer och lokala preferenser som gör marknadsinträden mer krävande än export av standardiserade trävaror.

Ökad vidareförädling behöver därför inte alltid innebära att den färdiga produkten tillverkas i Sverige. En stor del av värdet kan skapas redan i sågverket genom röntgenmätning, kamerabaserad sortering, hållfasthetsklassning, specialtorkning och anpassning av dimensioner och kvaliteter till en viss kund eller användning. Ett svenskt sågverk kan exempelvis leverera noggrant specificerade trävaror till en tillverkare av limträ, KL-trä, fönster eller byggkomponenter i ett annat land, medan den slutliga anpassningen sker nära slutkunden.

Detta kan jämföras med svensk specialstålsindustri, där värdet i hög grad ligger i att utveckla och tillverka material med särskilt definierade egenskaper, även om den färdiga bilen, maskinen eller industriprodukten tillverkas i ett senare led och på en annan marknad. På motsvarande sätt kan den svenska trämekaniska industrin skapa högre vär-

den genom att bli mer träffsäker i hur varje stock används, snarare än genom att samtliga steg fram till slutprodukt måste ske nära råvaran.

En sådan specialisering ställer höga krav på kompetens och utvecklingsförmåga. Sågverket behöver löpande väga samman variationer i timmerdimensioner och virkeskvalitet med förändringar i efterfrågan, produktpriser och produktionsförutsättningar. Förbättrad mätteknik och automatisering skapar nya möjligheter, men behöver kombineras med kunskap om postning, sortering, torkning, produktmix och marknad. Forskning, utbildning och kompetensförsörjning inom råvaru-, produkt- och produktionsoptimering blir därför viktiga för den fortsatta konkurrenskraften.

För större byggnader i trä är Sveriges position svagare. Länder som Österrike och Tyskland har längre erfarenhet av industriellt träbyggande och en starkare ställning på den europeiska marknaden för KL-trä och större träbaserade byggsystem. I Sverige hämmades utvecklingen länge av regler som begränsade träbyggande till högst två våningar. Först 1994, när byggreglerna blev funktionsbaserade, blev det åter möjligt att bygga högre hus med bärande trästomme. Under den långa perioden dessförinnan byggdes mycket av byggsektorns kunskap och praktik upp kring betong och stål.

Sverige behöver därför fortfarande bygga upp mer erfarenhet av större träprojekt. Tekniken finns, men beställare, projektörer och entreprenörer behöver känna sig trygga med hur systemen ska upphandlas, projekteras och byggas. En starkare nationell efterfrågan på större träbyggnader skulle kunna stödja utvecklingen av KL-trä och andra högförädlade träkomponenter, samtidigt som den stärker svensk kompetens och bidrar till fler referensprojekt. Utvecklingen har dock bromsats av de senaste årens svaga byggkonjunktur och av osäkerhet kring styrningen av byggnaders klimatpåverkan. Sverige införde klimatdeklarationer för nya byggnader 2022, men gränsvärden för byggnaders klimatpåverkan har ännu inte införts.

Möjligheten att investera i ny teknik, nya produkter och mer specialiserad produktion beror samtidigt på hur värdet fördelas i kedjan. Sågverken verkar på internationella marknader där priserna på många trävaror i hög grad sätts av marknaden, samtidigt som de konkurrerar om en geografiskt begränsad råvara. Om ny produktionskapacitet byggs ut snabbare än efterfrågan, eller om konkurrensen om timret driver upp råvarukostnaderna utan motsvarande ökning av produktvärdet, kan sågverkens lönsamhet och investeringsutrymme pressas. En långsiktigt konkurrenskraftig värdekedja förutsätter därför att skogsbruk, industri och senare förädlingsled kan utvecklas tillsammans och att det finns utrymme för investeringar i de led där framtida värden ska skapas.

På råvarusidan finns också tydliga risker. Den trämekaniska industrin behöver jämna flöden av sågtimmer med rätt dimensioner och kvalitet. Om avverkningsmöjligheterna minskar, eller om skogens sammansättning förändras till följd av klimat, skador eller nya brukningsformer, påverkas både produktionen och viljan att investera. En bredare råvarubas kan på sikt ge nya möjligheter, men förutsätter att industrin kan anpassa sin teknik, sina produkter och sina marknader till ett mer varierat råvaruflöde.

Den trämekaniska värdekedjan behöver slutligen förstås i relation till hela det skogsbaserade industrisystemet. Sågverken tar hand om de grövre och mest värdefulla delarna av stammen, medan flis, spån och bark blir viktiga råvaror för massaindustrin och energisystemet. Om sågverksledet försvagas påverkas därför även andra delar av systemet. Om sågverken i stället stärker sin specialisering, förbättrar råvaruutnyttjandet och utvecklar produkter för tydligare kundbehov kan mer värde skapas ur samma råvarubas, samtidigt som industrins samlade resurseffektivitet stärks.

Fibervärdekedjan



Ekonomiska nyckeltal

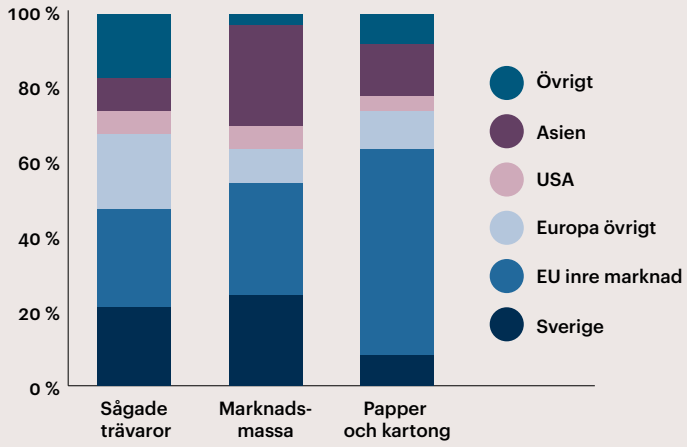
Råvarubas: 48,4 miljoner m³fub år 2024, varav 37,2 miljoner m³fub rundvirke och 11,2 miljoner m³fub sågverksflis, exklusive returfiber (Biometria, 2026)
Produktionsvolym: 4,4 miljoner ton marknadsmassa och 8 miljoner ton papper och kartong år 2024 (Skogsindustrierna, 2025a)
Exportandel: Cirka 90 procent (Skogsindustrierna, 2025a)
Exportvärde: 134,7 miljarder kronor år 2024, varav pappersmassa 30,1 miljarder kronor och papper inklusive kartong 104,6 miljarder kronor (SCB, 2026b)
Förädlingsvärde: 96,9 miljarder kronor år 2023 (Industriarbetsgivarna & Skogsindustrierna, 2025)
Sysselsättning: 20 500 personer år 2023 (Industriarbetsgivarna & Skogsindustrierna, 2025)

Anm.: Råvarubasen avser massaindustrins virkesförbrukning exklusive returfiber. Produktion och export avser massa, papper och kartong. Förädlingsvärde och sysselsättning avser massa- och pappersindustri enligt nationalräkenskaperna.

Övergripande beskrivning av värdekedjan

Fibervärdekedjan utgår från skogsbrukets produktion av massaved, flis och andra fiberråvaror. Råvaran förädlas först till olika typer av massa och därefter till produkter som papper, kartong, hygienprodukter, specialpapper, förpackningsmaterial och andra fiberbaserade material. Även textilfibrer baserade på dissolvingmassa kan räknas till värdekedjan. Kärnan i värdekedjan är vedfiberns unika struktur. Genom mekaniska eller kemiska processer separeras fibrerna från varandra och ges olika egenskaper beroende på användningsområde. De nordiska barrträdsfibrerna har särskilt god styrka och längd, vilket ger konkurrensfördelar i många produkter där hållfasthet och funktion är viktiga. Fibrer från trädets olika delar har olika form och därmed egenskaper, vilket kan anpassas till olika typer av produkter. Dessutom har de mikroskopiska fibrerna, de så kallade fibrillerna, egna utvecklingsmöjligheter i många olika typer av (nano)material.

FIGUR 13: Fördelning på olika exportmarknader för produkter från den svenska skogsindustrin. Källa: Skogsindustrierna (2025c), egen bearbetning.



Den svenska fibervärdekedjan är kapitalintensiv och koncentrerad till stora, tekniskt avancerade bruk. Kedjan rymmer både integrerade bruk, där massan direkt förädlas vidare till papper eller kartong, massabruk, som säljer torkad marknadsmassa till producenter i Sverige och utomlands, samt pappers- och kartongbruk, som köper in marknadsmassa. Skillnaden mellan dessa upplägg påverkar vad som driver lönsamheten. För integrerade bruk blir, utöver råvarukostnaden, balansen mellan massa-, pappers- och energisystem central. För rena massabruk får internationella massapriser, råvarukostnader och logistik större betydelse. I samtliga fall är effektiv energi- och kemikalieåtervinning viktig för konkurrenskraften.

Produktmixen består främst av massa, papper och kartong. Sverige producerade 2024 omkring 11 miljoner ton massa och 8 miljoner ton papper och kartong. Cirka 60 procent av massan går direkt till pappers- eller kartongproduktion i integrerade bruk, medan resterande del säljs som marknadsmassa. I pappers- och kartongledet har förpackningsmaterial blivit den viktigaste produktgruppen i takt med att grafiskt papper har minskat genom digitaliseringen. Omkring 90 procent av den svenska produktionen av massa, papper och kartong exporteras, främst till Europa (Skogsindustrierna, 2025a).

Värdekedjans ingående delar

Primär förädling

Den primära förädlingen sker i massabruken, där massaved och sågverksflis omvandlas till massa med olika egenskaper. Processvalet avgör hur stor del av veden som tas tillvara och vilka produktspår massan lämpar sig för. Kemisk massa ger starka och rena fibrer som passar i produkter där hållfasthet och beständighet är viktiga, men vedutbytet är relativt lågt, omkring 50 procent. Mekanisk massa bevarar en större del av veden och har ett betydligt högre vedutbyte, omkring 95 procent, men ger massa med lägre styrka och sämre åldringsbeständighet. Tillverkningen är också mycket energikrävande.

I Sverige dominerar kemisk massa, framför allt sulfatmassa. Den är viktig för kartong, förpackningsmaterial, säckpapper och andra produkter där styrka och körbarhet i produktionen är centrala. Sulfatbruken fungerar samtidigt som integrerade massa-, energi- och kemikaliesystem, eftersom svartluten används för energiåtervinning och kemikalierna återförs till processen.

Ett mer specialiserat spår är dissolvingmassa, en specialcellulosa med hög renhet och goda upplösningsegenskaper. Den framställs genom processer där all hemicellulosa och lignin avlägsnas för att ge en massa som kan användas till bland annat regenererade cellulosafibrer. I Sverige är produktionen begränsad jämfört med vanlig sulfatmassa, men strategiskt relevant eftersom den kopplar fibervärdekedjan till mer högförädlade användningar.

Mekanisk massa, främst TMP och CTMP, används i mindre omfattning men är viktig där volym, styvhet och opacitet behövs, till exempel i vissa grafiska papper och som mittskikt i kartong. Processerna ger högt råvaruutbyte men är mycket elintensiva och används som komplement till kemisk massa. Mekanisk massa används mycket för tidningspapper.

Efter massatillverkningen kan massan användas direkt i integrerade bruk eller torkas och säljas som marknadsmassa. Svensk barrvedsbaserad massa är särskilt efterfrågad i produkter där långa fibrer behövs för styrka och processbarhet, exempelvis förpackningsmaterial, säckpapper och vissa hygien- och specialprodukter. Marknaden är internationell och påverkas av globala massapriser, råvarukostnader och logistik.

Vidareförädling

Pappersmaskinen

I pappersmaskinen omvandlas pappersmassan till ett sammanhängande pappersark. Först bereds mälden, det vill säga blandningen av massa, vatten och tillsatser som ska ge papperet rätt egenskaper. Mälden späds med stora mängder vatten så att fibrerna kan fördelas jämnt innan blandningen förs ut på en rörlig vira. Där avvattnas mälden successivt genom viran och fibrerna lägger sig i ett tunt nätverk. Därefter pressas arket för att få bort mer vatten innan det leds genom torkpartiet, där ånga från brukets energisystem används för att torka papperet till rätt torrhalt. Processen börjar alltså med en blandning som nästan helt består av vatten och slutar med ett färdigt papper där fibrerna utgör huvuddelen av materialet, medan vattnet återförs till ny fibermäld.

Kartong och förpackningsmaterial

Kartong och förpackningsmaterial omfattar bland annat wellpapp, konsumentförpackningar och vätskekartong. Wellpapp används främst för transport- och distributionsförpackningar och består av plana pappersskikt *(liner)* och ett vågformat mellanskikt *(fluting)* som ger styrka och stötdämpning. Sverige och Norden är särskilt starka inom färskfiberbaserade förpackningsmaterial med höga funktionskrav, såsom kraftliner till wellpapp och vätskekartong för exempelvis dryckesförpackningar. Bruken producerar material som liner, fluting och olika kartongkvaliteter, medan vidareförädlingen till färdiga förpackningar oftast sker genom konvertering, tryck och annan kundanpassning nära slutkunderna. Sverige har en särskilt stark internationell position inom vätskekartong och står för omkring 30 procent av den globala produktionen.

Grafiskt papper

Grafiskt papper omfattar tidningspapper samt skriv- och tryckpapper för exempelvis böcker, magasin, kataloger, kontorspapper och andra trycksaker. Produkterna tillverkas av både mekanisk och kemisk massa beroende på vilka krav som ställs på styrka, tryckbarhet och bildåtergivning.

Segmentet har minskat under lång tid till följd av digitalisering och förändrade medievanor. Sverige producerar fortfarande mer grafiskt papper än den inhemska marknaden använder och exporten går främst till Europa, men marknaden är betydligt

TETRA PAK OCH DEN SVENSKA VÄTSKEKARTONGENS FRAMVÄXT

Den moderna vätskekartongen utvecklades i Sverige under 1940- och 1950-talen. Tetra Pak grundades i Lund 1951 och fick sitt internationella genombrott genom utvecklingen av aseptisk förpackningsteknik, som gjorde det möjligt att lagra och transportera flytande livsmedel utan kylkedja. Innovationen bidrog till att förändra livsmedelsdistributionen globalt och lade grunden för Tetra Paks ställning som världsledande inom förpackningssystem för flytande livsmedel.

Parallellt växte ett svenskt industrikluster fram kring vätskekartong. Svenska kartongproducenter utvecklade i nära samarbete med Tetra Pak material med hög styrka, god tryckbarhet och avancerade barriäregenskaper. Kombinationen av teknikutveckling, tillgång till högkvalitativ barrfiberråvara och långsiktiga investeringar i forskning gjorde Sverige till den dominerande producenten av vätskekartong under flera decennier.

Under senare år har konkurrensen ökat genom framväxten av andra internationella aktörer, bland annat SIG och Elopak, samtidigt som produktion och konvertering i större utsträckning lokaliserats nära de växande konsumentmarknaderna. Trots detta är Sverige fortfarande en av världens viktigaste producenter av vätskekartong och ett ledande centrum för utveckling av fiberbaserade förpackningslösningar.

svagare än för förpackningsmaterial. Den långsiktiga nedgången har lett till nedläggningar och omställningar av bruk och pappersmaskiner, samtidigt som investeringar i högre grad riktats mot kartong, förpackningsmaterial och specialiserade papperskvaliteter.

Mjukpapper och hygienprodukter
Mjukpapper och hygienprodukter omfattar bland annat toalettpapper, hushållspapper, servetter, blöjor och inkontinensskydd. Produkterna bygger på mjukpapper eller absorberande fiberbaserade material, där fluffmassa används i många hygienprodukter för att ge hög absorptionsförmåga.

Efterfrågan drivs främst av befolkningsutveckling, hygienvanor och vårdbehov snarare än av industrikonjunkturen. I mogna marknader handlar utvecklingen ofta om förbättrad funktion, komfort och hållbarhet, medan stigande levnadsstandard bidrar till ökad användning på tillväxtmarknader.

Sverige har produktion av både mjukpapper och mer förädlade hygienprodukter. Till skillnad från massa, papper och kartong sker en större del av värdeskapandet här genom utveckling, tillverkning och försäljning av färdiga konsument- och hygienprodukter.

Restströmmar och cirkularitet

Massabruken ger upphov till flera rest- och sidoströmmar som i dag främst är en integrerad del av brukens energi- och kemikaliesystem. Den viktigaste är svartlut från kemisk massatillverkning. Den innehåller upplöst lignin, hemicellulosa, extraktivämnen och använda kokkemikalier. I sulfatbruk indunstas svartluten och förbränns i sodapannan, där den ger ånga och el samtidigt som kokkemikalierna återvinns till processen. Svartluten är därför inte bara ett bränsle, utan själva navet i sulfatbrukens energi- och kemikalieåtervinning.

Utöver svartlut uppstår bark, slam, processrester och askor. Bark används ofta som bränsle i brukens pannor eller i andra energianläggningar. Fiberslam och bioslam från vattenrening kan användas som bränsle, jordförbättring eller deponeras beroende på kvalitet och tillståndsvillkor. Askor återförs i vissa fall till skogsmark eller används i anläggningsändamål, men hanteringen styrs av innehåll av näringsämnen, metaller och andra ämnen. I sulfatprocessen avskiljs också tallsåpa ur svartluten, som kan omvandlas till råtallolja. Råtallolja förädlas vidare till bland annat biodrivmedelsråvara, kemikalier och hartser. Terpentin och andra extraktivämnen kan också tas tillvara, men volymer och användning varierar mellan bruk.

Returfiber och cirkularitet
Returfiber består av insamlat papper och kartong som sorteras och används som råvara i ny pappers- och kartongproduktion. I Sverige är återvinningen av pappers- och kartongförpackningar väl utbyggd: enligt Naturvårdsverkets uppföljning materialåtervanns 2024 omkring 82 procent, justerat för underrapportering, vilket motsvarar cirka 612 000 ton. (Naturvårdsverket, 2025). Därutöver samlades det in 80 320 ton returpapper, d.v.s. tidningar, tidskrifter och annat papper (Avfall Sverige, 2026). Returfiber är därmed en viktig del av cirkulariteten, men dess roll varierar mellan olika industrisystem och länder beroende på råvarutillgång, produktkrav och närhet till stora returflöden.

I Sverige bygger papper- och kartongtillverkningen främst på färskfiber, men det förekommer även en betydande returfiberimport. Enligt Skogsindustrierna består råvaruförsörjningen av omkring 80 procent färskfiber, 10 procent returfiber och 10 procent fyllmedel, bestrykning och andra tillsatser (Skogsindustrierna, 2025a). Det speglar Sveriges och Nordens särskilda förutsättningar, där stor tillgång till skogsråvara sammanfaller med en etablerad skogsindustri och långa, starka barrfibrer. I många andra länder är pappers- och kartongproduktionen i högre grad beroende av returfiber och/

eller importerad massa. Den nordiska färskfiberbasen är därför inte ett normalfall internationellt, utan en konsekvens av råvarugeografi, industristruktur och produktinriktning.

Svensk färskfiber ingår samtidigt i ett större europeiskt kretslopp. En stor del av det papper och den kartong som tillverkas i Sverige exporteras, används på europeiska marknader, samlas in och blir råvara i nya produkter. Returfiber lämpar sig särskilt där kraven på renhet och fiberstyrka kan hanteras med återvunnen råvara, exempelvis i wellpapp, enklare kartong och vissa mjukpappersprodukter. Eftersom fibrer förkortas och försvagas vid upprepad återvinning, och eftersom material förloras i insamling, sortering och processer, behöver systemet ändå fyllas på med ny färskfiber. Cirkulariteten bygger därför på samspelet mellan återvunnen fiber som förlänger användningen och färskfiber som upprätthåller kvalitet och volym i systemet.

Innovation och nya produkter

Innovation i fibervärdekedjan handlar dels om att utveckla etablerade produkter, dels om att använda cellulosan i nya material- och produktspår. Här behandlas materialeffektiva förpackningar, cellulosabaserade specialmaterial och textilfibrer, där fibern eller cellulosapolymeren fortsatt är den bärande komponenten. Kemisk förädling av lignin, hemicellulosa och andra sidoströmmar behandlas i stället i kemivärdekedjan.

Materialeffektiva förpackningar

Förpackningsmaterial är ett etablerat produktområde där utvecklingen i hög grad handlar om att göra materialen lättare och mer resurseffektiva. För fiberbaserade förpackningar behöver materialet klara både mekaniska krav och skyddande funktioner med så låg fiberåtgång som möjligt. Det sker ofta genom mer precis styrning av fiberblandning, ytvikt och skiktuppbyggnad, snarare än genom helt nya produktkategorier.

Flerskiktsmaterial är ett tydligt exempel. Där kan kemisk massa användas för styrka, renhet och goda ytegenskaper, medan mekanisk massa eller CTMP bidrar med bulk och styvhet. Genom att lägga rätt massatyp i rätt skikt kan materialet göras lättare utan att förpackningen tappar bärighet, formstabilitet eller funktion i tillverkning och användning.

En viktig del av produktutvecklingen är också att anpassa materialet närmare användningen. Olika typer av förpackningar ställer olika krav, exempelvis på styrka, fuktmotstånd och formbarhet. Med tunnare men starkare skikt, bättre design och mer träffsäker processtyrning kan materialåtgången minska utan att förpackningen tappar sin skyddande funktion.

Nya cellulosabaserade material

Cellulosa har länge varit grunden för produkter som papper, kartong och hygienprodukter. Samtidigt växer ett område fram där cellulosan används på nya sätt i mer avancerade material. Utvecklingen drivs av ett ökat intresse för förnybara råvaror och en vilja att minska beroendet av fossilbaserade material i exempelvis förpackningar, textilier, kemikalier och tekniska produkter.

Ett exempel är nanocellulosa, där cellulosafibrer delas upp i mycket små fibriller. Materialet får då en stor specifik yta och stark bindningsförmåga, vilket gör att det kan användas för att förstärka papper, kartong och kompositmaterial. Nanocellulosa kan också användas i tunna barriärskikt som bromsar genomträngning av syre, fett eller fukt och därmed kan minska behovet av plast i vissa typer av förpackningar.

Ett annat utvecklingsområde är mycket lätta material, såsom cellulosabaserade skum och aerogeler. Dessa innehåller stora mängder luft och kan därför få egenskaper som liknar vissa plastskum. Potentiella användningar finns bland annat inom förpackningar, isolering och absorberande produkter. För sådana material handlar den fortsatta utvecklingen i hög grad om att kombinera rätt prestanda med kostnadseffektiv produktion i större skala.

För enklare materialspår kan cellulosan användas genom att fibrerna bearbetas mekaniskt eller kombineras med andra material, till exempel i förstärkande skikt, barriärer, skum eller kompositer. Dissolvingmassa är mycket ren och kan formas om kemiskt till nya material.

Dissolvingmassa är därför ett viktigt brospår mellan massaindustrin och nya högförädlade användningar. Den används till regenererade textilfibrer, men också till kemiska cellulosaprodukter. Cellulosaacetat kan till exempel användas i filmer, filter och vissa plastliknande material, medan cellulosaeter används som förtjocknings- och stabiliseringsmedel i bland annat byggprodukter, färg, läkemedel och livsmedel.

Textilfibrer och cirkulära textilflöden

Textilier såsom viskos, modal och lyocell är ett av de tydligaste användningsområdena för regenererade cellulosafibrer (MMCF, *man-made cellulosic fibres*). Fibrerna tillverkas av cellulosa, ofta från dissolvingmassa, och utgör ett alternativ till både bomull och syntetiska textilfibrer.

Marknaden är fortfarande relativt liten men växer snabbare än övriga fiberprodukter. Av världens cirka 130 miljoner ton textilfibrer år 2024 utgjorde MMCF omkring 6 procent, medan syntetiska, fossilbaserade fibrer stod för närmare 70 procent (Textile Exchange, 2025). Samtidigt ökar intresset för material med lägre fossilberoende och bättre möjligheter till återvinning, men utan större kommersiell implementering.

Textilsektorn kännetecknas i dag av låg cirkularitet. Endast en liten del av textilavfallet återförs till nya textilfibrer, vilket skiljer sig från de etablerade återvinningssystem som finns för exempelvis papper och kartong. Om insamling, sortering och återvinningsteknik utvecklas kan textilier i högre grad bli en framtida råvarukälla för nya textilfibrer.

I ett sådant system kan återvunnen textilcellulosa och ny skoglig fiber komplettera varandra. Återvunna fibrer kan bidra till ökad cirkularitet, medan färsk fiber kan behövas för att upprätthålla kvalitet, funktion och tillgång på råvara. Skogen kan därmed få en viktig roll i framväxten av mer cirkulära och biobaserade textilvärdekedjor.

För Sverige ligger möjligheterna främst i de delar av värdekedjan där tillgången till skogsråvara, kunskap om massa- och fiberprocesser samt industriell processkompetens ger konkurrensfördelar. Om investeringar, styrmedel och industriella samarbeten utvecklas kan textilfibrer bli ett växande högförädlat segment inom fibervärdekedjan.

Möjligheter och hot

Fibervärdekedjan står starkt i en omställning där fler branscher vill bort från fossilbaserade material. Förpackningar, kartong, mjukpapper och mer specialiserade fiberprodukter påverkas alla av krav på lägre klimatavtryck, mindre materialåtgång och bättre återvinningsbarhet. Men det är också en marknad med hård internationell konkurrens. Massa, papper och kartong säljs globalt, och priset påverkas av stora producenter i regioner med lägre råvaru- och produktionskostnader. För Sverige blir det därför svårt att vinna på enbart volym. Historiskt har svenska producenter haft en fördel genom starka och jämna fibrer

ARAUCO SUCURIÚ ILLUSTRERAR DEN GLOBALA SKALAN I FIBERVÄRDEKEDJAN



Arauco är ett av världens största skogsindustriföretag med verksamhet inom massa, trävaror och skogsbruk i flera länder i Syd- och Nordamerika. Företagets nya massabruk i Sucuriú i Brasilien illustrerar den storskaliga utveckling som pågår i flera av världens snabbast växande skogsregioner. Bruket planeras få en produktionskapacitet på cirka 3,5 miljoner ton blekt eukalyptusmassa per år, vilket gör det till ett av världens största massabruk. Som jämförelse producerar de största svenska massabruken omkring en miljon ton massa per år eller mindre.

Anläggningen försörjs av omkring 4 000 km² eukalyptusplantager, motsvarande ett område på ungefär 63 × 63 kilometer, och förbrukar årligen cirka 10,5 miljoner ton biomassa. Den blekta eukalyptusmassan används främst till mjukpapper, hygienprodukter, förpackningar och andra fiberbaserade produkter där efterfrågan på kortfibrig massa är stor.

från nordisk barrved. Samtidigt utvecklas teknik, processtyrning och materialdesign kontinuerligt. I vissa tillämpningar har därför behovet av de allra starkaste fibrerna minskat successivt, samtidigt som kostnaden för råvaran får större betydelse. En viktig strategisk fråga för den svenska fibervärdekedjan blir därför i vilka produktsegment fiberkvaliteten även framöver ger ett tillräckligt mervärde för att motivera högre råvaru- och produktionskostnader.

En viktig möjlighet är att använda fibrerna mer träffsäkert. När grafiska papper har minskat har förpackningar blivit viktigare, och där handlar utvecklingen ofta om att göra materialen lättare utan att de tappar funktion. Rätt fiber behöver hamna på rätt plats i materialet. Då kan ytvikt och råvaruanvändning minska samtidigt som förpackningen fortfarande skyddar, bär och fungerar i kundens processer. Samtidigt sätter brukens teknik ramarna. Sulfatprocessen ger starka fibrer, men har lågt vedutbyte och är tätt kopplad till brukens energi- och kemikaliebalans.

Den tydligaste risken är att svensk fiber pressas in i en ren prisjämförelse. Snabbväxande plantager, stora moderna bruk och ny kapacitet i Asien och Latinamerika kan producera betydande volymer till lägre kostnad. Det betyder inte att svensk industri saknar fördelar. Integrerade bruk, hög processkompetens, jämn kvalitet och fungerande logistik ger styrka där kunderna verkligen behöver starka, rena eller jämna fibrer. Om svensk fiber däremot endast uppfattas som en likvärdig standardprodukt blir det svårare att ta betalt för dessa värden.

Nya material baserade på trä kan bredda kedjan, men de kommer sannolikt inte att ersätta dagens stora volymflöden inom överskådlig tid. Deras roll är snarare att skapa nya nischer där fibern används för mer specifika funktioner. Nanocellulosa, barriärmaterial och tekniska skikt kan bygga vidare på den befintliga massaindustrin och kräver ofta relativt små råvarumängder. Utmaningen är att ta steget från lovande material till industriell användning: att få dem att fungera i kundernas processer, till rätt kostnad och med ett mervärde som är tydligt nog för marknaden.

Regler och marknadskrav kan driva utvecklingen, men bara om de blir begripliga och möjliga att omsätta i affärer. Krav på klimatdata, återvinningsbarhet, spårbarhet och minskad fossil råvara kan stärka efterfrågan på fiberbaserade produkter. Om kraven däremot ändras snabbt, tolkas olika eller blir mer kostsamma i Europa än i konkurrerande regioner riskerar de att öka osäkerheten utan att kunderna betalar mer. För fibervärdekedjan blir den centrala frågan därför hur Sverige kan behålla styrkan i basprodukterna och samtidigt utveckla de material och sidoströmmar som kan bära ett högre värde. Risken är annars att industrin fastnar i en pressad volymmarknad just när den skulle behöva investera i nästa steg av förädlingen.

Samtidigt finns en målkonflikt mellan hög produktfunktion och enkel materialåtervinning. Avancerade fiberbaserade produkter behöver ofta flera skikt, barriärer, bestrykningar eller tillsatser för att klara krav på styrka, fuktmotstånd, livsmedelssäkerhet och lång hållbarhet. Samma egenskaper kan göra materialen svårare att separera och återvinna i befintliga processer. För den svenska fibervärdekedjan ligger möjligheten därför inte bara i att utveckla mer avancerade material, utan också i att utforma dem tillsammans med insamlingssystem och återvinningsprocesser som kan ta hand om dem efter användning. Sveriges erfarenhet av producentansvar, insamling och returfiber kan vara en konkurrensfördel, men bara om produktinnovation och cirkularitet utvecklas som delar av samma system.

Kemivärdekedjan



Övergripande beskrivning av värdekedjan

Kemivärdekedjan omfattar flöden där vedens beståndsdelar och skogsindustrins sidoströmmar blir råvara för kemikalier, material och drivmedel. Här bryts eller omvandlas råvaran till kemiska byggstenar, till skillnad från den trämekaniska värdekedjan och fibervärdekedjan där träets struktur respektive fibern bevaras. En del av produktionen är redan etablerad, framför allt den som bygger på tallolja och andra koncentrerade sidoströmmar från massaindustrin. Andra spår – lignin, hemicellulosa, termokemisk omvandling och infångad biogen koldioxid – befinner sig på olika stadier av industriell mognad och möter skilda krav på volym och marknad. Gemensamt för kemivärdekedjan är att vedens beståndsdelar och industrins sidoströmmar används för att skapa produkter med högre förädlingsvärde än råvarans traditionella användning i massa- eller energisystem.

Basen är främst flöden som redan uppstår i skogsindustrin. Tallolja, lignin, hemicellulosa och extraktivämnen kan avskiljas i massaindustrins processer. Grot, brännved, sågspån och bark kan i stället omvandlas genom pyrolys eller förgasning till pyrolysolja och syntesgas. Dessa kemiska mellanprodukter går vidare till raffinaderier och kemiföretag, där de kan bli drivmedel, bindemedel, plaster eller andra insatsvaror.

Massabruk och sågverk står i början av flödena, medan en stor del av det fortsatta värdeskapandet sker i raffinaderier, kemiföretag och kundindustrier. Produkterna används i allt från drivmedel, lim och färg till ytbehandling, plaster och byggmaterial. För att ett skogsbaserat alternativ ska vinna marknad räcker det inte att ursprunget är förnybart. Leveranserna måste vara jämna, volymerna tillräckliga, produkten fungera i kundens befintliga process och priset vara konkurrenskraftigt.

Värdekedjans ingående delar

Primär förädling

Sidoströmmar från massaindustrin
Massabruken fungerar inte enbart som producenter av massa utan kan också betraktas som bioraffinaderier där flera av vedens beståndsdelar kan tas till vara. Vid sulfatmassatillverkning löses ligninet och delar av hemicellulosan upp i kokprocessen och återfinns i svartluten som eldas upp i den s.k. sodapannan för att dels återvinna kokkemikalier, dels ge processvärme och el till fabriken. Genom olika separations- och reningssteg kan dessa komponenter avskiljas och användas som råvaror för kemisk produktion.

Tallolja är det mest etablerade kemiska flödet från massaindustrin och används både i kemiska produkter och biodrivmedel. Lignin separeras också ur svartluten och har vissa kommersiella användningar, men större uttag och bredare marknader återstår att utveckla. Hemicellulosa och andra extraktivämnen ligger ännu tidigare i industrialiseringen; volymerna är mindre och både separation, processintegration och avsättning behöver utvecklas.

Tillgången till dessa råvaror är nära kopplad till massaindustrins omfattning och processutformning. Ett ökat uttag påverkar därför inte bara produktionen av kemikalier utan även brukens energi- och kemikaliebalans.

Termokemiska plattformar
En annan väg är att omvandla fasta biomassaflöden termokemiskt. Grot och brännved från skogsbruket kan användas, liksom mer koncentrerade och homogena industriflöden som sågspån och bark. Pyrolys ger främst pyrolysolja, gas och biokol, medan förgasning ger syntesgas.

Vid pyrolys upphettas biomassan i frånvaro av syre. Processen ger upphov till pyrolysolja, gas

SUNPINE VÄXTE FRAM UR SKOGSINDUSTRINS SIDOSTRÖMMAR

Ett av de tydligaste exemplen på hur skogsindustrins sidoströmmar kan vidareförädlas till högvärdiga kemiska produkter är produktionen av HVO från tallolja. Vid Sunpine i Piteå förädlas råtallolja från den svenska massaindustrin till råtalldiesel, som därefter används som råvara för produktion av HVO och andra förnybara drivmedel. Sedan den första kommersiella leveransen till Preem 2010 har verksamheten byggts ut successivt och omfattar i dag världens största anläggning för produktion av råtalldiesel.

Initiativet kom från entreprenören och kemiingenjören Lars Stigsson, som såg möjligheten att använda råtallolja som råvara för biodrivmedel i stället för vegetabiliska oljor som konkurrerar med livsmedelsproduktion och jordbruksmark. Sunpine AB grundades 2006 och två år senare investerade Sveaskog, Södra Skogsägarna och Preem i en fullskalig produktionsanläggning i Piteå. Utvecklingen av råtalldiesel kom senare att belönas med Polhemspriset 2018.

Bolaget har successivt utvecklats från ett innovationsprojekt till en etablerad industriell aktör. I dag producerar anläggningen inte bara råtalldiesel utan även bioolja, harts och alfa-pinen. Produktionsprocessen är skyddad av ett stort antal patent, investeringarna i anläggning och produktutveckling uppgår till närmare en miljard kronor och omsättningen uppgick till cirka tre miljarder kronor 2025.

År 2026 förvärvades Sunpine av VAROPreem. Enligt bolagen var motivet att stärka den integrerade värdekedjan för förnybara drivmedel genom att samla råvaruförädling, raffinering och drivmedelsproduktion inom samma koncern. Förvärvet säkrar samtidigt tillgången till en begränsad och spårbar råvarubas för produktion av HVO och hållbart flygbränsle, vid en tidpunkt då efterfrågan på avancerade biodrivmedel väntas öka kraftigt i Europa. Affären illustrerar hur en skogsindustriell sidoström har utvecklats från ett entreprenörsdrivet innovationsprojekt till en strategisk del av den europeiska värdekedjan för förnybara drivmedel.

När man skapar styrmedel måste man tänka igenom konsekvenserna av dessa. Utvecklingen visar också hur styrmedel formar förutsättningarna för en sidoström. Sedan slutet av 1990-talet beskattas råtallolja som används för uppvärmning lika högt som eldningsolja, sammantaget i nivå med energi- och koldioxidskatten på den. Skälet var att biobränslenas skattefördel hade gjort det lönsamt att elda råtallolja, vilket påverkade priset för den kemiska förädlingsindustrin (Beskattning av råtallolja, prop. 1998/99:26). Råvaran konkurrerar därför i praktiken inte med energianvändning för uppvärmning och kan i stället gå till kemikalier och drivmedel. På samma sätt skapade reduktionsplikten en svensk efterfrågan på drivmedel från tallolja, och när den sänktes 2024 flyttade en stor del av avsättningen till andra europeiska marknader. Exemplet visar att styrmedlen inte bara avgör om en sidoström förädlas, utan också var värdet och klimatnyttan uppstår.

och biokol. Pyrolysoljan kan användas som energibärare eller som utgångspunkt för vidare kemisk uppgradering. Gasen används vanligen för att försörja processen med värme, medan biokol kan användas som reduktionsmedel, jordförbättring eller kolråvara i industriella produkter, beroende på kvalitet och process.

Vid förgasning omvandlas biomassan vid hög temperatur till syntesgas, som huvudsakligen består av kolmonoxid och vätgas. Efter rening och anpassning av gassammansättningen kan syntesgasen omvandlas till metanol, som används som bränsle och som råvara för bland annat formaldehyd, lösningsmedel och plaster. Genom Fischer–Tropsch-



syntes kan den också bli syntetiska kolväten som vidareförädlas till diesel-, flygbränsle- och kemikomponenter.

Vidareförädling

Talloljebaserade produkter
Talloljan utgör i dag den mest utvecklade skogsbaserade kemikedjan i Sverige. Vid fraktionering delas den i fettsyror, hartssyror och destillat. Tallfettsyror används i bland annat lim, färg, tvål och smörjmedel. Hartssyrorna ger vidhäftning i tejp, etiketter, tryckfärg och gummiprodukter. Under de senaste decennierna har talloljan också fått större betydelse för biodrivmedel; genom vätebehandling kan den bli förnybar diesel och andra drivmedelskomponenter.

Ligninbaserade material
Lignin är vedens naturliga bindemedel och den näst vanligaste biopolymeren i naturen efter cellulosa. Huvuddelen av det lignin som frigörs i kemisk massatillverkning finns i svartluten och används som intern energikälla i bruken. En mindre del separeras för kommersiella tillämpningar. Ligninets bindande och ytaktiva egenskaper utnyttjas bland annat i lim och bindemedel, som dispersionsmedel som håller partiklar jämnt fördelade i vätskor samt som komponent i kompositmaterial. Dessa marknader är etablerade men begränsade i förhållande till de ligninvolymer som hanteras i massaindustrin.

Kemikalier från hemicellulosa
Hemicellulosa utgör en betydande del av vedens kolhydratinnehåll men tas i dag endast ut i begränsade volymer för kemisk produktion. Genom hydrolys kan xylanrik hemicellulosa brytas ned till xylos, som kan vidareförädlas till exempelvis xylitol eller furfural. Xylitol används främst som sötningsmedel i sockerfria tuggummin, konfektyr och munvårdsprodukter. Furfural är en kemisk plattformsmolekyl som används vid framställning av bland annat lösningsmedel, hartser och andra furanbaserade kemikalier.

Produktionsvägarna är etablerade internationellt, men bygger i dag ofta på majskolvar, sockerrörsbagass och andra hemicellulosarika jordbruksrester. Skogsbaserade flöden konkurrerar därför med råvaror som kan ha högre xylanhalt, lägre kostnad eller enklare separation. För svensk skogsindustri ligger möjligheten främst i att integrera uttaget med befintliga massabruk och skapa mervärden ur flöden som annars används internt eller går förlorade.

Drivmedel och kemiska produkter från termokemiska plattformar
Pyrolysolja och syntesgas öppnar flera produktvägar, men befinner sig på olika avstånd från kommersiell användning. Pyrolysolja kan användas som bränsle i industriella pannor och värmeanläggningar, medan uppgradering till kemikalier och drivmedelskomponenter kräver ytterligare rening, stabilisering och vätgas. Syntesgas är en etablerad kemisk plattform, men biomassabaserad produktion kräver stora och kontinuerliga råvaruflöden för att bli konkurrenskraftig. Metanol och syntetiska kolväten är därför tekniskt möjliga produkter, men etableringen avgörs av anläggningsskala, råvarukostnad, produktpris och tillgång till raffinaderi- och distributionsinfrastruktur.

Produktionsvägarna kan vara särskilt relevanta för marknader där det finns få alternativ till fossilbaserade bränslen eller kemiska råvaror, exempelvis flyg, sjöfart och delar av den kemiska industrin. Deras faktiska betydelse beror dock på om produkterna kan certifieras, produceras i tillräcklig skala och säljas till ett pris som täcker kostnaderna för råvara, omvandling och uppgradering.

Innovation och nya produkter

Innovationsarbetet syftar i stor utsträckning till att öka värdet av flöden som redan finns i skogsindustrin. Gemensamt för utvecklingsspåren är att de försöker skapa nya kemikalier, material eller drivmedel från vedens komponenter och industrins sidoströmmar.

Ökad användning av lignin

Lignin används redan i vissa material, men kolfiber, batterimaterial, avancerade kompositer och andra funktionella produkter befinner sig fortfarande i utvecklingsstadiet. Intresset bygger på ligninets höga kolhalt och aromatiska struktur. Den avgörande frågan är om processerna kan ge jämn kvalitet till en kostnad som konkurrerar med fossilbaserade alternativ. En del av ligninet, i storleksordningen upp till en fjärdedel, kan separeras utan att sodapannans funktion påverkas, och tekniken finns i kommersiell skala. Separationen kostar dock mer än vad samma kol är värt som bränsle, och ligninets energi behöver ersättas i bruket. Hindret är därför främst att hitta avsättning där ligninets egenskaper motiverar ett högre pris än annan biomassa, inklusive importerad.

Ökad användning av hemicellulosa

Hemicellulosa är fortfarande en av vedens minst utnyttjade komponenter. Forskning och utveckling söker fler plattformskemikalier och molekyler för biobaserade material, plaster och specialkemikalier. Ett kommersiellt genombrott skulle höja värdeutbytet från veden, men förutsätter att separation och rening kan göras utan att kostnaderna eller störningarna i massabruket blir för stora.

Bioraffinaderier och syntesgasplattformar

Ett viktigt utvecklingsspår är framväxten av integrerade bioraffinaderier där flera produktströmmar produceras parallellt från samma råvara. Genom att kombinera kemisk massatillverkning, energiutvinning och kemisk produktion kan en större del av vedens innehåll tas till vara.

Integrerade bioraffinaderier kan förbättra den samlade ekonomin genom att flera produktflöden delar råvaruförsörjning, energi, infrastruktur och processutrustning. Värdet ligger inte i att varje del av veden får en ny användning, utan i att kombinationen av produkter ger ett bättre utbyte än dagens användning av samma flöden. Syntesgas, exempelvis via förgasning av svartlut eller direktförgasning från vedämnen, kan exempelvis fung-

era som gemensam plattform för metanol, elektrobränslen och andra kemikalier. Vilken produktmix som är konkurrenskraftig avgörs av hur råvaru-, energi- och produktflödena kan integreras vid den enskilda anläggningen.

Möjligheter och hot

Kemivärdekedjans möjlighet ligger främst i att skapa högre värde ur koncentrerade flöden som redan uppstår i svensk skogsindustri. Integrationen med massabruk, sågverk, raffinaderier och energisystem kan ge tillgång till råvara, energi, infrastruktur och processkompetens. Samtidigt konkurrerar svenska bulkprodukter med regioner som har billigare biomassa, större sammanhängande råvaruflöden och bättre förutsättningar för storskalig produktion och koldioxidlagring. Sveriges starkaste utvecklingsspår ligger därför sannolikt i en kombination av specialiserade produkter, där befintlig industriell integration ger ett tydligt övertag, och en reströmsbaserad kemi som använder koncentrerade flöden utan att försvaga basindustrins energi- och kemikaliebalans. En större svensk produktion av bulkdrivmedel eller baskemikalier kräver däremot sannolikt aktiva och långsiktiga styrmedel som motiveras av klimatnytta, beredskap eller behovet av att behålla strategisk industriell kapacitet.

Infångad biogen koldioxid kan användas som råvara i kemikalier och drivmedel eller lagras permanent för att skapa negativa utsläpp. Dessa vägar kompletterar inte alltid varandra. Om ersättningen för permanent lagring blir hög kan det bli mer lönsamt att lagra kolet än att använda det i produkter, även när kemisk förädling skulle bidra till industriellt värdeskapande och minskat fossilberoende. Styrmedel för negativa utsläpp behöver därför utformas med hänsyn till hur de påverkar råvaruflöden, CCU-investeringar och möjligheten att upprätthålla en biobaserad kemiindustri.

En viktig begränsning är att den fysiska tillgången på biomassa är större än den mängd som i praktiken kan användas för kemisk produktion till konkurrenskraftig kostnad. Råvaran har ofta redan en användning, är geografiskt utspridd och varierar i kvalitet, samtidigt som insamling, transport och omvandlingsförluster begränsar vilka flöden som är ekonomiskt tillgängliga. Möjligheten ligger därför inte främst i att ersätta stora delar av dagens fossila kemi med svensk skogsråvara, utan i att utveckla utvalda produktområden där koncentrerade sidoströmmar, befintlig industriell integration och svensk processkompetens ger ett tydligt konkurrensövertag. Risken är annars att investeringar utgår från teoretiska biomassapotentialer som inte kan omsättas i stabil råvaruförsörjning och konkurrenskraftig produktion.

Styrmedlen får stor betydelse eftersom kemivärdekedjans investeringar är kapitalintensiva, långsiktiga och utsatta för global priskonkurrens. Sänkningen av reduktionsplikten den 1 januari 2024 visar hur snabbt efterfrågan kan förändras när politiska villkor ändras. Svensk råtalldiesel säljs sedan dess främst till drivmedelsproducenter i andra EU-länder, där inblandningskraven ökar. Den globala fossilsubstitutionen finns kvar, men nyttan bokförs inte längre i Sverige. Styrmedel påverkar alltså inte bara hur mycket som produceras, utan också var klimatnyttan uppstår. Samma mekanism gäller för andra globalt handlade produkter från skogsråvara, som metanol och andra drivmedel. Om Sverige vill behålla produktion av strategiskt viktiga drivmedel eller kemikalier behöver styrningen därför vara långsiktig och kopplad till tydliga samhällsvärden, såsom klimatnytta, försörjningstrygghet eller industriell beredskap. Kapitlets samlade slutsats är samtidigt att styrmedel inte bör driva fram största möjliga volym, utan rikta investeringar mot flöden och produkter där svensk industriell integration, råvaruförsörjning och processkompetens ger en trovärdig konkurrensfördel.

Energivärdekedjan



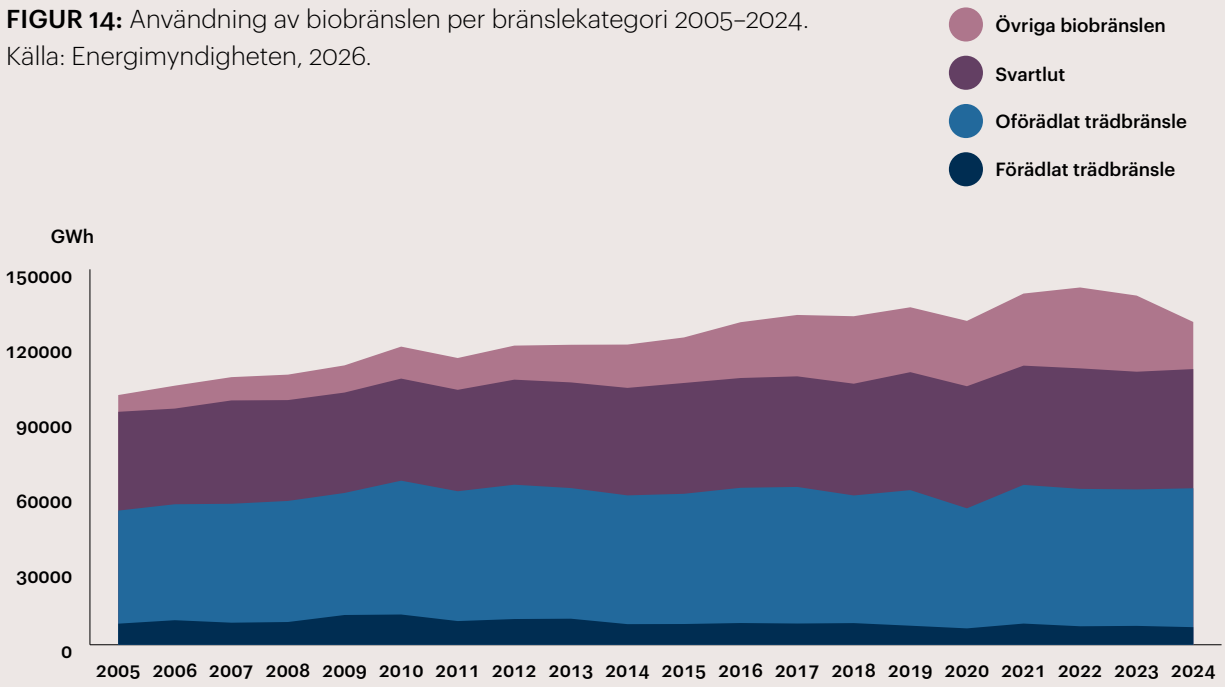
Ekonomiska nyckeltal

Råvarubas: 55,5 TWh oförädlade trädbränslen år 2024, varav 27,0 TWh industriella biprodukter, 23,1 TWh primära skogsbränslen och 5,0 TWh återvunnet trädbränsle. (Energimyndigheten, 2025c)
Import/export: Nettoimport av oförädlade trädbränslen 2024 uppgick till cirka 2,2 TWh sönderdelade skogs- och energiskogsbränslen och cirka 1,8 TWh återvunnet trädbränsle. (Energimyndigheten, 2025c) Nettoimport av förädlade trädbränslen (pellets) 2024 uppgick till cirka 76 800 ton, motsvarande cirka 0,4 TWh. (Pelletsförbundet, 2025)

Övergripande beskrivning av värdekedjan

Den skogsbaserade energivärdekedjan tar hand om flöden som inte används som trä- eller fiberprodukter, men som fortfarande har ett betydande energivärde. Värdekedjan bygger främst på restflöden från skogsbruk och skogsindustri samt återvunnet trä. På så sätt fungerar energivärdekedjan som en integrerad del av det större skogliga systemet snarare än som en fristående kedja där skog avverkas primärt för energi. Den skogsbaserade biomassan spelar en viktig roll för Sveriges energisystem och motsvarar drygt en femtedel av den totala energitillförseln.

FIGUR 14: Användning av biobränslen per bränslekategori 2005–2024. Källa: Energimyndigheten, 2026.



Värdet skapas genom att lågförädlade eller svåranvända fraktioner omvandlas till värme, el och processenergi. Svartlut används främst internt i massaindustrin och är nära kopplad till kemikalieåtervinningen. Bark, spån, returträ och grot används i fjärrvärme, kraftvärme, pelletsproduktion och industriella processer. Bränsletillgången påverkas därför av aktiviteten i andra värdekedjor, såsom sågverkens produktion, massaindustrins drift, byggkonjunkturen och mängden returträ som uppstår i samhället.

Energivärdekedjan skiljer sig från de övriga värdekedjorna genom att värdet i första hand skapas genom energi- och systemnytta snarare än genom vidare materialförädling. Samtidigt är energin en förutsättning för stora delar av den övriga skogsindustrin. Restflöden som används internt i massa- och sågverksindustrin bidrar till konkurrenskraft, försörjningstrygghet och minskat behov av inköpt energi, medan externa energiflöden bidrar till elförsörjning, fjärrvärme och effektbalans i energisystemet.

Marknaden är ofta lokal eller regional eftersom många bränsleflöden har lågt värde per volymenhet och höga transportkostnader. Råvaran används därför vanligtvis nära den plats där den uppstår eller nära större värme- och kraftvärmeanläggningar. Energivärdekedjan är samtidigt nära sammanlänkad med trä-, fiber- och kemivärdekedjorna. Många av de flöden som används för energi kan också användas som råvara för material eller kemiska produkter. Hur råvaran används avgörs därför inte bara av tekniska möjligheter utan också av energisystemets behov, råvarans alternativa användning och de styrmedel som påverkar marknaden. När ett flöde får en ny användning i kemi- eller materialvärdekedjorna kan det minska tillgången till bränsle, men också skapa ett högre produktvärde. Energivärdekedjans roll formas därför av samspelet mellan energibehov, marknadsförutsättningar och konkurrensen om samma råvaruflöden.

Värdekedjans ingående delar

Energivärdekedjan omfattar flera olika användningar av skogsbaserad biomassa. Den största delen används internt i skogsindustrin för att försörja massa- och sågverk med processenergi, medan andra flöden går till fjärrvärme, kraftvärme och industriella energisystem. Gemensamt för användningarna är att de bygger på rest- och sidoströmmar från skogsbruk, träindustri, massaindustri och samhällets materialflöden.

Den svenska energianvändningen av skogsbaserad biomassa uppgår till omkring 110 TWh per år. Drygt hälften kommer från massaindustrins restströmmar, medan resterande del huvudsakligen utgörs av restflöden från sågverk, avverkningsrester från skogsbruket samt återvunnet trä och papper. Råvaruflödena har olika egenskaper och konkurrerar ofta med andra användningar. Restströmmar från industriella processer uppstår i koncentrerade flöden och kan relativt enkelt användas för energi eller vidareförädling. Avverkningsrester är mer utspridda och dyrare att samla in och transportera. Samtidigt behöver en del biomassa lämnas kvar i skogen för markens näringsbalans och biologiska värden. Hur flödena används påverkas därför både av logistik, ekonomi, energisystemets behov och alternativa användningar i trä-, fiber- och kemivärdekedjorna.

Intern processenergi i skogsindustrin

Intern processenergi är den största användningen av skogsbaserad energi. Råvaran utgörs främst av svartlut från kemisk massatillverkning, men även av bark, sågspån, tallbeck, bioslam och andra processrester. Tillsammans bildar dessa flöden en central del av skogsindustrins energi- och resursförsörjning.

I sulfatbruk indunstas och förbränns svartluten i sodapannan. Förbränningen producerar ånga och el samtidigt som kokkemikalierna återvinns till pro-

cessen. Energifunktionen är därmed nära integrerad med massatillverkningen. Även sågverk använder egna restflöden för att försörja verksamheten med energi, framför allt för virkestorkning, men också för uppvärmning och andra interna processer. Flöden som inte behövs i den egna verksamheten kan säljas vidare till exempelvis pelletsproduktion, fjärrvärme eller andra energianvändare.

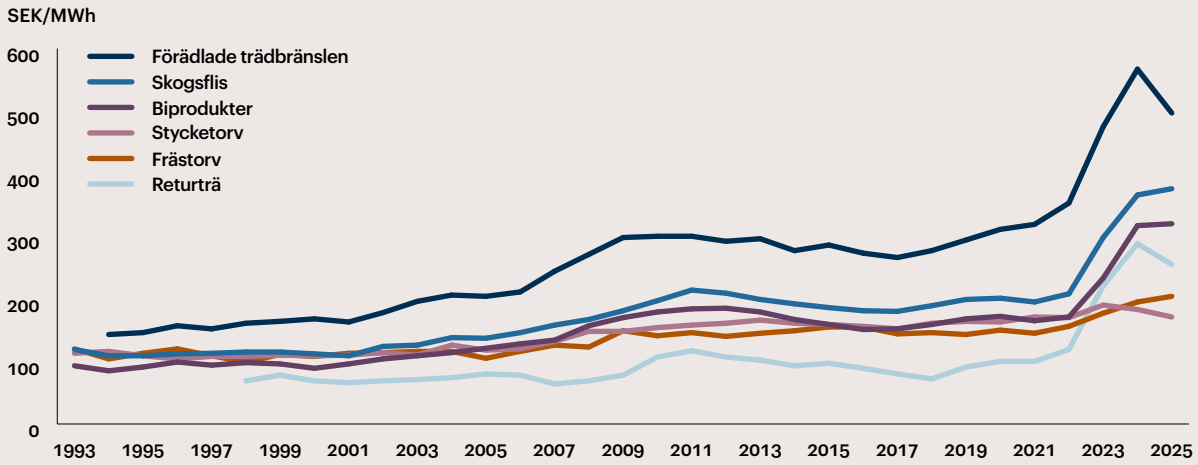
Den interna energianvändningen syns inte alltid på marknaden, men skapar ett betydande värde genom att minska behovet av inköpt energi och stärka industrins kostnadseffektivitet, försörjningstrygghet och resiliens. Restflödena kan därför inte betraktas som fritt tillgängliga råvaror för andra användningar.

Detta blir särskilt tydligt när samma flöden diskuteras som råvara i kemi- eller materialvärdekedjorna. Ett ökat uttag av exempelvis lignin kan vara tekniskt möjligt, men innebär samtidigt att den energi eller processfunktion som ligninet i dag bidrar med måste ersättas. Den tekniska uttagspotentialen är därför inte detsamma som den realiserbara potentialen. Vilka flöden som kan frigöras för nya användningar avgörs ytterst av värdet av den nya produkten i relation till värdet och kostnaden för den funktion som måste ersättas.

Fjärrvärme och kraftvärme

Fjärrvärme och kraftvärme är den viktigaste externa marknaden för många skogsbaserade bränslen. I värmeverk och kraftvärmeverk används främst bark, spån, grot, returträ och ibland pellets, tillsammans med andra energikällor. Bränslena omvand-

FIGUR 15: Priser på trädbränsle och torv för värmeverk 1993–2025, löpande kr/MWh.
Källa: Energimyndigheten, 2026.



las till fjärrvärme och, i kraftvärmeverk, även till el. År 2024 levererades cirka 51 TWh fjärrvärme till slutliga användare, främst flerbostadshus, lokaler och andra tätortsnära kunder. Elproduktionen från kraftvärme uppgick samma år till omkring 11 TWh. Trädbränslen var den största enskilda bränslekategorin i den bränslebaserade el- och värmeproduktionen och stod för ungefär hälften av bränsleanvändningen (Energimyndigheten, 2025b).

Fjärrvärmemarknaden är lokal till sin struktur. Värmen distribueras i ledningsnät och är beroende av ett tillräckligt tätt kundunderlag, vilket gör marknaden nära kopplad till tätorter, fastighetsbestånd och långsiktiga kundrelationer. För bränslena är marknaden också lokal eller regional, eftersom fukthalt, kvalitet och transportavstånd snabbt påverkar kostnaden. I skogsindustriregioner kan kopplingen bli ännu starkare genom att närliggande fjärrvärmeverk tar tillvara överskottsvärme från massa- och pappersbruk. Då kan värme som annars hade varit svår att använda fullt ut i den interna processen bidra till uppvärmning av bostäder, lokaler och samhällsservice i närområdet. Kraftvärmens särdrag är samtidigt att den bidrar med planerbar värme och el, särskilt under kalla perioder när energibehovet är högt. Det gör den viktig för effektbalans, lokal försörjning och beredskap. Lönsamheten påverkas dock av elprisernas variation, konkurrens från andra värmelösningar och stigande bränslekostnader.

Innovation och nya produkter

Innovation i energivärdekedjan handlar om att använda skogsbaserade rest- och sidoströmmar effektivare för värme, el och processenergi och samtidigt stärka energisystemets flexibilitet och klimatnytta. Ett centralt utvecklingsspår är bio-CCS, där biogen koldioxid från stora punktutsläpp fångas in och lagras permanent. När samma koldioxid eller biomassa i stället används som råvara för drivmedel eller kemikalier behandlas det i kemivärdekedjan.

Bio-CCS och negativa utsläpp

Bio-CCS[1] innebär att koldioxid från förbränning av biogena bränslen fångas in och lagras permanent. Eftersom kolet ursprungligen kommer från växande biomassa kan lagringen räknas som ett negativt utsläpp, förutsatt att råvaran är hållbart producerad och att hela kedjan uppfyller krav på spårbarhet och långsiktig lagring. I energivärdekedjan är kraftvärmeverk och vissa industriella processer särskilt intressanta eftersom de har stora, relativt koncentrerade koldioxidflöden.

Systemet består av flera steg. Först avskiljs koldioxid ur rökgaserna vid anläggningen. Därefter renas och komprimeras gasen, kyls ned och förvätskas så att den kan lagras tillfälligt och transporteras. I svenska projekt handlar transporten ofta om sjöfart till geologiska lagringsplatser, exempelvis i Nordsjöområdet. Där pumpas koldioxiden ned i bergformationer där den över tid mineraliseras och binds permanent. Bio-CCS är därför inte bara en teknik vid skorstenen, utan en hel värdekedja med infångning, mellanlagring, transport, permanent lagring och verifiering.

Stockholm Exergis planerade anläggning är ett konkret svenskt exempel på bio-CCS. Projektet avser infångning och permanent lagring av omkring 800 000 ton biogen koldioxid per år från kraft-

1 CCS (Carbon Capture and Storage) är teknik för att avskilja och lagra koldioxid från industriella processer. Tekniken benämns även som koldioxidinfångning.

RÅTALLOLJA ILLUSTRERAR VALET MELLAN ENERGI OCH VIDAREFÖRÄDLING

Råtallolja är en sidoström från sulfatmassatillverkning som kan användas både som energiråvara och som insatsvara för vidareförädling. Trots att råtallolja är biobaserad omfattas den av en särskild beskattning, motsvarande fossil eldningsolja, som i praktiken har motverkat användning av råtallolja som bränsle.

Syftet har varit att styra råvaran mot vidareförädling i stället för direkt energiutvinning. I dag används råtallolja bland annat för produktion av biodrivmedel och andra biobaserade produkter.

Exemplet illustrerar hur styrmedel kan påverka vilken väg en råvara tar genom värdekedjorna. Det visar också att resurseffektivitet inte enbart handlar om att ersätta fossila råvaror, utan även om att skapa förutsättningar för att förnybara resurser används där de kan ge störst långsiktigt värdeskapande.

värmeproduktion, med transport till lagringsinfrastruktur i Norge. Det visar att tekniken kan bli en ny intäktsström för energivärdekedjan, men också att systemet kräver stora investeringar, specialiserad logistik och långsiktiga köpare av negativa utsläpp. Marknaden är fortfarande under uppbyggnad och bygger i dag på en kombination av frivilliga koldioxidkrediter, statligt stöd och internationella finansieringsinstrument.

Biogen koldioxid som råvara

Biogen koldioxid från kraftvärmeverk och industriella processer kan genom CCU[2] användas som råvara i stället för att betraktas som en utsläppsström. Tillsammans med fossilfri vätgas kan den förädlas i kemivärdekedjan till exempelvis metanol, elektrobränslen och kolbaserade material. På så sätt skapas nya kopplingar mellan energi-, kemi- och materialsystemen.

Tekniken befinner sig fortfarande i ett tidigt utvecklingsskede och är i dag beroende av tillgång på billig fossilfri el och vätgas. På längre sikt kan den dock skapa nya användningsområden för biogena koldioxidflöden och bidra till att minska behovet av fossila kolkällor i den kemiska industrin.

Möjligheter och hot

Energivärdekedjan gör nytta på flera sätt samtidigt. Skogsbaserad bioenergi ger värme, el och processenergi som kan planeras och användas när behovet är som störst. Den bidrar också till att ersätta fossila bränslen i fjärrvärme, industri och delar av transportsektorn. Därför handlar värdet inte bara om hur många terawattimmar som produceras, utan också om försörjningstrygghet, beredskap och möjligheten att använda skogsindustrins restflöden på ett sätt som stärker hela systemet.

2 CCU (Carbon Capture and Utilisation) är teknik för att avskilja koldioxid från industriella processer och nyttja den i produkter, som exempelvis hållbara drivmedel.

Energivärdekedjan är samtidigt beroende av att de andra skogsindustriella leden fungerar. Grot, spån, bark och flera andra energiråvaror uppstår som en följd av skogsbrukets och industrins produktion. Om dessa verksamheter minskar, bygger om sina processer eller hittar mer lönsamma användningar för sidoströmmarna förändras också energivärdekedjans råvarubas.

Efterfrågan på skogsbaserad energi pekar åt olika håll. Den traditionella fjärrvärmemarknaden kan dämpas av energieffektivisering, värmepumpar och förändrade elpriser. Samtidigt kan behovet av planerbar effekt, industriell processvärme och beredskap öka energins värde i vissa situationer. För energivärdekedjan innebär det att konkurrensen om spån, bark, grot och andra bränsleflöden kan öka.

Frågan om vad biomassan ska användas till blir därför mer laddad. Kaskadprincipen kan vara ett bra sätt att undvika att råvara med högre värde eldas upp i onödan. Men energi kan inte alltid ses som det sista alternativet. Under kalla perioder, vid störningar i energisystemet eller i ett beredskapsläge kan lokal och planerbar energi ha mycket stort samhällsvärde. Samtidigt kan vissa sidoströmmar ge större nytta som råvara i material, kemikalier eller drivmedel. Det avgörande blir därför att styra flödena efter faktisk nytta, inte efter en enkel rangordning där energi alltid hamnar sist.

Större teknikskiften, framför allt bio-CCS och mer flexibla kraftvärmelösningar, kan skapa nya värden men kräver stora investeringar och långsiktiga spelregler. För att bli konkurrenskraftiga behöver de passa in i befintliga bränsleflöden, energisystem och logistikkedjor. Sverige har fördelar genom koncentrerade biogena utsläpp och etablerade industrimiljöer, men också höga investeringskostnader och behov av ny transport- och lagringsinfrastruktur.

Bio-CCS kan bli en särskild möjlighet, eftersom energivärdekedjan redan hanterar stora biogena koldioxidflöden från kraftvärme och industriella processer. Men värdet uppstår inte bara genom att koldioxiden fångas in. Det krävs också fungerande transport och lagring, trovärdig redovisning av klimatnyttan och köpare som är beredda att betala för negativa utsläpp. Bio-CCS kan därför bli en ny värdekomponent i energivärdekedjan, men bara om tekniken kopplas till ett system som håller ekonomiskt, logistiskt och klimatmässigt.

På längre sikt handlar energivärdekedjans utveckling sannolikt mindre om att maximera uttaget av biomassa och mer om att skapa största möjliga nytta av de flöden som redan finns i systemet. Vilken användning som är mest resurseffektiv kan variera över tid beroende på energisystemets behov, alternativa användningar av råvaran och samhällets mål för klimat, försörjningstrygghet och industriell utveckling. Energivärdekedjans framtida roll avgörs därför inte enbart av hur mycket energi som produceras, utan av hur väl den samspelar med övriga värdekedjor i det skogliga systemet.

Skogsnäringens samhällsnytta



Skogsnäringens samhällsnytta uppstår i flera delar av värdekedjan: när skogsråvara förädlas till produkter som används i samhället, när verksamheten skapar exportintäkter, arbetstillfällen och regional utveckling, och när skogsbaserade material och energiflöden möter kundernas behov, bidrar till klimatnytta, försörjningstrygghet och resurseffektivitet.

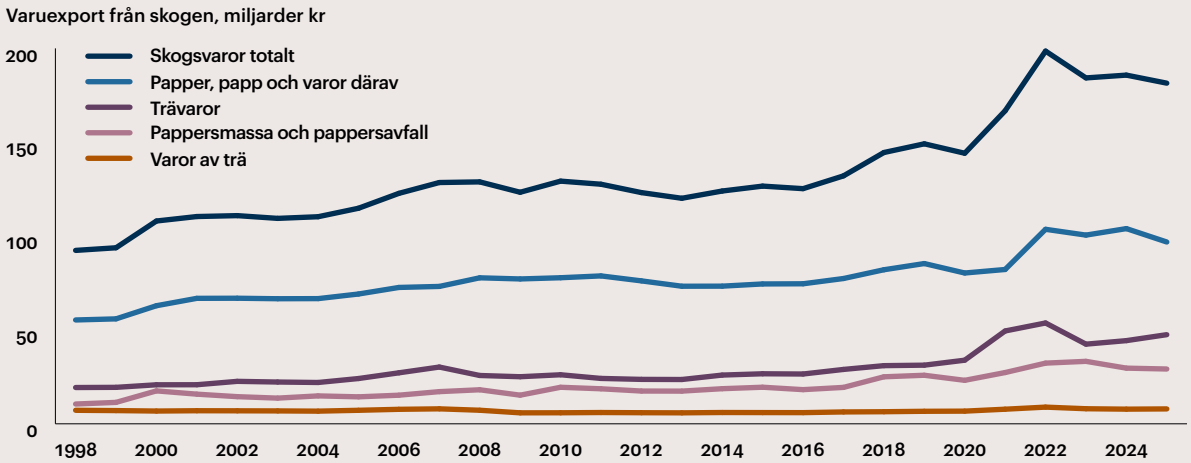
Värdet av skogsprodukter

Skogsbaserade produkter är en självklar del av vardagen, men deras betydelse blir ofta tydlig först när de saknas. Trä används i byggnader och andra miljöer där människor bor, arbetar och rör sig. Fiberbaserade material finns i allt från livsmedelsförpackningar och e-handelskartonger till toalettpapper, blöjor, förband och skyddsmaterial i vården. Produkterna är ofta relativt billiga i förhållande till sin betydelse och används dagligen av miljontals människor utan att deras värde uppmärksammas särskilt mycket. Samtidigt bidrar de till att lösa grundläggande behov och möjliggör verksamheter i många delar av samhället.

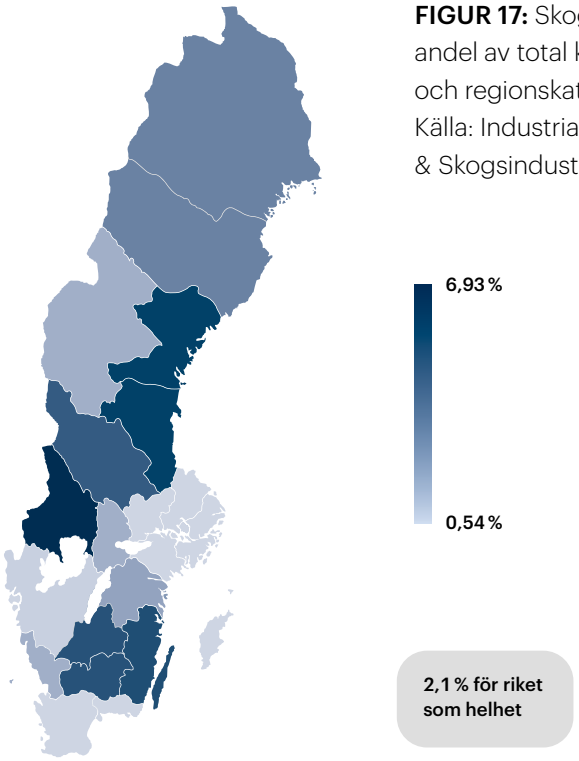
Skogsråvara förädlas till produkter som efterfrågas i Sverige och internationellt. Värdet uppstår i flera led, inom och utom Sveriges gränser, från trävaror och byggprodukter till fiberbaserade material och energi. Ett samlat mått på detta värdeskapande är förädlingsvärdet, det vill säga produktionsvärdet minus kostnaderna för inköpta varor och tjänster. År 2022 uppgick skogsnäringens totala förädlingsvärde inom Sverige till omkring 150 miljarder kronor (Industriarbetsgivarna & Skogsindustrierna, 2025).

Exporten är central för detta värdeskapande. År 2025 exporterades skogsvaror för över 180 miljarder kronor, vilket motsvarade omkring 9 procent av Sveriges totala varuexport (SCB, 2026b). Cirka 90 procent av skogsnäringens förädlingsvärde är kopplat till exportmarknader (Skogsindustrierna, 2025c). Därmed är näringen viktig för handelsbalansen, samtidigt som exportberoendet gör den

FIGUR 16: Varuexport från skogen 1998–2025. Källa: Statistiska centralbyrån (SCB, 2026b).



Andel av total kommunal- och regionskatt	
Västernorrland	5,7 %
Värmland	6,9 %
Kalmar	5,4 %
Dalarna	4,4 %
Gävleborg	5,9 %
Norrbotten	3,6 %
Jönköping	5,3 %
Västerbotten	3,5 %
Kronoberg	4,8 %
Halland	2,4 %
Jämtland	2,3 %
Blekinge	1,5 %
Örebro	2,2 %
Östergötland	2,6 %
Västra Götaland	1,3 %
Västmanland	0,5 %
Södermanland	0,5 %
Uppsala	0,8 %
Skåne	1,1 %
Gotland	0,8 %
Stockholm	0,8 %
Riket	2,1 %



FIGUR 17: Skogsnäringens andel av total kommunal- och regionskatt i procent. Källa: Industriarbetsgivarna & Skogsindustrierna (2025).

känslig för internationell efterfrågan, konkurrens, valutaläge och handelspolitiska villkor.

Den ekonomiska nyttan sträcker sig också utöver de företag som förädlar råvaran. Skogsnäringen skapar efterfrågan på tjänster, teknik och logistik som behövs för att värdekedjorna ska fungera. Därmed bidrar den till aktivitet och inkomster även i angränsande branscher och lokala ekonomier. Skogsnäringen är fortsatt betydelsefull, men det framtida samhällsekonomiska bidraget beror på konkurrenskraft, effektiv råvaruanvändning och förmåga att skapa högre värde av skogsråvaran.

Sysselsättning och regional utveckling

Skogsnäringen sysselsätter omkring 140 000 personer direkt och indirekt (Industriarbetsgivarna & Skogsindustrierna, 2025). Det omfattar arbetstillfällen i skogsbruket och industrin, men också jobb i de verksamheter som behövs runt värdekedjorna, till exempel entreprenad, transporter, service och teknisk kompetens. Antalet anställda har minskat över tid, främst till följd av effektiviseringar, men näringen är fortsatt en viktig arbetsgivare i många gles- och landsbygdsregioner.

Samtidigt sträcker sig näringens betydelse längre än till sysselsättningen. I många skogs- och landsbygdsregioner bidrar skogsbruk och skogsindustri även till företagande, lokal skattebas och underlag för offentlig service. Nationellt beräknas skogsnäringen stå för drygt 2 procent av alla skatteintäkter från inkomst. Det motsvarar skatteintäkter som skulle kunna finansiera 30 000 tjänster i offentlig sektor. Lokalt och regionalt kan betydelsen vara större, särskilt i skogslän såsom Västernorrland och Värmland där skogsbruk och skogsindustri utgör en viktig del av arbetsmark-

naden och skattebasen (Industriarbetsgivarna & Skogsindustrierna, 2025).

Skogens värdekedjor bidrar också till regional infrastruktur. Skogsbilvägarna används inte bara i skogsbruket, utan har betydelse för boende, friluftsliv, turism och räddningstjänst. De stärker även samhällets förmåga att nå skogs- och landsbygdsområden vid kriser och höjd beredskap, till exempel vid bränder, stormskador eller krigssituationer. Eftersom omkring hälften av Sveriges enskilda vägar är skogsbilvägar skapar investeringar och underhåll i denna infrastruktur bredare samhällsnytta i landsbygdsområden.

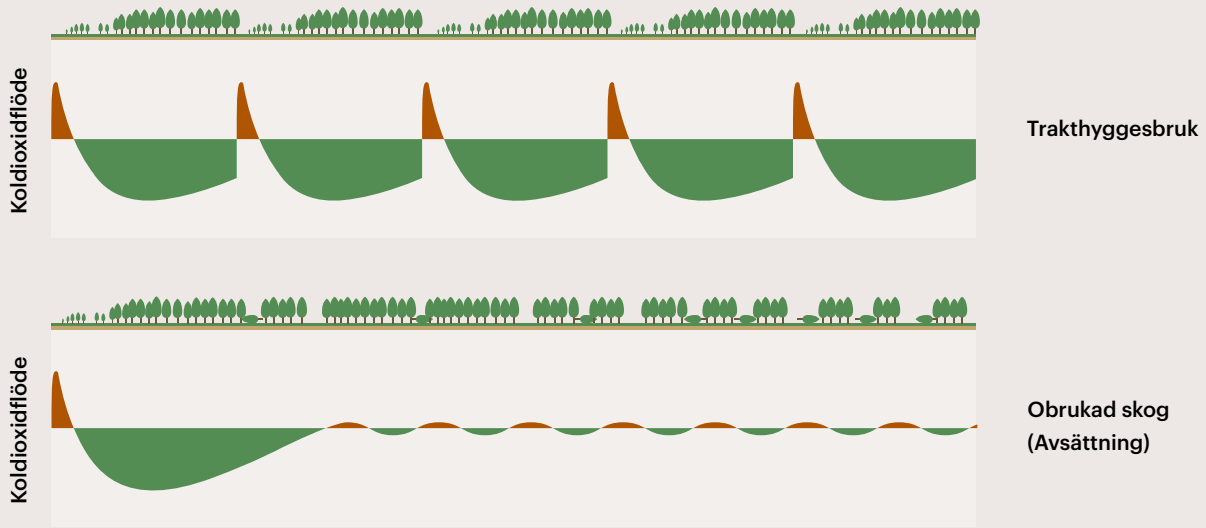
Även skogsägandet har en regional och social dimension. För många privata skogsägare är skogen både en ekonomisk tillgång och en del av platsens identitet, rekreation och långsiktiga förvaltning. Det innebär att skogens värden formas av många aktörer med olika mål.

Klimatnytta och fossilfri omställning

Skogen påverkar klimatet genom att ta upp, lagra och avge kol. När träden växer tar de upp koldioxid genom fotosyntesen och lagrar kol i biomassa och mark. Samtidigt återförs kol till atmosfären genom respiration, nedbrytning och naturliga störningar. Det är balansen mellan upptag och avgång som avgör om skogen fungerar som en kolsänka eller som en källa till koldioxid.

Skogens ålder påverkar både hur stort kolförrådet är och hur mycket koldioxid som binds in varje år. Kolförrådet byggs upp över tid och är därför ofta stort i äldre skogar. Det årliga nettoupptaget är däremot störst när tillväxten är hög, ofta i yngre och medelålders skogar. När skogen blir äldre avtar tillväxten ofta, samtidigt som mer biomassa dör och bryts ned. Då kan det årliga nettoupptaget minska, även om det samlade kolförrådet fortfarande är

FIGUR 18: Koldioxidflöde över tid i brukad kontra obrukad skog. Källa: Achim Grelle, Linnéuniversitetet, 2026.



stort. I mycket ung skog kan avgångarna vara större än upptaget, eftersom träden fortfarande är små och nedbrytningen efter tidigare avverkning kan vara relativt stor.

Figur 18 illustrerar hur kolflödena varierar i en brukad respektive obrukad skog (avsättning). Obrukad skog kan innehålla stora kolförråd, men dess årliga nettoupptag minskar successivt när skogen åldras. Trakthyggesbruk ger däremot högre genomsnittligt kolupptag över tid, men ger samtidigt periodiska förluster av kol i samband med avverkning.

Skogens kolförråd finns i flera pooler. Kol byggs in i stam, grenar, barr eller löv och rotsystem, men förs också vidare ned i marken genom mycelbildande svampar, förna och dött organiskt material. Där bryts materialet ned i olika takt och kan bli kvar som markkol under lång tid, särskilt i humuslager, mineraljord och torvmarker. Skogens kolförråd består därför av levande biomassa, död ved och markkol, där det senare representerar en stor del av kolet i svenska skogar.

Vid avverkning förändras kolbalansen snabbt. Kolet i den levande biomassan avlägsnas, medan hyggesrester, rötter och annat organiskt material fortsätter att brytas ned. Under en period efter slutavverkning blir platsen därför en nettokolkälla, innan den nya skogen vuxit tillräckligt för att upptaget åter ska överstiga avgången.

En studie av svenska skogsbestånd visar att ett nyavverkat bestånd normalt övergår från att vara en nettokolkälla till att bli en nettokolsänka när den nya skogen etablerats och tillväxten ökat. I de studerade bestånden inträffade detta efter cirka 8–13 år, vilket motsvarar ungefär 15 procent av omloppstiden, men tidpunkten varierar beroende på produktivitet, föryngring, trädslag och skötsel. I mer produktiva bestånd kan övergången ske tidigare, medan den kan ta längre tid på mindre produktiva marker. (Grelle m.fl., 2023).

En del av kolet lämnar skogen i form av skogsråvara och lagras vidare i produkter. Hur länge kolet lagras beror på produktens livslängd och användning. I träprodukter som byggnader och möbler kan kolet bindas under lång tid. Fiberbaserade produkter, som papper och förpackningar, har i regel kortare livslängd, men kan ändå bidra till kolinlagring när materialen används effektivt och återvinns i flera led.

Skogsbaserade produkter kan också minska utsläppen i andra delar av ekonomin när de ersätter material eller bränslen med högre fossil klimatpåverkan. Exempel är när trä ersätter stål och betong i byggnader, pappersförpackningar ersätter plast eller biobränslen ersätter fossila bränslen. Hur stor denna substitutionsnytta blir beror på vad som faktiskt ersätts, hur produkterna används och hur alternativen utvecklas ur ett klimatperspektiv. I takt med att vi kan framställa exempelvis stål och cement med lägre klimatavtryck minskar även nyttan av att ersätta dem.

I debatten ställs ofta två tidsperspektiv mot varandra. På kort sikt kan kolinlagringen i skogen öka om avverkningen minskar och mer biomassa står kvar. På längre sikt beror klimatnyttan däremot i hög grad på om skogen har en hög tillväxt. Ett aktivt och uthålligt skogsbruk kan bidra till att upprätthålla sådan tillväxt, vilket ökar kolupptaget i skogen och samtidigt skapar råvara som kan lagras i produkter eller ersätta mer fossilintensiva material och bränslen. Skillnaderna i debatten handlar därför ofta om tidshorisont och om antaganden kring skogens utveckling, råvaruanvändning och framtida substitutionsnytta.

Skogsnäringens samlade klimatnytta kan också stärkas genom effektivare produktionsprocesser och genom utveckling av produkter som lagrar kol längre, används mer resurseffektivt eller ger större substitutionseffekter.

UKRAINA-KRIGET VISADE BÅDE STYRKAN OCH SÅRBARHETEN I DEN NORDISKA BIOENERGIMARKNADEN

Rysslands fullskaliga invasion av Ukraina 2022 innebar ett abrupt avbrott i leveranserna av vedråvara och biobränslen från Ryssland och Belarus till den nordiska och baltiska marknaden. Händelsen blev ett tydligt stresstest för regionens försörjning av både energi- och industriråvara.

Sverige och Finland har stora egna skogsresurser, vilket bidrog till att den fysiska tillgången på biomassa kunde upprätthållas även när handeln med Ryssland upphörde. Samtidigt förändrades marknadsbalansen snabbt. När finska, svenska, danska och baltiska aktörer i högre grad behövde konkurrera om samma råvaruflöden ökade trycket på både energived och industrived. Detta påverkade inte bara energisektorn utan även massa- och skogsindustrin genom högre råvarukostnader och ökad konkurrens om tillgängliga volymer.

Utvecklingen syns tydligt i de svenska bränslepriserna. Mellan 2021 och 2024 steg priserna kraftigt för skogsflis, returträ och förädlade trädbränslen. Prisuppgången inleddes i samband med invasionen 2022 och fortsatte under de följande åren. Även om marknaden senare stabiliserades etablerades en högre prisnivå än före kriget.

Samtidigt förändrades handelsmönstren. När de tidigare östliga flödena försvann ökade betydelsen av leveranser från Baltikum, Nordamerika och andra regioner. Det visar att den nordeuropeiska marknaden kunde ersätta stora bortfall av råvara, men också att marginalförsörjningen i högre grad kom att bygga på längre och dyrare leveranskedjor.

Händelserna efter 2022 illustrerar skillnaden mellan fysisk försörjningstrygghet och ekonomisk exponering. Sveriges stora skogs- och bioenergiresurs ger betydande robusthet när internationella leveranskedjor störs och minskar risken för faktisk brist på råvara. Samtidigt är Sverige en del av en gemensam nordeuropeisk marknad där förändringar i råvarutillgång och efterfrågan snabbt påverkar prisnivåer och konkurrensförhållanden. En hög grad av självförsörjning innebär därför inte att svenska energi- och vedråvarupriser är skyddade från internationella störningar.

Exemplet visar att skogens betydelse för beredskap inte enbart handlar om tillgången till råvara, utan också om vilka ekonomiska förutsättningar som uppstår när regionala leveranskedjor förändras och olika användningar av biomassan konkurrerar om samma resurser.

Beredskap och försörjningstrygghet

Beredskap och försörjningstrygghet har fått ökad betydelse i takt med att geopolitiska spänningar, energikriser och störningar i globala leveranskedjor synliggjort samhällets beroende av fungerande material- och energiflöden. I det perspektivet är skogen inte bara en ekonomisk resurs, utan också en del av Sveriges försörjningsförmåga. Den ger tillgång till inhemsk råvara som kan användas i produkter och insatsvaror för byggande, energi, kemikalier och annan samhällsviktig verksamhet.

Skogens beredskapsvärde ligger i att den minskar sårbarheten i vissa kritiska flöden och ger Sverige handlingsutrymme när import, transporter eller energimarknader störs. Bioenergin är ett tydligt exempel. Skogsbaserade bränslen används både i industrins egna processer och i fjärrvärme och

kraftvärme, där de bidrar med planerbar värme och el. Den stora andelen biobränslen har över tid minskat beroendet av importerade fossila bränslen och stärkt motståndskraften vid störningar på världsmarknaden.

Försörjningstryggheten avgörs inte enbart av råvaran. I en kris krävs även fungerande skogsbruk, väg- och transportinfrastruktur och industriell kapacitet. Skogens strategiska värde ligger därför i kombinationen av en inhemsk råvarubas och ett redan etablerat industrisystem som kan fortsätta leverera material, energi och insatsvaror även när internationella flöden pressas.

Resurseffektivitet i ett sammanflätat system

En viktig samhällsnytta är att skogsråvaran är förnybar och därför kan användas i ett system med tvåfaldig nytta, dels att skogen, om den sköts kontinuerligt, fortsätter att binda kol och skapa ny råvara, dels att det avverkade virket används i samhället som fossilfria produkter när det avverkade trädet tas till vara.

I den svenska skogsindustrin används olika delar av råvaran i olika delar av systemet. Grova stockar går främst till sågverk och träprodukter, medan flis, spån, bark och andra sidoströmmar används i massaindustrin, energiproduktion eller annan förädling. Det gör systemet resurseffektivt, men också ömsesidigt beroende: förändringar i ett led påverkar ofta tillgången på råvara i andra led. Resurseffektivitet handlar därför inte bara om att minska spill, utan om att använda varje råvaruflöde där det gör störst samlad nytta.

Cirkularitet ser olika ut för olika skogsbaserade produkter. Papper och förpackningar kan ofta samlas in och återvinnas flera gånger, men fibrerna blir svagare efter varje användningscykel. Därför behövs ett kontinuerligt inflöde av färskfiber för att returfibersystemet ska fungera över tid. För träprodukter handlar cirkularitet i stället främst om lång livslängd, återbruk och materialåtervinning. Byggprodukter kan exempelvis ges längre livslängd om de utformas så att de kan demonteras, sorteras och användas på nytt.

Samtidigt kan cirkularitet beskrivas som mer än återvinning inom enskilda materialflöden. En gemensam nämnare för skogsbaserade produkter är att de innehåller biogent kol som kan bevaras i samhällets material- och produktsystem under lång tid. Fibrer kan återvinnas flera gånger innan de används för andra ändamål, och när materialåtervinning inte längre är möjlig kan råvaran fortfarande bidra genom kemisk återvinning eller energiutvinning. Resurseffektivitet handlar därmed inte enbart om att hålla samma material i omlopp, utan också om att bevara värdet av råvaran och dess kolinnehåll genom flera efterföljande användningar.

Skogens värdekedjor kan därför ses som ett sammanflätat system snarare än som separata materialflöden. Träprodukter, fibrer, kemikalier och energi är nära kopplade till varandra, och råvaran kan röra sig mellan olika användningar under sin livstid. När skogsbaserade produkter till slut inte längre kan återbrukas eller återvinnas kan de användas som bioenergi. Den koldioxid som då frigörs ingår i det biogena kretsloppet och kan åter tas upp av växande skog genom fotosyntesen. Resurseffektivitet i skogens värdekedjor handlar därför ytterst om att låta en begränsad råvaruresurs skapa största möjliga värde över tid.

Utmaningar och möjligheter



Att bruka eller inte bruka skog

En central målkonflikt i skogens värdekedjor handlar om hur mycket skog som ska brukas och hur mycket som bör stå kvar. Skogsråvaran är grunden för sågverk, massa- och pappersbruk, energisystem och nya biobaserade produkter, men den är inte obegränsad. Samtidigt har den stående skogen stora värden som kolförråd, livsmiljö för arter, vattenreglerande system, rekreationsmiljö och långsiktig ekologisk resurs. Utmaningen är därför inte bara att avgöra hur mycket virke som kan tas ut, utan hur samhället väger nyttan av tillgänglig råvara mot värdet av skog som fortsätter att växa och utvecklas på platsen.

Klimatförändringarna gör avvägningen mer osäker. Ett varmare klimat och längre växtsäsong kan öka tillväxten på vissa marker, men innebär också större risk för torka, stormar, bränder, insektsangrepp och andra skador. Det påverkar både den stående skogens värde och den framtida råvarutillgången. Skog som lämnas för kolinlagring, biologisk mångfald eller andra ekosystemvärden kan förlora delar av dessa värden om den drabbas av omfattande skador, samtidigt som brukad skog behöver skötas så att den blir mer robust mot ett förändrat klimat.

Avvägningen blir tydligare när efterfrågan på förnybara material, energi och fossilfria lösningar ökar. Ett ökat virkesuttag kan ge råvara till produkter som lagrar kol, ersätter mer utsläppsintensiva material eller stärker försörjningstryggheten. Samtidigt kan det på kort sikt minska kolförrådet i skogen och påverka livsmiljöer, mark, vatten och landskapsvärden. Ett lägre uttag kan i vissa fall stärka kolförråd och naturvärden, men kan också minska tillgången till råvara för produkter, energi, investeringar och industriell utveckling. Frågan är därför inte om skogen ska brukas eller bevaras, utan var, hur och i vilken takt olika värden bäst kan kombineras.

Tidsperspektivet är avgörande. Skogens kolförråd byggs upp långsamt, medan industrins råvarubehov, investeringar och marknader förändras snabbare. På kort sikt kan mer stående biomassa stärka kolinlagringen, men på längre sikt beror klimatnyttan även på skogens tillväxt, skaderisker, produktanvändning och vilka material eller bränslen som faktiskt ersätts. På motsvarande sätt kan biologisk mångfald inte hanteras enbart genom att öka eller minska avverkningen generellt. Vissa värden kräver skyddade eller mer sparsamt brukade skogar, medan andra naturvärden kan stärkas genom anpassad skötsel och hänsyn i brukade landskap.

Råvarutillgången handlar dessutom inte bara om den totala volymen virke, utan om vilka kvaliteter och sortiment som finns tillgängliga. Grova och raka stockar kan skapa högt värde i sågverk och byggprodukter, medan klenare dimensioner, massaved och sidoströmmar används i massaindustri, energi eller annan förädling. Alla flöden kan därför inte ersätta varandra utan att värde eller funktion går förlorad. Förändringar i tillväxt, trädslagsfördelning, skador och skötsel påverkar därmed inte bara mängden virke, utan också vilken typ av produkter och värdekedjor som skogen kan bära.

Målkonflikten är också en legitimitetsfråga. Skogen är synlig i landskapet och berör många fler än dem som äger, brukar eller förädlar den. För allmänheten kan avverkning, skydd, hyggeslandskap, biologisk mångfald och klimatnytta uppfattas som konkreta uttryck för hur samhället värderar skogen. Om avvägningarna inte framstår som begripliga, kunskapsbaserade och rimliga riskerar förtroendet för skogsbruket att försvagas. Det kan i sin tur påverka acceptansen för brukande, regelutveckling och företagens långsiktiga handlingsutrymme. Legitimiteten för hur skogen används blir därför en del av själva råvarufrågan: utan förtroende för avvägningarna blir det svårare att säkra både tillgång till virke och stöd för de värden som kräver att skog står kvar.

Det gör att framför allt styrmedel, regler och politiska prioriteringar behöver utformas med för-



ståelse för hela systemet. Marknaden premierar i regel den produkt eller funktion som köps, inte alla effekter som uppstår i skogen, industrin eller andra delar av värdekedjan. Om avverkning, skydd, restaurering, klimatbokföring eller efterfrågan på biobaserade produkter styrs var för sig finns därför risk att ett mål optimeras på bekostnad av andra. Det gäller särskilt när värden som kolinlagring, biologisk mångfald, försörjningstrygghet, rekreation och långsiktig råvarutillgång inte prissätts på samma sätt eller i samma tidsperspektiv. Avvägningen mellan tillgång till virke och värdet av stående skog behöver därför hanteras som en politisk, ekonomisk och ekologisk systemfråga, inte som en fråga som enskilda marknadstransaktioner kan lösa på egen hand.

Konkurrenskraft, investeringar och högre förädlingsvärde

Svensk skogsnäring verkar på globala marknader där konkurrensen är hård och prispressen stark. Sverige har en stor råvarubas, välutvecklad industri och hög teknisk kompetens, men konkurrerar samtidigt med regioner där skogen växer snabbare och produktionskostnaderna ofta är lägre. Svensk konkurrenskraft kan därför sällan bygga på lägsta kostnad. Den behöver i stället utgå från fördelar som är svårare att återskapa på andra platser, såsom råvarukvalitet, leveranssäkerhet, effektiv logistik, etablerade industriella kluster, processkunnande samt trovärdig dokumentation av hållbarhet och klimatprestanda.

Samtidigt kan teknisk kompetens inte tas för given som en bestående svensk konkurrensfördel. När en allt större del av den nya produktionskapaciteten byggs i tillväxtregioner installeras där också modern processteknik i stor skala. Länder som Brasilien, Indonesien och Kina kombinerar därmed råvaru- och kostnadsfördelar med snabbt växande erfarenhet av nya anläggningar och processer. Nyinvesteringar innebär inte bara högre kapacitet utan också kontinuerligt tekniskt lärande, nya leverantörsnätverk och praktisk erfarenhet av den senaste tekniken. Om investeringstakten i Sverige och övriga Europa är lägre, samtidigt som den befintliga produktionsapparaten åldras, finns därför en risk att ett historiskt teknik- och kompetensförsprång successivt minskar.

Samtidigt räcker det inte att vara en effektiv och hållbar leverantör av standardprodukter. Stora delar av den svenska exporten består fortfarande av sågade trävaror, massa, papper och kartong, där pris, volym, kvalitet och leveransförmåga är centrala konkurrensfaktorer. Ett viktigt utvecklingsspår är därför att skapa större värde ur dessa flöden genom att komma närmare kundernas användning, utveckla produkter med tydligare funktion och utnyttja egenskaper hos svensk råvara och industri som kunder faktiskt är beredda att betala för.

Högre förädlingsgrad är dock inte i sig en konkurrensfördel. De företag som investerar i nya produkter och processer verkar ofta globalt och kan lokalisera produktionen där de samlade förutsättningarna är bäst. En mer avancerad produkt behöver därför inte produceras i Sverige bara för att råvaran finns här eller för att tekniken har utvecklats inom svensk industri. Om motsvarande produktion kan ske billigare eller närmare en växande marknad i en annan region kommer även sådana investeringar att utsättas för internationell lokaliseringskonkurrens.

Den strategiska frågan blir därför vilka delar av värdekedjan som har särskilt goda förutsättningar att utvecklas och förbli konkurrenskraftiga i Sverige. I träkedjan kan det exempelvis handla om kundanpassade komponenter och byggsystem där råvarukvalitet, industriell precision, logistik och närhet till marknader ger en fördel. I fibervärdekedjan kan det handla om material där särskilda barriär-, styrke-, formnings- eller andra funktionella egenskaper skapar ett tydligt kundvärde. Inom energi- och kemiflöden kan möjligheten att integrera nya processer med befintliga massa- och pappersbruk, sågverk och energisystem ge tillgång till råvara, sidoströmmar, energi, infrastruktur och processkompetens som annars skulle behöva byggas upp från grunden. Konkurrensfördelen ligger därmed inte enbart i slutproduktens förädlingsgrad, utan i hur effektivt hela det industriella systemet kan utnyttjas.

Detta gör skogsindustrins konkurrenskraft central även för utvecklingen av nya produkter och tekniker. Sågverk, massa- och pappersbruk samt energianläggningar hanterar de stora råvaruflödena och skapar de sidoströmmar, processmiljöer, infrastrukturer och marknadskontakter som nya verksamheter kan bygga vidare på. Om dessa basflöden försvagas minskar inte bara dagens produktion utan också möjligheten att investera i demonstrationsanläggningar, testa ny teknik och bygga industriell erfarenhet. Innovation bör därför inte ses som ett alternativ till dagens basindustri, utan som en utveckling som i många fall behöver växa fram ur en fortsatt konkurrenskraftig industriell bas.

Samtidigt behöver Sverige identifiera konkurrensfördelar som inte enbart bygger på sådant som andra producentländer successivt kan kopiera. Modern processteknik kan köpas och kompetens kan byggas upp där investeringarna sker. Mer långsiktiga svenska fördelar kan därför ligga i kombinationen av en etablerad råvarubas, välutbyggd energi- och transportinfrastruktur, integrerade industrisystem, stabila råvaruflöden, institutionell kapacitet och förmågan att kombinera flera värdekedjor på samma plats. Avgörande är om dessa

styrkor kan skapa en konkurrensfördel där helheten väger tyngre än nackdelen av högre kostnader i vissa delar av produktionen.

Det kan också finnas samhällsvärden som den internationella marknaden inte fullt ut prissätter. Inhemsk produktion av exempelvis drivmedel, kemikalier, material eller andra strategiskt viktiga produkter kan bidra till beredskap och försörjningstrygghet genom att minska beroendet av import och upprätthålla industriell produktionsförmåga vid störningar i internationell handel. Om samhället bedömer att sådan förmåga har ett strategiskt värde behöver detta också kunna avspeglas i långsiktiga styrmedel, upphandling eller andra marknadsvillkor. På så sätt kan resurser och investeringar riktas mot värdekedjor där Sverige både har industriella förutsättningar och ett tydligt samhällsintresse av att behålla eller utveckla produktionen.

Den övergripande frågan är därför inte om Sverige ska välja mellan volymproduktion och mer avancerade produkter, eller mellan basindustri och innovation. Frågan är hur den befintliga råvarubasen och industristrukturen kan användas för att skapa konkurrensfördelar som är tillräckligt starka och uthålliga för att nya investeringar faktiskt ska lokaliseras till Sverige. För svensk skogsnäring ligger potentialen inte i högre förädlingsgrad som sådan, utan i att identifiera de produkter och värdekedjor där kombinationen av råvara, industriell integration, kompetens, infrastruktur, marknadsförutsättningar och strategiska samhällsbehov ger Sverige långsiktiga konkurrensfördelar jämfört med andra producentländer och regioner.

Innovation, uppskalning och kommersialisering

Innovationsförmågan är central för att svensk skogsnäring ska kunna omsätta forskning, råvarukunskap och industriell erfarenhet i nya produkter, processer och affärer. Sverige har en stark forsknings- och innovationsbas inom området. Det strategiska innovationsprogrammet BioInnovation[3] samlar aktörer från bland annat skogsindustri, kemi och textil och har finansierat ett stort antal forsknings- och innovationsprojekt inom biobaserade material, produkter och tjänster. Även Treesearch[4] och Wallenberg Wood[5] Science Center bidrar till långsiktig kunskapsutveckling kring nya material från skogen, medan miljöer som RISE Processum Biorefinery[6] Cluster arbetar närmare test, demonstration och kommersialisering av bioraffinaderiprocesser och biobaserade produkter.

En stark forsknings- och innovationsmiljö är dock inte i sig ett mått på förmågan att skapa nya konkurrenskraftiga produkter och industriella verksamheter. BioInnovations nioårsutvärdering visar betydande resultat vad gäller samverkan, kompetensutveckling, demonstratorer och piloter, medan de kommersiella effekterna i stor utsträckning förväntas uppstå först på längre sikt. Det aktualiserar frågan om hur forsknings- och innovationssatsningar kan ge större industriellt och kommersiellt genomslag.

Utmaningen börjar redan i valet och utformningen av forsknings- och innovationsspår. För projekt med ambitionen att leda till nya industriella produkter behöver kommersiell relevans prövas tidigt. Det innebär att en ny process eller produkt inte

3 Mer info: www.bioinnovation.se

4 Mer info: https://tresearch.se

5 Mer info: https://wwsc.se

6 Mer info: www.ri.se/sv/processum-biorefinery-cluster



enbart bör bedömas utifrån vad som tekniskt kan framställas från en viss skogsråvara, utan jämföras med alternativa sätt att leverera samma funktion och kvalitet. Internationell teknikutveckling, konkurrerande produktionsvägar, produktkvalitet, kostnad, tillgång till råvara, möjlig industriell skala och kundernas betalningsvilja behöver därför finnas med redan under utvecklingsarbetet. Annars finns en risk att betydande resurser läggs på tekniskt avancerade lösningar som har begränsat utrymme i det kommersiella systemet.

Detta innebär inte att all forskning ska ha ett kortsiktigt kommersiellt mål. Långsiktig grundläggande kunskapsuppbyggnad är nödvändig för att skapa framtida möjligheter. Men när syftet med en satsning är industriell innovation och ökat värdeskapande behöver det finnas en tydlig koppling mellan den tekniska utvecklingen och förutsättningarna för framtida konkurrenskraft. En viktig förmåga är därför också att tidigt kunna prioritera mellan utvecklingsvägar och koncentrera resurser till de områden där svensk råvara, kompetens och industriella strukturer ger särskilt goda förutsättningar.

För de koncept som har en sådan potential återstår samtidigt den välkända utmaningen att gå från forskning till industriell verksamhet. Många skogsbaserade innovationer behöver passera laboratorieförsök, pilotproduktion och demonstration i industriell miljö innan de når kundtester, certifiering, investeringar och fungerande affärsmodeller. I varje steg ökar kapitalbehovet samtidigt som osäkerheten är betydande. En process kan fungera i liten skala men ändå vara svår att driva stabilt, kostnadseffektivt och med rätt produktkvalitet i industriell skala.

Forsknings- och innovationsmiljöerna behöver därför kopplas tidigt till de industriella sammanhang där lösningarna ska användas och till de aktörer som känner marknaden och konkurrerande tekniker. Detta är särskilt viktigt för innovationer som påverkar råvaruflöden, reströmmar eller processer som redan har en funktion och ett ekonomiskt värde i befintliga värdekedjor. En ny användning måste då konkurrera inte bara med andra tekniska lösningar utan också med värdet av dagens användning av råvaran.

Flaskhalsarna finns i flera delar av innovationskedjan. Det handlar både om att identifiera utvecklingsspår med långsiktig kommersiell potential och om att föra de mest lovande koncepten genom

demonstration, uppskalning och investering. I de senare stegen behövs tillgång till testmiljöer, industriella partners, rätt kompetens, kapital och riskdelning samt tillräckligt långsiktiga spelregler. Offentliga innovationsmedel kan minska den tekniska risken och möjliggöra demonstration, men kan inte ersätta behovet av en konkurrenskraftig produkt, en realistisk kostnadsbild och en marknad som efterfrågar lösningen.

Innovationspolitiken behöver därför omfatta hela kedjan från val av forskningsfrågor till konkurrenskraftig industriell produktion. Framgång bör inte enbart bedömas utifrån forskningsvolym, antal projekt eller demonstratorer, utan också utifrån förmågan att identifiera kommersiellt relevanta utvecklingsvägar och omsätta dem i investeringar, nya produkter, produktion och värdeskapande. För att innovationer ska få genomslag krävs ytterst att de kan möta ett tydligt kundbehov, produceras till en konkurrenskraftig kostnad och bära de investeringar och risker som följer med industriell uppskalning. Offentliga insatser kan stärka kunskapsbasen, minska risker och underlätta demonstration, men långsiktigt genomslag förutsätter kommersiella villkor som gör att företag och kunder väljer lösningen på marknaden.

Regler, dokumentation och marknadskrav

Regler, dokumentation och marknadskrav får allt större betydelse för skogens värdekedjor. Krav på spårbarhet, klimatdata, avskogningsfri råvara, biologisk mångfald, cirkularitet, hållbarhetsrapportering och produktprestanda påverkar i dag både marknadstillträde, investeringsbeslut och förtroendet hos kunder, finansiärer, myndigheter och allmänhet. För svensk skogsnäring kan detta bli en konkurrensfördel, eftersom Sverige har relativt goda möjligheter att visa hur råvaran brukas, förädlas och används i effektiva industriella flöden. Men då måste kraven också vara möjliga att omsätta i praktiken och fånga de värden som faktiskt skapas i systemet.

Utmaningen är att kraven ofta utvecklas från olika håll och med olika logik. EU-regler, nationell tillsyn, certifieringssystem, finansiella aktörer och kunder kan efterfråga liknande uppgifter, men med skilda definitioner, format, gränsdragningar och tidsperspektiv. Samtidigt rör sig råvaran genom flera led, delas upp i sortiment och blandas i processer där sidoströmmar används i andra delar av industrin. Ett krav som gäller råvarans ursprung, klimatprestanda eller cirkularitet kan därför få effekter långt utanför den del av värdekedjan där kravet först ställs.

Om regler och marknadskrav inte samordnas riskerar dokumentationen att bli en produktivitetsförlust snarare än ett stöd för bättre styrning. Företagen kan då behöva hantera parallella system, dubbel rapportering och osäker ansvarsfördelning, samtidigt som nyttan för klimat, biologisk mångfald, cirkularitet eller kundnytta blir oklar. Detta kan särskilt belasta mindre företag, entreprenörer, virkesköpare och skogsägare som har begränsade resurser för administration, digitala system och specialiserad hållbarhetskompetens.

För att kraven ska stärka värdekedjorna behöver de vara begripliga, stabila, proportionerliga och möjliga att använda i affärsrelationer. Dokumentationen bör fokusera på uppgifter som bidrar till verifierbar miljönytta, trovärdigt marknadstillträde och bättre beslutsunderlag, inte på rapportering som främst flyttar kostnader mellan aktörer. Därför behöver Sverige också vara mer samordnat och tidigt i regelutvecklingen, särskilt i EU-processer som rör klimatdata, spårbarhet, brukningsformer, cirkularitet och produktinformation. Om systemen fungerar väl kan hållbarhetsdata bli ett sätt att stärka både legitimiteten för skogsbruket och svensk konkurrenskraft. Om de fungerar dåligt riskerar de i stället att öka kostnaderna, bromsa investeringar och försvaga värdet i sammanhängande värdekedjor.

Framtidsperspektiv



Skogens värdekedjor går mot en framtid där utrymmet för enkla lösningar blir mindre. De målkonflikter, konkurrensvillkor och beroenden som har beskrivits i tidigare kapitel får här en tidsdimension: hur kan råvarubasen, industrin och samhällsnyttorna utvecklas på 25 års sikt och därefter? Efterfrågan på förnybara material och energi väntas bestå eller öka, samtidigt som skogen ska bidra till biologisk mångfald, kolinlagring, klimatanpassning, rennäring och andra samhällsvärden. Redan i dag är resursutnyttjandet högt. Det innebär att förändringar i avverkning, skydd, skador eller industrikapacitet snabbare får konsekvenser i andra delar av systemet. Framtiden avgörs därför inte av hur mycket skog Sverige har i ett givet ögonblick, utan av hur väl skogens utveckling, industrins behov och samhällets mål kan hanteras tillsammans.

Framtidsbilden i detta kapitel bygger på flera typer av underlag. Skogliga scenarier belyser hur skogen kan utvecklas under olika antaganden om skötsel, klimat och markanvändning. Analyser av konkurrensen om skogsråvaran kompletterar detta perspektiv genom att visa hur efterfrågan, priser, teknikval, handel och industrins effektivisering påverkar vilka råvaruflöden som faktiskt blir tillgängliga och hur de används. Tillsammans ger underlagen en bredare bild av framtidens handlingsutrymme än en bedömning som enbart utgår från biologisk tillväxt och möjliga avverkningsnivåer.

Två tidsperspektiv behöver hållas ihop

På 25 års sikt bestäms utvecklingen till stor del av den skog som redan står, av befintlig väg- och industristruktur, och av de investeringar som nu planeras. Skogsstyrelsen bedömer att den högsta hållbara bruttoavverkningen med nuvarande förutsättningar ligger i intervallet 95–100 miljoner m³sk per år fram till 2035. Avverkningen i Sverige har sjunkit de senaste åren och var 88 miljoner m³sk år 2025. Det medför att det finns ett utrymme att öka den årliga avverkningen men det är osäkert hur stor del som är tekniskt, ekonomiskt och logistiskt möjlig att mobilisera (Skogsstyrelsen, 2022b, 2022d).

På längre sikt får dagens val av markanvändning, trädslag och skötsel större genomslag. Scenarierna visar att skillnaderna kan bli betydande efter 2050, både i fråga om tillväxt, trädslagsfördelning, åldersstruktur och naturvärden. I en utvecklingsväg med starkt tillväxtfokus är den beräknade tillväxten 24 procent högre än med dagens skogsbruk vid seklets slut, medan större naturvårdsavsättningar och mer hyggesfritt bruk ger 19 procent lägre tillväxt. Siffrorna ska inte läsas som säkra utfall, utan som illustrationer av hur dagens beslut påverkar det framtida handlingsutrymmet.

Tidsperspektiven går inte att optimera var för sig. En hög avverkning i närtid kan ge råvara till produkter och energi men minska kolsänkan och utrymmet att hantera skador eller nya naturvårdskrav. Ett lägre uttag kan stärka kolförrådet på kort sikt men också ge äldre och mer skadeutsatta bestånd samt mindre råvara till industrin. Dagens beslut behöver därför värderas utifrån både leveranser under de kommande årtiondena och vilken skog, industri och valfrihet som ska lämnas till nästa generation.

Råvarubalansen blir en strategisk begränsning

Den globala efterfrågan på träbaserade produkter förväntas öka framåt, baserat på ökande befolkning och ökande välståndsutveckling i världen, i kombination med ett behov av att reducera användningen av fossilbaserade produkter. Efterfrågan på svenskt rundvirke bedöms fortsatt vara högt, förutsatt att vår konkurrenskraft är tillräcklig för att möta den globala konkurrensen. SKA 22 indikerar att det finns ett utrymme för att öka det nationella råvaruuttaget jämfört med dagens nivå.

Bedömningarna bör inte enbart göras avseende total volym.

Scenarierna visar ett möjligt överskott av tall och löv men ett underskott av gran, samtidigt som industrin efterfrågar bestämda sortiment och kvaliteter. Nationella överskott kan därför sammanfalla med regional brist. Den största möjliga ökningen finns i norra Sverige, medan underskottet är störst i de sydligaste balansområdena. Betalningsförmåga, transportavstånd, vägstandard, ägarstruktur och industrins lokalisering avgör om teoretiska volymer blir tillgänglig råvara (Skogsstyrelsen, 2022d).

Import kan även framöver jämna ut balansen, framför allt för massaindustrin, men är ingen säker marginal. Sverige konkurrerar med finsk och baltisk industri om samma flöden, och utbyggd kapacitet i närområdet kan både öka efterfrågan på svensk råvara och minska importutrymmet. Ett större importberoende ökar dessutom känsligheten för handelspolitik, valuta, transportkostnader och störningar i Östersjöregionen. Råvaruförsörjningen blir därmed en fråga om både konkurrenskraft och försörjningstrygghet. De centraleuropeiska skogarna är kraftigt decimerade efter insektsangrepp.

Efterfrågan på skogsråvara utvecklas olika mellan sektorerna. El- och fjärrvärmeanvändningen kan dämpas av energieffektivisering, värmepumpar och spillvärme. Biodrivmedel och kemiska produkter kan öka efterfrågan på skogsbaserat kol, men konkurrerar med elektrifiering, vätgas, återvunna råvaror och annan biomassa. För järn, stål och cement väntas andra tekniskspår bära huvuddelen av omställningen. Efterfrågan avgörs därför av hur teknik, styrmedel, priser och betalningsvilja utvecklas.

Framtidens råvarustrategi behöver därför handla om mobilisering, effektivitet i drivning,[7] kvalitet, betalningsförmåga och logistik lika mycket som om biologisk tillväxt. En beräknad potential blir inte automatiskt ett marknadsutbud. Grot, klentimmer, sly och andra kostsamma sortiment mobiliseras först när priset täcker drivning, lagring och transport, inom ekologiska begränsningar. Bättre vägar, samordnade transporter, tillförlitliga prognoser och förmåga att använda fler sortiment kan göra mer råvara ekonomiskt tillgänglig. Industrins utveckling behöver utgå från virkesråvara som faktiskt kan förväntas vara tillgänglig på marknaden.

Klimatförändringarna ökar både tillväxten och risken

Klimatförändringarna är den största osäkerheten i de långsiktiga beräkningarna. Klimateffekten står för en stor del av den beräknade tillväxtökningen. Redan under 2020-talet beräknades den kunna höja den årliga tillväxten på virkesproduktionsmark med omkring 3,7 procent. På längre sikt blir bidraget större. Beräkningarna fångar dock främst de positiva tillväxteffekterna. Negativa effekter av torka, brand, insekter och sjukdomar har bara delvis kunnat inkluderas, vilket innebär att den faktiska utvecklingen kan bli betydligt svagare än scenarierna tillväxtkurvor antyder (Skogsstyrelsen, 2022b, 2022c).

Risken är särskilt tydlig för äldre granskog. Storm, granbarkborre och rotröta påverkas av beståndens ålder, trädslagsblandning och skötsel, men också av temperatur, nederbörd och markens bärighet. Samtidigt är kunskapsläget sämre för skadegörare på andra trädslag. En ökad andel björk eller tall eliminerar därför inte skadeproblemet; den förändrar riskbilden. Motståndskraft skapas genom ståndortsanpassning, variation och löpande anpassning.

7 Avverkning, kvistning, kapning och utkörning av virket till väg.



Scenarier med aktiv klimatanpassning visar att riskerna kan reduceras genom kortare omloppstider i utsatta granskogar, större lövinblandning, mer tall på torra marker och försiktigare gallring i stormkänsliga bestånd. Åtgärderna påverkar samtidigt råvarans trädslagsfördelning och kvalitet. På längre sikt kan en större del av avverkningen bestå av björk och andra lövträd. Det ställer krav på att sågverk, massaindustri och energisystem utvecklar produkter och processer för en bredare råvarubas (Skogsstyrelsen, 2022b).

Klimatanpassning omfattar också den fysiska försörjningskedjan. Fler skyfall, mildare vintrar och perioder med låg bärighet ökar kraven på vägar, broar, avlägg och planering av transporter. En skog som växer bra men inte kan avverkas och transporteras med tillräcklig säkerhet och till rimlig kostnad ger inte en robust råvaruförsörjning. Investeringar i klimattålig infrastruktur, markfuktighetsdata och anpassade drivningssystem blir därför en del av skogsnäringens framtida produktivitet.

Skogens sammansättning blir en del av industripolitiken

Skogsskötseln bestämmer inte bara framtida avverkningsvolymer, utan också vilka värdekedjor som kan utvecklas. En hög andel gran, tall, björk eller främmande barrträd ger olika kombinationer av timmer, massaved, fiberkvaliteter och risker. Dagens industriella system är i hög grad byggt kring gran och tall. Om klimatanpassning och naturvård leder till mer löv och större variation i skogen behöver industrin kunna ta emot och förädla denna råvara med högre värde än som energi eller lågprisfiber.

Trädförädling, förbättrad föryngring och minskade betesskador kan höja tillväxt och kvalitet, men huvuddelen av effekten kommer först efter 2035. Åtgärderna är därför viktiga för nästa skogsgeneration snarare än som lösning på dagens råvarubalans. Samtidigt behöver genetisk förädling kombineras med tillräcklig variation och geografisk anpassning.

Naturvårdsinsatserna har också långa leveranstider. Skogsstyrelsens scenarier (SKA 22) visar att flera strukturella naturvårdsindikatorer kan utvecklas positivt till 2050, men att nationella genomsnitt kan dölja förluster i särskilda regioner och att nya miljöer inte utan vidare ersätter skogar med lång kontinuitet. Scenariot Kombination visar samtidigt att förstärkta naturvårdsinsatser och tillväxthöjande åtgärder kan ge en avverkningspotential nära Dagens potential och ett bättre utfall för flera naturvårdsvariabler. Resultatet talar inte för att alla målkonflikter kan lösas, men för att planering och riktade åtgärder kan minska dem (Skogsstyrelsen, 2022b, 2022c).

Rennäringen illustrerar begränsningen i generella nationella lösningar. Samtliga scenarier ger en minskad areal med potential för marklavar, även när röjning och gallring anpassas. Problemen uppstår dessutom på bestämda platser och i sammanhängande landskap. Samverkan, geografisk planering och anpassning av skötseln behöver därför utvecklas utifrån lokala förutsättningar. Samma princip gäller för biologisk mångfald, vatten och sociala värden: det är inte bara omfattningen av en åtgärd som avgör resultatet, utan var och hur den genomförs.

Industrin behöver skapa mer värde inom en stram råvaruram

Den svenska skogsindustrins framtid avgörs sannolikt mindre av möjligheten att kraftigt öka volymerna och mer av förmågan att använda råvaran bättre. Den globala efterfrågan på förpackningsmaterial och långfiberbaserade produkter ger en stabil grund, medan grafiska papper fortsätter att minska. Sågade trävaror möter fortsatt efterfrågan men är känsliga för byggkonjunktur och råvarukostnader. Samtidigt kan nya användningar inom drivmedel och kemi öka konkurrensen om sidoströmmar och skogsbränslen. Balansen kan gå ihop under vissa antaganden, men är känslig för avverkningsnivåer, industrins energieffektivisering, elektrifiering, vätgasintroduktion, import och betalningsviljan i olika sektorer. Den begränsade virkesbalansen talar därför för en utveckling där produktmix, utbyte, driftsäkerhet och kundanpassning blir viktigare än ren kapacitetstillväxt.

Erfarenheterna från nedgången för grafiskt papper visar att förändringar i enskilda produktmarknader inte automatiskt leder till överskott av råvara. När efterfrågan på tidnings- och tryckpapper minskade ställde stora delar av den svenska fiberindustrin om mot kartong, förpackningsmaterial, mjukpapper och marknadsmassa. Råvaran blev därmed inte över, utan fick nya användningsområden. Exemplet illustrerar att framtida förändringar i efterfrågan sannolikt främst påverkar *hur* råvaran används och förädlas, snarare än *om* den används.

På 25 års sikt kommer en stor del av förnyelsen att ske inom befintliga anläggningar. Konvertering av pappersmaskiner, produktivitetsförbättringar, effektivare torkning och energiåtervinning samt bättre sortering kan förändra produktmixen utan att ett helt nytt industrisystem byggs. Effektivisering kan också frigöra vissa biprodukter för annan användning, exempelvis lignin från svartlut. Nya produktspår får därför störst möjlighet när de kan utnyttja befintliga råvaru- och energiflöden, processmiljöer och marknadskanaler utan att försvaga den funktion som flödena redan har. Det gäller exempelvis specialcellulosa, barriärmaterial, byggkomponenter, ligninprodukter och infångning av biogen koldioxid.

Integrationen skapar samtidigt tydliga gränser. Sågverksflis är råvara för massaindustrin, svartlut bär massaindustrins energi- och kemikalieåtervinning och bark, spån och grot har etablerade användningar i energi- och pelletsproduktion. En ny produkt skapar därför inte automatiskt nytt nettovärde. Den behöver ge ett större bidrag än den användning som trängs undan och fungera tillsammans med anläggningens övriga balanser. Utvecklingen bör bedömas på systemnivå, inte som summan av enskilda lovande produkter.

På längre sikt kan industrins råvarubas och geografi förändras. Om en större del av den tillgängliga tillväxten finns i norr eller består av löv ökar betydelsen av transportkostnader, nya sorteringsflöden och regional förädlingskapacitet. Investeringar som enbart utgår från dagens råvarusammansättning riskerar att bli mindre konkurrenskraftiga. Samtidigt kan en anläggning som är flexibel mellan råvaror och produkter bli mer robust när efterfrågan, regelverk och skogstillstånd förändras.

Cirkularitet handlar om mer än slutna materialkretslopp

Cirkularitet beskrivs ofta utifrån enskilda materialflöden, där målet är att material ska återvinnas tillbaka till samma eller liknande produkter. Samtidigt visar erfarenheten att de flesta material successivt förlorar sina ursprungliga egenskaper vid återvinning. Pappersfibrer försvagas över tid och många plastmaterial återvinns till produkter med lägre kvalitetskrav. Frågan blir därför inte enbart hur länge ett visst material kan hållas i omlopp, utan hur länge värdet av råvaran och det kol den innehåller kan bevaras i samhällets material- och produktsystem.

I en framtida bioekonomi kan detta perspektiv få ökad betydelse. Fibrer kan återvinnas flera gånger innan de används för andra ändamål, och när materialåtervinning inte längre är möjlig kan råvaran fortfarande bidra genom kemisk återvinning, nya material eller energiutvinning. Framtidens cirkulära bioekonomi kan därmed komma att präglas mindre av separata materialkretslopp och mer av förmågan att låta råvaror och kol röra sig mellan sammanlänkade värdekedjor.

Ett sådant synsätt aktualiserar också frågor om hur framtida styrmedel utformas. Om fokus ensidigt riktas mot monomaterial eller återvinning tillbaka till samma produkt finns en risk att materialmässig enkelhet premieras framför funktion, resurseffektivitet och värdeskapande. För en ekonomi som Sverige, där konkurrenskraften i hög grad bygger på avancerade produkter med höga funktionskrav, kan balansen mellan materialcirkulation, funktion och värdeskapande därför bli en allt viktigare fråga.

Utmaningen handlar inte bara om att sluta materialkretslopp, utan om att utveckla system där begränsade biomassaresurser kan skapa största möjliga värde under så lång tid som möjligt. Det kan innebära att råvaror successivt rör sig mellan fiber-, kemi- och energisystem innan deras värde slutligen är uttömt.

I ett sådant perspektiv blir den centrala frågan inte om ett material stannar inom samma kretslopp, utan hur länge råvaran kan fortsätta skapa värde genom olika användningar. Framtidens cirkulära bioekonomi kan därför komma att handla lika mycket om att cirkulera värde och kol som att cirkulera material.

Appendix



Bilaga 1: Referenser

Albrektsson, A., Elfving, B., Lundqvist, L. & Valinger, E. (2012). Skogsskötselns grunder och samband. Skogsskötselserien nr 1, andra omarbetade upplagan. Skogsstyrelsen. https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/mer-om-skog/skogsskotselserien/skogsskotsel-serien-1-skogsskotselns-grunder-och-samband.pdf

Andersson, J., Plummer, P., Lennerfors, T. T. & Hedberg, C. (2024). Socio-techno-ecological transition dynamics in the re-territorialization of food production: the case of wild berries in Sweden. *Sustainability Science*, 20(5), 1595–1610. https://doi.org/10.1007/s11625-023-01461-7

Avfall Sverige. (15 september 2026). *Returpapper*. https://www.avfallsverige.se/fakta-statistik/insamling/returpapper/

Beskattning av råtallolja (Prop. 1998/99:26). Finansdepartementet. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/proposition/beskattning-av-ratallolja_gm0326/

Björklund, L. & Jägbrant, S. (2026). *Skogsindustrins virkesförbrukning 2021–2025*. Biometria. https://www.biometria.se/media/22cdrhhm/skogsindustrins-virkesfoerbrukning-2021-2025.pdf

Boverket. (3 juni 2026). *Om klimatdeklaration*. https://www.boverket.se/sv/klimatdeklaration/om-klimatdeklaration/

Eliasson, L., Adolfsson, G., Ling, E. & Thor, M. (2025). *Kostnader, intäkter, lönsamhet, produktivitet och kvalitet på utförda åtgärder i svenskt skogsbruk: Sammanställning av utvecklingen 1993–2024 som underlag till 2024 års skogspolitiska utredning* (Arbetsrapport 1231–2025). Skogforsk. https://www.skogforsk.se/cd_20250211113825/contentassets/b3d3919b3ac744fe82937338733fc85a/arbetsrapport-1231-2025-kostnader-intakter-lonsamhet-produktivitet-och-kvalitet-pa-utforda-atgarder-i-svenskt-skogsbruk.pdf

Energimyndigheten (2025a, 4 juni). *Statistik om biobränslen och drivmedel*. https://www.energimyndigheten.se/statistik/ovrig-energistatistik/statistik-om-biobranslen-och-drivmedel/

Energimyndigheten. (2025b, 8 oktober). *Slutlig statistik för el och fjärrvärme 2024*. https://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2025/slutgiltig-statistik-for-el-och-fjarrvarme-2024/

Energimyndigheten. (2025c, 17 december). *Ny officiell statistik: Oförädlade trädbränslen 2024*. https://www.energimyndigheten.se/nyhetsarkiv/2025/ny-officiell-statistik-oforadlade-tradbranslen-2024/

Energimyndigheten. (16 juli 2026). *Energiläget i siffror*. https://www.energimyndigheten.se/energisystem-och-analys/sveriges-energilage-just-nu/energilaget/

Eriksson, A., Eggers, J., Claesson, S. & Fridman, J. (2024). Availability and mobilization of forest resources in Sweden. *European Journal of Forest Research*, 143(4), 703–712. https://doi.org/10.1007/s10342-023-01647-9

Europaparlamentet & Europeiska unionens råd. (2009). *Europaparlamentets och rådets direktiv 2009/147/EG av den 30 november 2009 om bevarande av vilda fåglar*. Konsoliderad version 26 juni 2019. EUR-Lex. http://data.europa.eu/eli/dir/2009/147/2019-06-26

Europaparlamentet & Europeiska unionens råd. (2018). *Europaparlamentets och rådets förordning*

(EU) 2018/841 av den 30 maj 2018 om inbegripande av utsläpp och upptag av växthusgaser från markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk i ramen för klimat- och energipolitiken fram till 2030 och om ändring av förordning (EU) nr 525/2013 och beslut nr 529/2013/EU. Konsoliderad version 11 maj 2023. EUR-Lex. http://data.europa.eu/eli/reg/2018/841/2023-05-11

Europaparlamentet & Europeiska unionens råd. (2020). *Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2020/852 av den 18 juni 2020 om inrättande av en ram för att underlätta hållbara investeringar och om ändring av förordning (EU) 2019/2088*. Europeiska unionens officiella tidning, L 198, 13–43. EUR-Lex. http://data.europa.eu/eli/reg/2020/852/oj

Europaparlamentet & Europeiska unionens råd. (2022). *Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2022/2464 av den 14 december 2022 om ändring av förordning (EU) nr 537/2014, direktiv 2004/109/EG, direktiv 2006/43/EG och direktiv 2013/34/EU vad gäller företagens hållbarhetsrapportering*. Konsoliderad version 18 mars 2026. EUR-Lex. http://data.europa.eu/eli/dir/2022/2464/2026-03-18

Europaparlamentet & Europeiska unionens råd. (2023a). *Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2023/2413 av den 18 oktober 2023 om ändring av direktiv (EU) 2018/2001, förordning (EU) 2018/1999 och direktiv 98/70/EG vad gäller främjande av energi från förnybara energikällor, och om upphävande av rådets direktiv (EU) 2015/652*. Europeiska unionens officiella tidning, L 2023/2413. EUR-Lex. http://data.europa.eu/eli/dir/2023/2413/oj

Europaparlamentet & Europeiska unionens råd. (2023b). *Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2023/1115 av den 31 maj 2023 om tillhandahållande på unionsmarknaden och export från unionen av vissa råvaror och produkter som är förknippade med avskogning och skogsförstörelse och om upphävande av förordning (EU) nr 995/2010*. Konsoliderad version 18 september 2026. EUR-Lex. http://data.europa.eu/eli/reg/2023/1115/2026-09-18

Europaparlamentet & Europeiska unionens råd. (2024a). *Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2024/1275 av den 24 april 2024 om byggnaders energiprestanda (omarbetning)*. Konsoliderad version 24 maj 2026. EUR-Lex. http://data.europa.eu/eli/dir/2024/1275/2026-05-24

Europaparlamentet & Europeiska unionens råd. (2024b). *Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2024/1781 av den 13 juni 2024 om upprättande av en ram för att fastställa ekodesignkrav för hållbara produkter, om ändring av direktiv (EU) 2020/1828 och förordning (EU) 2023/1542 och om upphävande av direktiv 2009/125/EG*. Konsoliderad version 28 juni 2024. http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1781/2024-06-28

Europaparlamentet & Europeiska unionens råd. (2024c). *Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2024/1991 av den 24 juni 2024 om restaurering av natur och om ändring av förordning (EU) 2022/869*. Europeiska unionens officiella tidning, L 2024/1991. EUR-Lex. http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1991/oj

Europaparlamentet & Europeiska unionens råd. (2024d). *Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2024/3012 av den 27 november 2024 om inrättande av en unionsram för certifiering av permanenta kolupptag, kolinlagrande markanvändning och kollagring i produkter.* Europeiska unionens officiella tidning, L 2024/3012. EUR-Lex. http://data.europa.eu/eli/reg/2024/3012/oj

Europaparlamentet & Europeiska unionens råd. (2025). *Europaparlamentets och rådets förordning (EU) 2025/40 av den 19 december 2024 om förpackningar och förpackningsavfall, om ändring av förordning (EU) 2019/1020 och direktiv (EU)*

2019/904 och om upphävande av direktiv 94/62/EG. Konsoliderad version 21 januari 2025. http://data.europa.eu/eli/reg/2025/40/oj

Europeiska kommissionen. (2019). Den europeiska gröna given (COM(2019) 640 final). EUR-Lex. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/?uri=CELEX:52019DC0640

Europeiska kommissionen. (2021). Ny EU-skogsstrategi för 2030 (COM(2021) 572 final). EUR-Lex. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/?uri=celex:52021DC0572

Europeiska kommissionen. (2023). *Kommissionens delegerade förordning (EU) 2023/2772 av den 31 juli 2023 om komplettering av Europaparlamentets och rådets direktiv 2013/34/EU vad gäller standarder för hållbarhetsrapportering*. Konsoliderad version 1 januari 2025. EUR-Lex. http://data.europa.eu/eli/reg_del/2023/2772/oj

Europeiska kommissionen. (2025). *En strategisk ram för en konkurrenskraftig och hållbar bioekonomi för EU*. (COM(2025) 960 final). EUR-Lex. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:52025DC0960

Europeiska unionens råd. (1992). *Rådets direktiv 92/43/EEG av den 21 maj 1992 om bevarande av livsmiljöer samt vilda djur och växter*. Konsoliderad version 14 juli 2025. EUR-Lex. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/?uri=CELEX:01992L0043-20040501

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (u.å.). FAOSTAT. Hämtad 28 oktober 2026, från https://www.fao.org/faostat/en/#home

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2025). *Global forest products facts and figures 2024 – Industrial roundwood, sawnwood, wood-based panels, fibre furnish, paper and paperboard, wood fuel, charcoal and pellets, export and import value of wood and paper products and non-wood products*. https://doi.org/10.4060/cd8005en

Grelle, A., Hedwall, P-O., Strömgren, M., Håkansson, C. & Bergh, J. (2023). From source to sink – recovery of the carbon balance in young forests. *Agricultural and Forest Meteorology*, 330(5), 109290. https://doi.org/10.1016/j.agrformet.2022.109290

Grelle, A. (2026). *Kolinlagring och kolupptag – hur skogsskötsel påverkar klimatnytta* (presentation). Linneuniversitetet.

Industriarbetsgivarna & Skogsindustrierna (2025). *Skogsnäringens betydelse för välfärden*. https://industriarbetsgivarna.se/wp-content/uploads/2025/02/Skogsnaringen-2025-jan_FINAL.pdf

Jordförvärvslag (SFS 1979:230). Landsbygds- och infrastrukturdepartementet RSL. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/jordforvarvslag-1979230_sfs-1979-230/

Koukouvinou, P., Westerblom, S. & Iwarsson Wide, M. (2026). *Digitala produktpass för träbaserade produkter* (Arbetsrapport 1264-2026). Skogforsk. 1264-2026-digitala-produktpass-for-trabaserade-produkter.pdf

Livsmedelsföretagen. (2013). *Guld i gröna skogar: Bärplockning från självförsörjning till industri*. https://www.livsmedelsforetagen.se/app/uploads/2022/05/livsmedelsfoxxretagen-xxx-guld-i-groxxna-skogar.pdf

Lundqvist, L. (2023). *Blädningsbruk – en handbok*. Books on Demand.

Naturvårdsverket. (2025). *Sveriges återvinning av förpackningar: Uppföljning av producentansvar för*

förpackningar 2024. https://www.naturvardsverket.se/globalassets/data-och-statistik/avfall/sveriges-atervinning-av-forpackningar-2024.pdf

Naturvårdsverket (2026a, 2 januari) *Plocka blommor, bär och svamp.* https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/allemansratten/sa-gor-vi-allemansratt/plocka-blommor-bar-och-svamp/

Naturvårdsverket (2026b, 17 juni). *Sveriges klimatmål och klimatpolitiska ramverk*. https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatomstallningen/sveriges-klimatarbete/sveriges-klimatmal-och-klimatpolitiska-ramverk/

om en ny skogspolitik (Prop. 1992/93:226). Jordbruksutskottet. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/proposition/om-en-ny-skogspolitik_gg03226/

Pelletsförbundet. (5 mars 2025). *Statistik*. https://www.pelletsforbundet.se/om-pellets/statistik/#leveransvolymer

ResourceWise. (7 januari 2026). *A Comprehensive Review of the Pulp, Paper, and Forest Products Industry in 2025.* https://www.resourcewise.com/blog/a-comprehensive-review-of-the-pulp-paper-and-forest-products-industry-in-2025

Sametinget. (11 maj 2026). *Rennäringen i Sverige.* https://sametinget.se/rennaringen-sverige

Skogforsk. (16 juni 2026). *Skogsbrukets kostnader och intäkter.* https://www.skogforsk.se/kunskapsbanken/kunskapsartiklar/2026/skogsbrukets-kostnader-och-intakter-2025/

Skogsindustrierna. (2025a). *Koll på svensk skogsindustri.* https://www.skogsindustrierna.se/siteassets/bilder-och-dokument/rapporter/koll-pa-svensk-skogsindustri/koll-pa-svensk-skogsindustri_2025.pdf

Skogsindustrierna. (2025b, 27 juni). *Snabba fakta: Den svenska skogsindustrin i korthet.* https://www.skogsindustrierna.se/om-skogsindustrin/snabba-fakta/

Skogsindustrierna. (2025c, 7 november). *Produktion, export och import*. https://www.skogsindustrierna.se/om-skogsindustrin/branschstatistik/produktion-export-och-import/

Skogsindustrierna. (2026a). *Skogsindustrin sätter värde på skogen.* https://www.skogsindustrierna.se/siteassets/bilder-och-dokument/rapporter/skogsindustrin-satter-varde-pa-skogen/skogsindustrin-satter-varde-pa-skogen-2026.pdf

Skogsindustrierna. (2026b, 6 mars). *Skogsbrukets historia.* https://www.skogsindustrierna.se/om-skogsindustrin/vad-gor-skogsindustrin/skogsbruk/skogsbrukets-historia/

Skogskunskap. (7 september 2026). *Virkesförrådet i Sverige.* https://www.skogskunskap.se/aga-skog/fakta-om-skogen/fakta-om-skogen/virkesforradet-i-sverige/

Skogsstyrelsen. (u.å.-a). Sysselsättningsstatistik i skogsbruket. Hämtad 27 oktober 2026 från https://www.skogsstyrelsen.se/statistik/arbetskraft/sysselsattning-i-skogsbruket/

Skogsstyrelsen. (u.å.-b). *Utrikeshandel med skogs- och skogsindustriprodukter.* Hämtad 27 oktober 2026 från https://www.skogsstyrelsen.se/statistik/ovrig-statistik/utrikeshandel-med-skogs--och-skogsindustriprodukter/

Skogsstyrelsen. (2021). *Marknaden för skogsråvara och skogsnäringens utveckling fram till 2035* (Rapport 2021/3). https://skogsstyrelsen.se/globalassets/om-oss/rapporter/rapporter-2022202120202019 2018/rapport-2021-3-marknaden-for-skogsravara-och-skogsnaringens-utveckling-fram-till-2035.pdf

Skogsstyrelsen. (2022a). *Skogliga konsekvens-analyser 2022 – material och metod: Tekniskt underlag* (Rapport 2022/08). https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/om-oss/rapporter/rapporter-20222021202020192018/rapport-2022-08-skogliga-konsekvensanalyser-2022---material-och-metod.pdf

Skogsstyrelsen. (2022b). *Skogliga konsekvens-analyser 2022 – skogens utveckling och brukande: Delrapport* (Rapport 2022/9). https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/om-oss/rapporter/rapporter-20222021202020192018/rapport-2022-09-skogliga-konsekvensanalyser-2022---skogens-utveckling-och-brukande.pdf

Skogsstyrelsen. (2022c). *Skogliga konsekvensa-nalyser 2022 – syntesrapport: Regeringsuppdrag* (Rapport 2022/11). https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/om-oss/rapporter/rapporter-20222021202020192018/rapport-2022-11-skogliga-konsekvensanalyser-2022---syntesrapport.pdf

Skogsstyrelsen. (2022d). *Skogliga konsekvens-analyser 2022 – virkesbalanser: Delrapport* (Rapport 2022/10). https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/om-oss/rapporter/rapporter-20222021202020192018/rapport-2022-10-skogliga-konsekvensanalyser-2022---virkesbalanser.pdf

Skogsstyrelsen & Naturvårdsverket. (2023). *Förutsättningar för hyggesfritt skogsbruk och definition av naturnära skogsbruk i Sverige: Regeringsuppdrag* (Rapport 2023–16). https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/om-oss/rapporter/rapporter-2023/rapport-2023-16-forutsattningar-for-hyggesfritt-skogsbruk-och-definition-av-naturnara-skogsbruk-i-sverige-.pdf

Skogsstyrelsen. (2026a). *Skogsvårdslagstiftningen*. https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/lag-och-tillsyn/skogsvardslagen/skogsvardslagstiftningen---gallande-regler-1-september-2026.pdf

Skogsstyrelsen. (2026b). *Statistikdatabas. Ekonomi: 2. Avverkningens volym (milj. m³f pb) och penningvärde (milj. kr) (löpande priser). År 2003-2025P.* Hämtad 27 oktober 2026 från https://pxweb.skogsstyrelsen.se/pxweb/sv/Skogsstyrelsens%20statistikdatabas/Skogsstyrelsens%20statistikdatabas__Ekonomi/2_Avverkningens%20beraknade%20volym%20och%20penningvard.px/

Skogsstyrelsen. (2026c). *Statistikdatabas. Fastighets- och ägarstruktur: 01. Deklarerad produktiv skogsmarksareal (1 000 ha) efter ägarklass och region. År 1999-2025*. Hämtad 27 oktober 2026 från https://pxweb.skogsstyrelsen.se/pxweb/sv/Skogsstyrelsens%20statistikdatabas/Skogsstyrelsens%20statistikdatabas__Fastighets-%20och%20agarstruktur/PX01.px/?rxid=03eb67a3-87d7-486d-acce-92fc8082735d

Skogsstyrelsen. (2026d). *Statistikdatabas. Rundvirkespriser: 3. Avräkningspriser, volymvägda genomsnitt (kr/m³f ub) för leveransvirke efter landsdel och sortiment. Kvartal 2019K1-*. Hämtad 27 oktober 2026 från https://pxweb.skogsstyrelsen.se/pxweb/sv/Skogsstyrelsens%20statistikdatabas/Skogsstyrelsens%20statistikdatabas__Rundvirkespriser/JO0303_3ny.px/

Skogsstyrelsen. (2026e, 30 juli). *Hyggesfritt skogsbruk*. https://www.skogsstyrelsen.se/bruka-skog/olika-satt-att-skota-din-skog/hyggesfritt-skogsbruk/

Skogsstyrelsen. (2026f, 18 augusti). *Avverkningsstatistik*. https://www.skogsstyrelsen.se/statistik/avverkning/avverkningsstatistik/#bruttoavverkning

Skogsstyrelsen. (2026g, 23 september). *Statistik om fastigheter och ägare*. https://www.

skogsstyrelsen.se/statistik/fastighets--och-agarstruktur/

Skogsvårdslag (SFS 1979:429). Landsbygds- och infrastrukturdepartementet RSL. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/skogsvardslag-1979429_sfs-1979-429/

Statistiska centralbyrån (SCB). (2023a, 11 april). *Markanvändningen i Sverige efter region och markanvändningsklass. Vart 5:e år 2010–2020*. https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__MI__MI0803__MI0803A/MarkanvN/

Statistiska centralbyrån (SCB). (2023b, 1 juni). *Marken i Sverige*. https://www.scb.se/hitta-statistik/sverige-i-siffror/miljo/marken-i-sverige/

Statistiska centralbyrån (SCB). (2026a). *Skogsmark för naturvårdsändamål 2025: Formellt skyddad skogsmark, ersatta arealer enligt skogsvårdslagen, frivilliga avsättningar, hänsynsytor och improduktiv skogsmark*. MI 41 Rapport 2026:02. https://www.scb.se/contentassets/727cd7ce5a3046a9b75feaf0338ad4de/mi0605_2025a01_br_mi41br2602.pdf

Statistiska centralbyrån (SCB). (2026b, 27 oktober). *Utrikeshandel med varor*. https://www.scb.se/ha0201

Svenskt Trä. (2020). *Att välja trä: En faktaskrift om trä*. Utgåva 10:2020. https://www.svenskttra.se/siteassets/5-publikationer/pdfer/avt-2020-72ppi.pdf

Svenskt Trä. (u.å.). *Svenska barrträsågverk*. Hämtad 25 juni 2026 från https://www.svenskttra.se/om-oss/vara_medlemmar/svenska-sagverken/

Sveriges lantbruksuniversitet (SLU). (2026). *Skogsdata 2026: Aktuella uppgifter om de svenska skogarna från SLU Riksskogstaxeringen*. https://www.slu.se/globalassets/slu.se/om-slu/organisation/institutioner/skoglig-resurshushallning/riksskogstaxeringen/dokument/skogsdata/skogsdata_2026_web.pdf

Textile Exchange. (2025). *Materials Market Report 2025*. https://textileexchange.org/knowledge-center/reports/materials-market-report-2025/

Trä- och Möbelföretagen (TMF). (2026). *TMF i siffror: Statistik om den svenska trä- och möbelindustrin (2026, nr 1)*. https://www.tmf.se/filer/lista/e8urgqgvj967bi88eog1umx2/TMF_i_siffror_1_2026_FINAL.pdf

Bilaga 2: Översikt över europeiska styrmedel med betydelse för skogens värdekedjor

Denna bilaga sammanfattar de viktigaste europeiska styrmedlen som behandlas i kapitlet *Mål, styrning och marknadskrav*. (I skrivande stund, sommaren 2026).

EU:s skogsstrategi för 2030

EU:s skogsstrategi för 2030 är ett strategiskt policyramverk från 2021 och inte bindande lagstiftning. Syftet är att stärka skogarnas skydd, restaurering och resiliens, samtidigt som skogens socioekonomiska funktioner och den skogsbaserade bioekonomin ska utvecklas inom hållbarhetens gränser. Strategin bidrar till EU:s mål om biologisk mångfald, minst 55 procents utsläppsminskning till 2030 och klimatneutralitet till 2050. Den genomförs inte direkt i svensk rätt, men påverkar EU:s fortsatta initiativ inom klimat, biologisk mångfald, skogsövervakning och hållbara träbaserade värdekedjor. (Europeiska kommissionen, 2021).

Restaureringsförordningen

Restaureringsförordningen är en beslutad EU-förordning från 2024 och genomförs stegvis genom nationella restaureringsplaner. Syftet är att återställa degraderade ekosystem och stärka naturens långsiktiga återhämtning, med koppling till både biologisk mångfald och klimat. Målet är att restaureringsåtgärder ska omfatta minst 20 procent av EU:s land- och havsområden till 2030 och alla ekosystem i behov av restaurering till 2050. För skogen omfattar förordningen bland annat indikatorer för död ved, skoglig konnektivitet, olikåldriga skogar, vanliga skogsfåglar och organiskt kol. För svensk skogssektor blir den praktiska betydelsen beroende av hur den nationella restaureringsplanen utformas och finansieras. (Europaparlamentet & Europeiska unionens råd, 2024c).

Art- och habitat- och fågeldirektiven

Art- och habitatdirektivet och fågeldirektivet är sedan länge beslutade och gällande EU-direktiv. Syftet är att bevara vilda arter och livsmiljöer samt att säkerställa eller återställa gynnsam bevarandestatus för särskilt skyddsvärda arter och naturtyper. Direktiven ligger till grund för Natura 2000-nätverket och genomförs i Sverige bland annat genom miljöbalken, artskyddsförordningen och regler om skyddade områden. De påverkar skogsbruket genom krav på artskydd, områdesskydd, tillståndsprövning och naturhänsyn, särskilt där skogsbruksåtgärder berör skyddade arter eller livsmiljöer. (Europeiska unionens råd, 1992; Europaparlamentet & Europeiska unionens råd, 2009)

Avskogningsförordningen (EUDR)

Avskogningsförordningen, EUDR, är en beslutad EU-förordning som syftar till att minska EU:s bidrag till global avskogning och skogsförstörelse. Målet är att produkter som sätts på EU:s marknad eller exporteras från EU ska vara avskogningsfria, lagligt producerade och omfattas av tillbörlig aktsamhet. Tillämpningen har skjutits fram och kraven börjar gälla stegvis från slutet av 2026. Förordningen gäller direkt i medlemsstaterna men kräver nationell tillsyn, vägledning och system för spårbarhet. För svensk skogsnäring innebär den ökade krav på dokumentation, riskbedömning och spårbar råvaruförsörjning för trä och träbaserade produkter. (Europaparlamentet & Europeiska unio-

nens råd, 2023b).

EU-taxonomin

EU-taxonomin är ett klassificeringssystem för miljömässigt hållbara ekonomiska aktiviteter och är en central del av EU:s ramverk för hållbar finansiering. Syftet är att skapa en gemensam definition av vad som kan räknas som hållbart, minska risken för grönmålning och styra kapital mot aktiviteter som bidrar till EU:s klimat- och miljömål. Den gäller direkt genom EU-förordningar och används i företagsrapportering och finansiella bedömningar. För skogssektorn påverkar taxonomin hur hållbar skoglig verksamhet klassificeras och kan därmed få betydelse för investeringar, finansiering och kundkrav. (Europaparlamentet & Europeiska unionens råd, 2020).

CSRD och ESRS

Direktivet om företagens hållbarhetsrapportering, CSRD, och de europeiska hållbarhetsstandarderna, ESRS, syftar till att göra företagens hållbarhetsinformation mer jämförbar, tillförlitlig och användbar för investerare, kunder, myndigheter och andra intressenter. Reglerna innebär att företag ska redovisa både hur hållbarhetsfrågor påverkar verksamheten och hur verksamheten påverkar människor och miljö. CSRD har införlivats i svensk rätt och ESRS anger hur rapporteringen ska göras. För skogens värdekedjor ökar detta kraven på data om klimat, biologisk mångfald, resursanvändning, råvaruursprung, risker och åtgärder. (Europaparlamentet & Europeiska unionens råd, 2022; Europeiska kommissionen, 2023)

LULUCF

LULUCF-förordningen reglerar bokföring av utsläpp och upptag från markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk. Syftet är att säkerställa att marksektorn bidrar till EU:s klimatmål genom ökade nettoupptag och minskade utsläpp. Förordningen är beslutad med mål fram till 2030, samtidigt som diskussioner pågår om regelverk efter 2030. För Sverige påverkar den hur marksektorns utsläpp och upptag redovisas och kopplar därmed avverkning, tillväxt, skydd, våtmarker och träprodukter till klimatåtagandena. (Europaparlamentet & Europeiska unionens råd, 2018).

RED III

RED III är det reviderade förnybartdirektivet från 2023, med genomförandetider under 2024–2025. Syftet är att öka andelen förnybar energi i EU och påskynda omställningen från fossila bränslen i energisystemet, industrin och transportsektorn. Direktivet höjer EU:s bindande mål för förnybar energi till 42,5 procent av den slutliga energianvändningen till 2030, med en ambition att nå 45 procent. Det innehåller också hållbarhetskriterier för bioenergi, bland annat kopplat till råvarans ursprung, markanvändning, skogsförvaltning och växthusgasminskning. Svensk implementering sker genom ändringar i lagar och föreskrifter, bland annat kopplat till hållbarhetskriterier och drivmedel. För skogens värdekedjor är direktivet särskilt relevant för bioenergi, biodrivmedel och vilka skogsbaserade råvaror som kan räknas som hållbara. (Europaparlamentet & Europeiska unionens råd, 2023a).

EU:s bioekonomistrategi

EU:s bioekonomistrategi är ett strategiskt policyramverk, senast uppdaterat 2018 och fortsatt kopplat till EU:s gröna giv. Syftet är att utveckla en hållbar och cirkulär bioekonomi som använder förnybara biologiska resurser mer effektivt och ersätter fossilbaserade råvaror där det är möjligt.

Strategin ska bidra till klimatmålen, stärkt konkurrenskraft, landsbygdsutveckling, innovation och hållbar användning av biomassa. Den innebär ingen direkt implementering i svensk lagstiftning, men påverkar forskningsprioriteringar, innovationsprogram och synen på hur biobaserade material och produkter kan bidra till omställningen. (Europeiska kommissionen, 2025).

Cirkulär ekonomi och Circular Economy Act

EU:s arbete med cirkulär ekonomi består både av genomförda regler från handlingsplanen 2020 och kommande initiativ, bland annat en planerad Circular Economy Act. Syftet är att minska resursförbrukning och avfall genom att produkter och material hålls i användning längre, återanvänds och materialåtervinns i högre grad. Arbetet ska bidra till klimatneutralitet, minskat tryck på naturresurser och stärkt konkurrenskraft. Den planerade Circular Economy Act syftar bland annat till att stärka marknaden för sekundära råvaror och öka tillgång och efterfrågan på återvunnet material inom EU. För skogens värdekedjor ökar detta betydelsen av återanvändning, materialåtervinning, resurseffektivitet och längre produktlivslängd.

Ekodesignförordningen (ESPR)

Ekodesignförordningen för hållbara produkter, ESPR, är en beslutad EU-förordning från 2024. Syftet är att göra hållbara produkter till norm på EU-marknaden genom krav på exempelvis hållbarhet, reparerbarhet, återvinningsbarhet, resurseffektivitet, klimat- och miljöavtryck samt produktinformation. Förordningen gäller direkt, men de konkreta kraven införs stegvis när produktgrupper och delegerade akter fastställs. För skogens värdekedjor kan ESPR få betydelse för exempelvis träprodukter, möbler, förpackningar och textilier genom krav på digital produktinformation, cirkularitet och livscykelprestanda. (Europaparlamentet & Europeiska unionens råd, 2024b).

Carbon farming och certifiering av koldioxidupptag (CRCF)

EU:s certifieringsram för koldioxidupptag, carbon farming och kolinlagring i produkter beslutades 2024 och är ett frivilligt ramverk. Syftet är att skapa gemensamma kvalitetskriterier för verifierade koldioxidupptag och därmed öka tilliten till marknader och stödformer för negativa utsläpp och kolinlagring. Ramverket bygger på krav om kvantifiering, additionalitet, långsiktig lagring och hållbarhet. För skogssektorn kan det på sikt få betydelse för åtgärder som återvätning, kolinlagrande skogsbruk, restaurering och långlivade träprodukter, men den praktiska betydelsen beror på vilka metoder som godkänns och hur certifieringssystemen utvecklas. (Europaparlamentet & Europeiska unionens råd, 2024).

Förpackningsförordningen (PPWR)

EU:s gemensamma regelverk för förpackningar och förpackningsavfall. Förordningen omfattar hela förpackningens livscykel och syftar till att minska mängden förpackningsavfall, öka återanvändning och materialåtervinning samt harmonisera kraven inom EU:s inre marknad. Regelverket innehåller bland annat krav på återvinningsbarhet, minskad användning av onödig förpackning, ökad materialeffektivitet, återanvändningslösningar och användning av återvunnet material. För skogssektorn är PPWR särskilt relevant för förpackningar av papper, kartong och wellpapp och kan påverka efterfrågan på fiberbaserade förpackningslösningar, samtidigt som kraven på återvinning, returfiberanvändning och cirkulära materialflöden skärps. (Europaparlamentet & Europeiska unionens råd, 2025).

Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien är en fristående akademi med uppgift att främja tekniska och ekonomiska vetenskaper samt näringslivets utveckling. I samarbete med näringsliv och högskola initierar och föreslår IVA åtgärder som stärker Sveriges konkurrenskraft.

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

IVA-R 549
ISSN: 1100-5645
ISBN: 978-91-89181-96-0

Författare: Sara Jernelius, Kajen Byggkonsult AB
Redaktör: Karin Byman, IVA
Illustrationer: Moa Sundkvist, Ateljé Grotesk
Språkgranskning: Emelie Nord, IVA
Projektledning: Sara Jernelius, Kajen Byggkonsult AB
Fotografier: Unsplash (s. 1, 14, 20, 59, 64), Holmen (s. 4, 12, 24, 43, 88, 91)
Stora Enso (s. 6, 11, 16, 42, 61, 74, 81, 94), Billerud (s. 23, 49, 86)
Erika Edmark/SCA (s. 67), Henrik Olofsson/SCA (s. 83)
Grafisk form: Pelle Isaksson, IVA

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

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

Kungl. IngenjörsVetenskaps Akademien