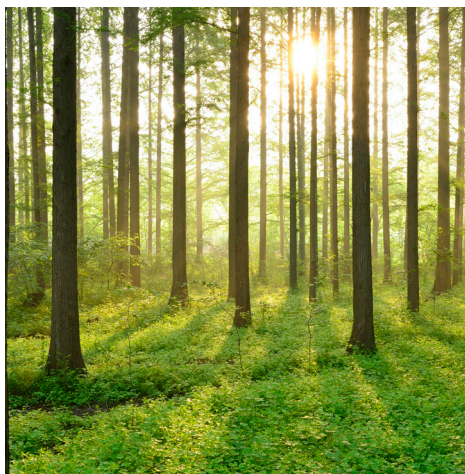
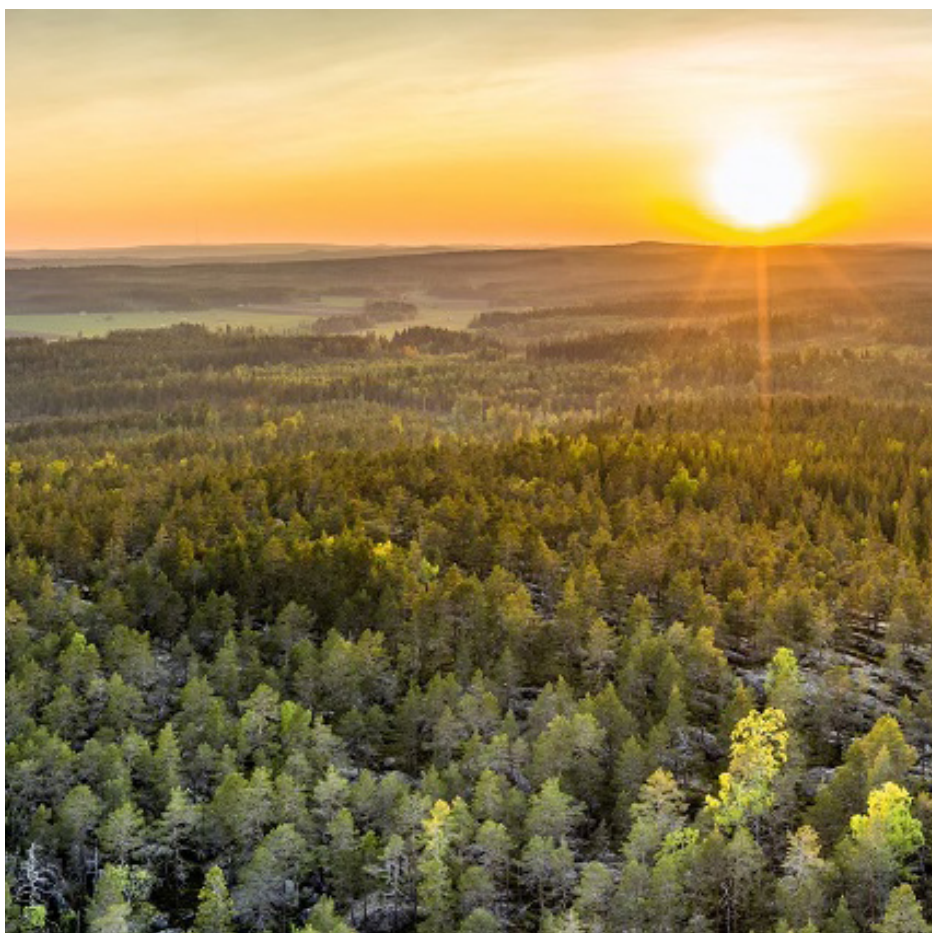


KONKURRENSEN OM DEN SVENSKA SKOGSRÅVARAN – SYNTESRAPPORT

RAPPORT 2021:820



KONKURRENSEN OM DEN
SVENSKA SKOGSRÅVARAN



Konkurrensen om den svenska skogsråvaran – syntesrapport

MATTIAS BISAILLON OCH HÅKAN SKÖLDBERG (REDAKTÖRER)
GÖRAN BERNDES, PÅL BÖRJESSON, GUSTAF EGNELL, ANTON FAGERSTRÖM,
JOSEFIN GUNNARSSON, MARTIN HAGBERG, JULIA HANSSON, SOFIE HELLSTEN
FILIP JOHNSON, TOMAS LÖNNQVIST, JOHAN ROOTZÉN, TOMAS RYDBERG, THOMAS UNGER

ISBN 978-91-7673-820-7 | © Energiforsk december 2021

Energiforsk AB | Telefon: 08-677 25 30 | E-post: kontakt@energiforsk.se | www.energiforsk.se

Förord

Råvaror från skogen har en nyckelroll i omställningen av Sverige till ett koldioxidneutralt samhälle. Skogsråvara kan användas för en rad ändamål, bland annat förtillverkning av massa, papper, sågade trävaror, biobränslen och som industriell insatsråvara. Allt fler industrier ser också bioråvaror som ett viktigt substitut för att kunna fasa ut fossila råvaror och bränslen. Mycket talar därför för att både den nationella och den internationella efterfrågan på skogsråvaror från den svenska skogen kommer att öka i framtiden. Men det finns också flera orosmoln. Det gäller både det möjliga framtida uttaget av skogsråvaror och synen på dessa när det gäller klimatneutralitet.

Energiforsk har i en stor forskningssatsning samlat ledande experter för att genomföra en sektorsövergripande analys av hur efterfrågan på den svenska skogsråvaran för olika ändamål kan komma att utvecklas i framtiden och vilka förutsättningar det finns för att möta den ökade efterfrågan när olika intressen ställs mot varandra. Resultaten redovisas i fem delrapporter och en sammanfattande syntesrapport.

Huvudprojektledare för satsningen har varit Mattias Bisaillon (Profu) och analyserna har utförts av ett 20-tal forskare och experter från Profu, IVL Svenska Miljöinstitutet, Chalmers Tekniska Högskola, Lunds universitet och SLU. Bo Diczfalusy, Bodiz Consulting AB har varit projektets ordförande. Projektet har genomförts i nära samverkan och dialog med ett trettiotal företag, organisationer och myndigheter som medverkat i projektets styrgrupp.

Energiforsk vill rikta ett stort tack till alla medverkande i projektet. Energiforsk vill också rikta ett särskilt tack till Energimyndigheten samt deltagande företag och organisationer som har finansierat projektet.

Det är rapportförfattaren/-författarna som ansvarar för innehållet.

Sammanfattning

Projektet "På väg mot en biobaserad samhällsekonomi. Hur påverkas konkurrensen om den svenska skogsråvaran?" eller kortare "Konkurrensen om den svenska skogsråvaran (KOS)" har genomförts av Energiforsk i samverkan med Chalmers, Lunds universitet, IVL Svenska Miljöinstitutet, Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) och Profu. Projektet har samfinansierats mellan energiföretag, industri och myndigheter. Det övergripande syftet i projektet är att ge framtidsbilder av hur skogsbruket och efterfrågan på den svenska skogsråvaran kan komma att se ut 2030 och 2045 beroende på politiska mål, styrmedel och utvecklingen i näringsliv och samhälle.

Totalt omfattar projektet 10 delprojekt. De övergripande resultaten och slutsatserna för hela projektet baseras på en sammanvägning av resultaten från de olika delprojekten och presenteras i denna syntesrapport. Grundligare genomgångar av resultaten från projektet olika delområden framgår av de underlagsrapporter, fem till antalet, som de olika delprojekten tagit fram.

När vi nedan använder begreppet skogsråvara avser vi resurser som inte utgörs av sågtimmer och massaved. Främst utgörs det av biprodukter från skogsindustrin och skogsbränslen.

Mycket kortfattat kan man sammanfatta de övergripande slutsatserna från projektet i följande 15 punkter:

- Sverige är en alltför snäv systemgräns. Export bidrar till efterfrågan på svensk skogsråvara för tillverkning av biodrivmedel och produkter och import bidrar till utbudet av biodrivmedel och biprodukter
- Export av svenska skogsråvaror kommer främst att ske i form av förädlade produkter i stället för som råvaror
- Viss import av skogsråvara kan komma att fortsätta. Import av råvara till skogsindustrin ger indirekt utbud av biprodukter
- Minskad användning av skogsbränslen för el- och fjärrvärmeproduktion
- Ökad användning av biodrivmedel från skogsråvara, men el och vätgas tar stora marknadsandelar
- Effektivisering inom skogsindustrin frigör biprodukter för annan användning
- Utfasning av fossilt för tillverkning av järn och stål samt cement baseras framför allt på annat än skogsråvara
- Raffinaderier och kemiindustrin behöver "gröna kolatomer", bland annat från skog
- Stor spridning i bedömningarna av framtida utbud av skogsråvara
- Det är möjligt att öka utbudet av skogsråvara på ett uthålligt sätt
- Högre priser på avverkningsrester (grot med mera) behövs för att utbudet av skogsråvara ska öka
- Skogsråvaru-balansen kan "gå ihop", men osäkerheter finns
- Skogsråvara är inte det enda tillgängliga förnybara alternativet för produktion av biodrivmedel och "gröna produkter"

- Intensivt skogsbruk är sannolikt bäst ur klimatsynpunkt, men hänsyn måste tas även till andra mål
- Alternativa former för skogsbruk skulle sannolikt ge mindre produktion än dagens, men osäkerheten är stor

Nyckelord

Skogsråvara, skogsbränslen, biprodukter, utbud, efterfrågan, scenarier, kolbalans, export, import, betalningsvilja, energi, transporter, industri

Summary

The project “Towards a bio-based economy. How is competition for the Swedish forest raw material affected?” or shorter “The competition for the Swedish forest raw material (KOS)” has been carried out by Energiforsk in collaboration with Chalmers, Lund University, IVL Swedish Environmental Institute, Swedish University of Agricultural Sciences (SLU) and Profu. The project has been co-financed between energy companies, industry, and authorities. The overall aim of the project is to provide insights of what forestry and demand for the Swedish forest raw material may look like in 2030 and 2045 depending on political goals, policy instruments and developments in business and society.

In total, the project comprises 10 sub-projects. The overall results and conclusions for the entire project are based on the results from the sub-projects and are presented in this synthesis report. More thorough presentation of the results from the project's different sub-areas can be found in five background reports.

When we use the term forest raw material below, we refer to resources that do not consist of logs for saw industry and pulpwood for the pulp and paper industry. It mainly consists of by-products from the forest industry and forest fuels.

Very briefly, the overall conclusions from the project can be summarized as follows:

- Swedish supply and demand is a too narrow system boundary. Exports contribute to the demand for Swedish forest raw materials to produce biofuels and products and imports contribute to the supply of biofuels and by-products
- Exports of Swedish forest raw materials will mainly take place in the form of processed products instead of as raw materials
- Some imports of forest raw materials may continue. Imports of raw materials to the forest industry (such as logs and pulpwood) provide an indirect supply of by-products
- Reduced use of forest fuels for electricity and district heating production
- Increased use of biofuels from forest raw materials in the transport sector, but electricity and hydrogen take large market shares
- Increased energy efficiency in the forest industry makes by-products available for other uses
- Phasing out of fossil raw materials and fossil energy to produce iron and steel and cement will primarily be based on other solutions than forest raw materials
- Refineries and the chemical industry need “green carbon atoms”, including resources from forests
- Large spread in the assessments of future supply of forest raw materials
- It is possible to increase the supply of forest raw materials in a sustainable way
- Higher prices for felling residues are needed to increase the supply of forest raw materials

- Supply and demand for forest raw material can reach a balance, but there are uncertainties
- Forest raw materials are not the only available renewable alternative to produce biofuels and "green products"
- Intensive forestry is probably best from a climate point of view, but other goals must also be considered
- Alternative forms of forestry would probably result in less production than today, but the uncertainty is large

Keywords

Forest raw materials, forest fuels, by-products, supply, demand, scenarios, carbon balance, exports, imports, willingness to pay, energy, transport, industry

Innehåll

1	Inledning	10
1.1	Några utgångspunkter för projektet	10
1.2	Bakgrund	11
1.3	Syftet med projektet	13
1.3.1	Tio delprojekt	14
1.3.2	Utförare	15
1.4	Läsanvisning	16
2	Omvärldsscenario ger ramarna för den utveckling vi studerar	17
2.1	Utvecklingen i Sveriges omvärld – stort fokus på att minska klimatpåverkande utsläpp	17
2.2	Utvecklingen i Sverige – Målet till 2045 ska uppnås	18
2.3	Kvantitativa indata till delprojekten	19
3	Övergripande slutsatser	21
3.1	Sverige är en alltför snäv systemgräns	22
3.2	Export av produkter stället för råvaror	23
3.3	Viss import av skogsråvara kan komma att fortsätta	23
3.4	Minskad användning av skogsbränslen för el och fjärrvärme	24
3.5	Ökad användning av biodrivmedel från skogsråvara men el och vätgas tar stora marknadsandelar	27
3.6	Effektivisering inom skogsindustrin frigör biprodukter för annan användning	28
3.7	Utfasning av fossilt för järn och stål samt cement baseras framför allt på annat än skogsråvara	30
3.8	Raffinaderier och kemiindustrin behöver gröna kolatomer, bland annat från skog	31
3.9	Stor spridning i bedömningen av framtida utbud av svensk skogsråvara	32
3.10	Det är möjligt att öka utbudet av skogsråvara på ett uthålligt sätt	33
3.11	Högre priser behövs för att utbudet ska öka	34
3.12	Skogsråvaru-balansen kan ”gå ihop”, men osäkerheter finns	36
3.13	Skogsråvara är inte det enda tillgängliga förnybara alternativet	37
3.14	Intensivt skogsbruk är sannolikt bäst ur klimatperspektiv, men hänsyn måste tas även till andra mål	38
3.15	Alternativa former för skogsbruk skulle sannolikt ge mindre produktion än dagens, men osäkerheten är stor	39
4	Balansen mellan utbud och efterfrågan	41
4.1	Avverkningsmöjligheter och den svenska skogsindustrins utveckling avgör mängden bi- och restprodukter som blir tillgängliga för andra sektorer	41
4.2	Utbud och efterfrågan för energi, drivmedel & annan användning utanför skogsindustrin	44

4.3	Många faktorer påverkar hur balansen mellan utbud och efterfrågan kommer att se ut	48
5	Export och import	50
5.1	Sverige är en alltför snäv systemgräns, export och import har stor påverkan	50
5.2	Nuvarande internationell handel av skogsråvaror och skogsbaserade produkter från skog	51
5.2.1	Sverige	51
5.2.2	Världen	56
5.3	Export av produkter istället för råvaror även i framtiden	58
5.3.1	Viss import av skogsråvara kan fortsätta	60
6	Behov av fortsatt forskning	61
6.1	Skogens framtida roll	61
6.2	Löpande bevakning och uppdaterade analyser	62
7	Referenslista	63

1 Inledning

Både nationellt och internationellt framhålls vikten av att påskynda utvecklingen mot en biobaserad samhällsekonomi. Energi- och klimatpolitiken driver på utvecklingen. Färdplanerna för ett fossilfritt Sverige förstärker bilden. Ambitionerna medför att efterfrågan på den svenska skogsresursen kan komma att öka kraftigt. Det har betydelse för den framtida konkurrensen om olika råvarusortiment från skogen och därmed också för den långsiktiga råvaruförsörjningen till energisektorn och ett flertal industrisektorer.

1.1 NÅGRA UTGÅNGSPUNKTER FÖR PROJEKTET

Den svenska skogsresursen utgör basen för Sveriges omställning till en biobaserad samhällsekonomi. Frågan är hur vägarna för en sådan utveckling ser ut och hur långt och till vad skogsresursen räcker? I detta ligger också frågan om eventuella målkonflikter och hur olika industriella och miljömässiga intressen kan komma att utmanas. I ett mer industrinära perspektiv handlar det om vilka intressekonflikter som kan uppstå mellan olika sektorer vid en knapphetssituation och hur olika sektorer kan samverka. Den framtida betalningsviljan för olika produkter från skogen påverkar både den industriella utvecklingen och vägen mot en biobaserad samhällsekonomi.

En viktig utgångspunkt för projektet är visionen att Sverige ska bli en av världens första fossilfria välfärdsnationer. Regeringsinitiativet Fossilfritt Sverige har till uppgift att påskynda den svenska klimatomställningen och har därför bjudit in ett flertal branscher att själva visa hur de ska bli fossilfria och hur det stärker deras konkurrenskraft. Totalt har nu 22 färdplaner färdigställts och lämnats över till regeringen. I många färdplaner lyfts bioråvaror fram som en central komponent i omställningen.

En viktig iakttagelse är också att skogsresursen inte uteslutande är en nationell fråga. Utbyte med omvärlden är redan i dagsläget betydande och man kan anta att det internationella utbytet på sikt kommer att växa. Utbytet går i båda riktningar, det vill säga både export och import. En viktig fråga är om det är råvaror eller förädlade produkter som kommer att exporteras och importeras.

Centrala frågeställningar i projektet är mot den bakgrunden hur efterfrågan på den svenska skogsråvaran kan komma att utvecklas, givet de energi-, miljö-, klimat- och industripolitiska målen samt de marknadsmässiga drivkrafterna. Tidsperspektiven i projektet är 2030 med utblickar mot 2045.

Analyserna i projektet baseras på ett antal framtidsbilder för utvecklingen inom olika samhällssektorer. Särskilt analyseras möjliga utvecklingsvägar för:

- Energisektorn
- Transportsektorn och drivmedelsindustrin
- Skogsindustrins framtida produktionsmix
- Kemiindustrins framtida efterfrågan på råvaror från skogen

- Järn/stålintustrins och cementindustrins framtida efterfrågan på råvaror från skogen

Parallellt analyseras hur den internationella efterfrågan på olika råvaror eller råvarubaserade produkter från den svenska skogen kan komma att utvecklas. I dagsläget har Sverige en omfattande export av sågade trävaror samt massa och papper, vilket vi förutser att vi även på lång sikt kommer att ha. Inom energisektorn finns en omfattande användning av biprodukter från skogsbruk och skogsindustri. På sikt kan skogsråvara komma att efterfrågas för drivmedelsproduktion och för tillverkning av förädlade produkter. Det drivs av både inhemsk och internationell efterfrågan.

1.2 BAKGRUND

Skogen växer med ungefär 120 miljoner skogskubikmeter per år (räknat på både virkesproduktionsmark och naturvårdsmark), medan avverkningen är omkring 90 miljoner skogskubikmeter (på i princip enbart virkesproduktionsmark). Skogsindustrins exportvärde uppgick år 2020 till cirka 145 miljarder kronor. Det motsvarade ca 10 procent av den totala svenska exporten.

En rad faktorer driver nu på utvecklingen mot en ökad användning av biobaserade råvaror. Det handlar dels om ett antal nationella och internationella energi- och klimatpolitiska beslut, dels om industrins och konsumenternas ökade medvetenhet om miljö, hållbarhet och klimat. Här listar vi ett antal initiativ som fanns på plats vid projektets uppstart i slutet av 2019. Under projektets gång har ytterligare initiativ tillkommit, exempelvis EU:s "Fit for 55". Dessa har förstärkt incitamenten för klimatomställningen.

IPCC

Den i oktober 2018 presenterade FN:s klimatpanel IPCC sin specialrapport om 1,5 graders global uppvärmning. Den pekar på stora skillnader i konsekvenser vid 1,5 graders global uppvärmning jämfört med 2 grader. Huvudbudskapet är att temperaturförändringen sker snabbt och att redan en 1,5 graders global uppvärmning får allvarliga konsekvenser för människor, miljön och ekosystemen.

Klimatpolitiskt ramverk

Regeringen beslutade i februari 2017 om ett förslag till ett klimatpolitiskt ramverk för Sverige. Klimatlagen och de nya klimatmålen bygger på Miljömålsberedningens förslag och trädde i kraft den första januari 2018. Som mål anges att:

- Senast år 2045 ska Sverige inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären, för att därefter uppnå negativa utsläpp.
- Utsläppen i Sverige bör senast år 2030 vara minst 63 procent lägre än utsläppen 1990 och senast år 2040 vara minst 75 procent lägre.
- Utsläppen från inrikes transporter utom inrikes flyg ska minska med minst 70 procent senast år 2030 jämfört med 2010.

Målet för transportsektorn förutsätter bl.a. biodrivmedel. Miljömålsberedningen framhåller i sitt betänkande vikten av åtgärder för fortsatt utveckling av en

biobaserad ekonomi, där nya biobaserade produkter från skog, jordbruk eller vattenbruk kan ersätta fossilbaserade produkter.

En central åtgärd för att nå målen i klimatlagen är användningen och förädlingen av förnybar biomassa från jord- och skogsbruket. Miljömålsberedningen pekar bl.a. på behovet av att utveckla användningen av biologiska processer i processindustrin. Att utveckla ett samhälle som i hög grad baseras på förnybara biologiska resurser, en s.k. biobaserad samhällsekonomi är därför helt avgörande för klimatanpassningen och råvaruförsörjningen skriver Miljövårdsberedningen.

Långsiktiga mål för Sveriges klimat- och energipolitik

Sedan tidigare finns ett långsiktigt mål för Sveriges klimat- och energipolitik. I regeringens proposition En sammanhållen svensk klimat- och energipolitik (prop. 2008/09:162) redogörs för den långsiktiga prioriteringen att Sverige 2030 bör ha en fordonsflotta som är oberoende av fossila bränslen.

Energipolitisk uppgörelse

I juni 2016 enades regeringen, Moderaterna, Centerpartiet och Kristdemokraterna om Sveriges långsiktiga energipolitik. Överenskommelsen utgör en gemensam färdplan för en kontrollerad övergång till ett helt förnybart elsystem, med mål om 100 procent förnybar elproduktion år 2040.

Nationellt skogsprogram för Sverige

I maj 2018 beslutade regeringen om en strategi för Sveriges nationella skogsprogram. Skogsprogrammets kärna är en bred dialog om skogens roll för ett hållbart samhälle och en växande bioekonomi. Visionen för programmet är Skogen - det gröna guldets - ska bidra med jobb och hållbar tillväxt i hela landet samt till utvecklingen av en växande bioekonomi.

Skogsnäringens forskningsagenda 4.0

I början av januari 2018 lanserades Skogsnäringens forskningsagenda som är en sammanställning av skogsnäringens gemensamma forsknings- och utvecklingsbehov. I forskningsagendan pekar skogsnäringen ut de områden där man ser behov av satsningar på forskning och utveckling. Här har man prioriterat fyra strategiska forskningsområden för att:

- Öka tillväxten i hållbart brukad skog
- Stärka konkurrenskraften i befintliga processer och produkter
- Utveckla nya biobaserade produkter
- Öka industriellt träbyggande

Cirkulär ekonomi

Frågan om en cirkulär ekonomi får allt större uppmärksamhet. En cirkulär ekonomi bygger på att återanvända, laga och att betrakta avfall som en resurs, det vill säga att göra mer med mindre. Utveckling mot en cirkulär ekonomi kommer också att påverka den framtida användningen av skogsråvaran. I mars 2017 överlämnade utredningen Cirkulär ekonomi sitt betänkande till miljödepartementet om hur Sverige kan utvecklas mot en cirkulär ekonomi.

Internationellt

Även utanför Sveriges gränser pågår en lång rad aktiviteter för att påskynda övergången till en biobaserad samhällsekonomi. Ett flertal länder har tagit fram nationella strategier för en biobaserad ekonomi. Dessa strategier och aktiviteter omfattar vanligen hela kedjan från produktionen av lämplig biomassa, raffinering, produktutveckling, till marknadsåtgärder. Ett exempel på detta är Finland som liksom Sverige både har en stor skogsindustri och en hög andel bioenergi.

Miljömässiga begränsningar

Det råder för närvarande oenighet om bioenergins klimateffekter och ståndpunkterna skiljer sig starkt åt. Det finns flera skäl till detta. Ett skäl är att olika metodansatser leder till olika resultat och slutsatser. Ett annat skäl är att klimateffekten värderas utifrån olika tidsperspektiv. Ett argument som förs fram är att det är bättre ur växthusgasperspektiv att låta skogarna stå orörda och ackumulera koldioxid istället för att använda tillväxten till produkter och energi. Detta argument kan – beroende på antaganden om substitutionseffekter – hålla i det kortare tidsperspektivet, men det faller ofta i ett längre tidsperspektiv eftersom skogens kapacitet att binda in koldioxid avtar med växande ålder.

Goda förutsättningar

Sverige har i många avseenden goda förutsättningar att utvecklas till en biobaserad samhällsekonomi. Inte minst genom god tillgång på biomassa från skogen, ett välutvecklat skogsbruk, stark skogsindustri, en välutvecklad biobränslebaserad el- och värmesektor samt hög vetenskaplig kompetens på området. Hur snabbt utvecklingen går bestäms i stor utsträckning av hur olika nationella och internationella styrmedel utformas.

Sammantaget talar mycket för att både den inhemska och internationella efterfrågan på olika råvaror och produkter från den svenska skogen kommer att öka framöver. Inbyggt i en sådan utveckling ligger också potentiella intressekonflikter. En ökad efterfrågan på råvaror från skogen ska balanseras mot miljömässiga aspekter som bevarande av biologisk mångfald, EU:s framtida hållbarhetskriterier för fasta biobränslen, skogens roll som koldioxidsänka, skogens roll för rekreation, etc.

1.3 SYFTET MED PROJEKTET

Ambitiösa mål om fossilfrihet och klimatneutralitet aktualiserar vilka alternativ som står till buds för att åstadkomma detta. Ökad användning av olika typer av skogsråvaror lyfts ofta fram som ett medel för att nå målen. Skogsråvara är dock inte det enda medlet för att åstadkomma omställningen, även andra alternativ kommer att spela viktiga roller. Exempel på andra alternativ är elektrifiering, vätgas, biomassa från andra sektorer (jordbruk, havet), energieffektivisering m.m.

Tillåten uthållig svensk avverkning styr i huvudsak storleken på svensk skogsindustri, men viss mindre import av massaved kan finnas kvar även på sikt. Eftersom utbudet av svensk skogsråvara är begränsat så aktualiseras frågan ”hur långt räcker skogsråvaran och till vad?”

I projektet har ingått att:

- Redovisa olika utbudsscenarier av skogsråvaror. Dessa relaterar både till storleken på de framtida avverkningarna och potentialen för att ta ut olika typer av restprodukter från skogen. Bioprodukter från skogsindustrin utgör också en del av utbudet av skogsråvara.
- Analysera framtida efterfrågan på skogsråvara för olika användarsektorer, exempelvis energi, transporter och industri. Här analyseras vilka typer av skogsråvaror som efterfrågas och vilka förädlade produkter som efterfrågas. Efterfrågan av oförädlad råvara beräknas. Efterfrågan utgörs både av den inhemska och den internationella marknaden.
- Beskriva hur olika sätt att bruka skogen och de råvaror som tas ut därifrån påverkar skogens kolbalans och aktiviteternas samlade klimatkonsekvenser.
- Ställa utbud mot efterfrågan för åren 2030 och 2045 och utifrån detta föra ett resonemang om vad den svenska skogsresursen räcker till.
- Dra samlade slutsatser från de genomförda analyserna.

1.3.1 Tio delprojekt

En bärande tanke i projektet har varit att så långt som möjligt utgå från redan genomförda forsknings- och utredningsarbeten. Bland annat beaktas färdplanerna för ett fossilfritt Sverige. Materialet har sammanställts och utnyttjats på ett strukturerat sätt för att på så sätt etablera basen för de analyser som görs inom projektet. Denna syntestanke har valts för att på ett kostnadseffektivt sätt nyttiggöra den omfattande forskning som genomförts och pågår för närvarande.

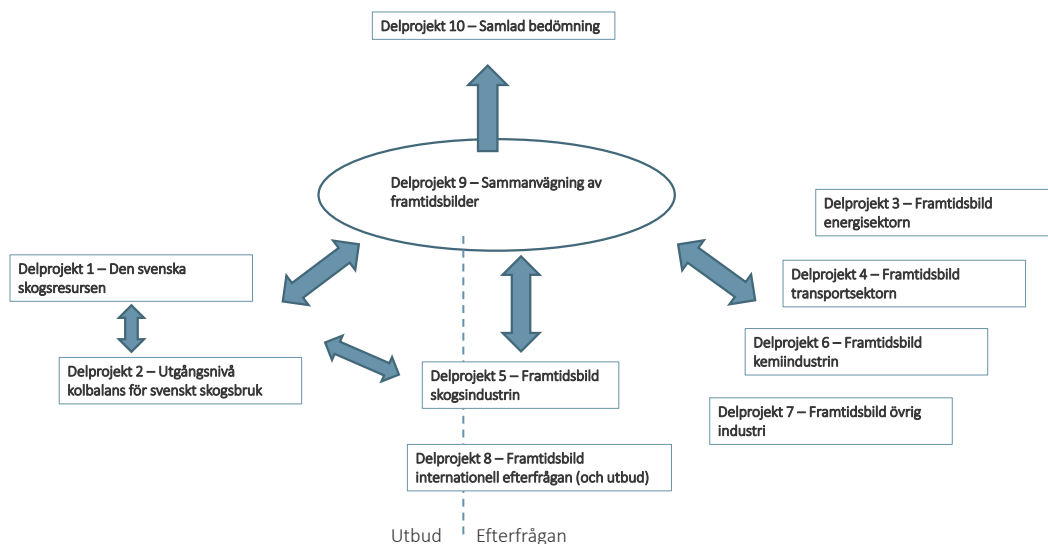
Projektet är upplagt som ett multidisciplinärt forskningsprojekt i nära samverkan mellan forskare och experter. Projektet är indelat i tio delprojekt. Tyngdpunkten i delprojekten ligger vid synteser i ett systemperspektiv där förutsättningarna för den framtida användningen av olika skogsråvaror analyseras. Särskilt analyseras drivkrafterna för denna utveckling och hur olika styrmedel påverkar. Baserat på dessa analyser målas framtidsbilder upp för hur respektive sektor kan komma att efterfråga skogsråvaror. Följande delprojekt ingår:

- Delprojekt 1. Den svenska skogsresursen idag och framtidsbild om skogstillväxt och förutsättningar för uttag av råvaror från skogen
- Delprojekt 2. Den totala kolbalansen för svenskt skogsbruk och klimatkonsekvenser av olika sätt att bruka skogen
- Delprojekt 3. Framtidsbild energisektorn
- Delprojekt 4. Framtidsbild transportsektorn
- Delprojekt 5. Framtidsbild skogsindustrin
- Delprojekt 6. Framtidsbild kemiindustrin och raffinaderier
- Delprojekt 7. Framtidsbild järn/stål- och cementindustri samt övrig industri
- Delprojekt 8. Framtidsbild internationell efterfrågan på den svenska skogsresursen. Import och export
- Delprojekt 9. Sammanvägning av framtidsbilder
- Delprojekt 10. Samlad bedömning

De olika framtidsbilderna tar sin utgångspunkt i olika "drivkrafter" exempelvis internationella och nationella policies, styrmedel, prisutveckling för olika resurser

som skogsråvaran vägs mot, kundernas preferenser, industrins planer samt miljö- och klimatvärdering av olika alternativ. I delprojekt 9 görs en sammanvägning av de olika framtidsbilderna. I delprojekt 10 dras slutligen samlade slutsatser.

I Figur 1 ges en översiktlig bild av de olika delprojekten.



Figur 1 Översiktlig bild av de olika delprojekten

1.3.2 Utförare

Samtliga delprojekten genomförs i tvärvetenskaplig samverkan mellan deltagande forskare. Huvudansvaret för respektive delprojekt är fördelat enligt följande:

- Delprojekt 1; IVL, SLU och Lunds universitet
- Delprojekt 2; Chalmers, SLU och Lunds universitet
- Delprojekt 3 och 4; Profu
- Delprojekt 5; IVL
- Delprojekt 6 och 7; IVL och Chalmers
- Delprojekt 8; Profu och IVL
- Delprojekt 9; Profu i samverkan med samtliga forskare
- Delprojekt 10; Profu i samverkan med samtliga forskare och Energiforsk

Följande forskare och experter har deltagit:

- Chalmers: Göran Berndes, Filip Johnsson
- IVL: Anton Fagerström, Josefin Gunnarsson, Julia Hansson, Sofie Hellsten, Tomas Lönnqvist, Johan Rootzén, Tomas Rydberg
- Lunds universitet: Pål Börjesson
- Profu: Mattias Bisailon (projektledare), Martin Hagberg, Håkan Sköldberg, Thomas Unger
- SLU: Gustaf Egnell
- Energiforsk: Stefan Montin
- Bodiz Consulting: Bo Diczfalusy

Till projektet har en styrgrupp knutits, med representanter för finansiärerna samt inbjudna experter från organisationer och myndigheter. Fem styrgruppsmöten har genomförts där resultat presenterats och där styrgruppen bidragit med värdefulla synpunkter och vägledningar. Ordförande har varit Bo Diczfalussy.

1.4 LÄSANVISNING

I denna rapport redovisas resultaten från projektets delprojekt 1 – 10, med fokus på delprojekt 8-10. Redovisningen inleds med en kortfattad genomgång av det omvärldsscenario som utgjort ramverket för projektets analyser.

Därefter presenteras projektets 15 övergripande slutsatser. Detta följs av en redovisning av den samlade balanseringen där utbudsscenarierna ställs mot de olika sektorernas efterfrågan. Efter detta diskuteras export och import, både av skogsråvara och förädlade produkter baserade på skogsråvara. Det följs av en genomgång av identifierat behov av ytterligare forskning.

De fullständiga redovisningarna av analyser och resultat i delprojekt 1-7 återfinns i fem underlagsrapporter från projektet:

- Den svenska skogsresursen – Konkurrensen om den svenska skogsråvaran, delprojekt 1
- Skog, skogsbruk och kolbalanser – Konkurrensen om den svenska skogsråvaran, delprojekt 2
- Framtidsbilder energi- och transportsektorn – Konkurrensen om den svenska skogsråvaran, delprojekt 3 och 4
- Framtidsbild skogsindustrin – Konkurrensen om den svenska skogsråvaran, delprojekt 5
- Framtidsbilder, kemiindustri, järn- och stålindustri, cementindustri och övrig industri – Konkurrensen om den svenska skogsråvaran, delprojekt 6 och 7

Samtliga rapporter ingår i Energiforsks rapportserie.

2 Omvärldsscenariot ger ramarna för den utveckling vi studerar

Omvärldsscenariot ger de grundläggande förutsättningarna för analyserna, både inom delprojekten och inom projektet som helhet. Omvärldsscenariot "snävar in" de möjliga utfallen, men tillåter fortfarande relativt stora frihetsgrader.

Omvärldsscenariot som definierades vid projektstarten byggs upp av en scenarior berättelse som kvalitativt beskriver utvecklingen inom klimat- och energiområdet, både i världen/Europa och i Sverige. Omvärldsscenariot inkluderar även kvantitativa uppgifter (för nuläget (2019), 2030 och 2045) för globala/europeiska energipriser och marknadsstyrmedel. Här inkluderas sådana priser/styrmedel som i mycket begränsad omfattning påverkas av utvecklingen i Sverige. Exempel på sådana priser/styrmedel är priset på råolja, naturgas, kol och utsläppsrätter.

2.1 UTVECKLINGEN I SVERIGES OMVÄRLD – STORT FOKUS PÅ ATT MINSKA KLIMATPÅVERKANDE UTSLÄPP

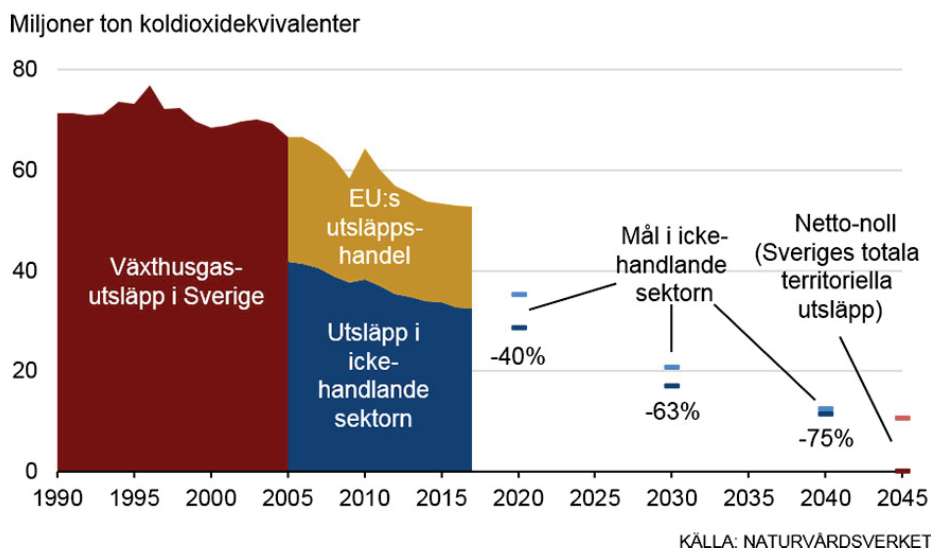
Scenariot kännetecknas av att klimatpåverkan och åtgärder för att minska klimatpåverkande utsläpp står högt på den internationella agendan och utvecklingen följer de ambitioner och utfästelser som görs inom ramarna för det internationella klimatarbetet. Den tendens till isolationism från klimatarbetet som vi sett under de senaste åren (t ex USA) vänds under de inledande fem åren av 2020-talet till att världen gemensamt arbetar för allt större utsläppsreduktioner. Europa är i "förarsätet" men även övriga världsdelar driver på klimatarbetet. Den tröga inledningen av 2020-talet gör dock att man inte når 1,5 gradersmålet, men man arbetar aktivt och målmedvetet för att begränsa temperaturökningen och förhoppningsvis nå 2-gradersmålet. Arbetet har fått upp farten till 2030 och kommer att accelerera ytterligare under perioden 2030 - 2050.

Här ser vi framför oss att EU till 2030 når målet om en minskning av växthusgasutsläppen med 55 % och att man till år 2050 når i princip klimatneutralitet (detta är Kommissionens mål till för 2030 och 2050 enligt den s.k. Green Deal). Resurseffektivitet och cirkulärtänk genomsyrar många delar av de materiella produktionssystemen (inklusive avfallshantering) och energisystemet. Det innebär ett gradvis ökande fokus på material- och energieffektivisering, ("mindre och mindre material och energi per levererad produkt/tjänst"). Vi förutsätter också att scenariot innebär en hög grad av elektrifiering inte minst inom industri och transport. Vidare ser vi att den tekniska utvecklingen fortsätter vara gynnsam för tekniker som bidrar med låga utsläpp och/eller omställningen av energisystemen. Här inbegrips sol och vindkraft men även batteriteknologi och efterfrågefleksibilitet.

Vidare antas ny kärnkraft/reinvestering i kärnkraft vara ett alternativ, men enbart om det kan konkurrera utifrån sina ekonomiska förutsättningar. CCS¹ och BECCS förutsätts vara reella och kommersiella alternativ för industriella tillämpningar och elproduktion från 2025. Omfattningen växer från begränsad år 2030 till en relativt stor potential fram till 2050.

2.2 UTVECKLINGEN I SVERIGE – MÅLET TILL 2045 SKA UPPNÅS

Sverige fortsätter att ha höga klimatambitioner och en förutsättning i detta scenario är att Sverige ska nå målet om att senast år 2045 inte ha några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären. Dessutom uppfylls nationella delmål (t.ex. 70 % minskning för transporter till år 2030 och mål 2020, 2030 och 2040 för icke handlande sektorer, jämför Figur 2).



Figur 2 Sveriges klimatmål

Såsom målet är formulerat betyder målet till 2045 att utsläppen av växthusgaser från verksamheter i Sverige ska vara minst 85 % lägre år 2045 än utsläppen år 1990. De kvarvarande utsläppen ned till noll kan kompenseras genom så kallade kompletterande åtgärder. Dessa åtgärder kan även bidra till negativa nettoutsläpp efter 2045. Som kompletterande åtgärder räknas²

- upptag av koldioxid i skog och mark till följd av ytterligare åtgärder (som är additionella, alltså utöver de åtgärder som redan genomförs)
- utsläppsminskningar genomförda utanför Sveriges gränser
- avskiljning och lagring av koldioxid från förbränning av biobränslen (BECCS).

¹ CCS = Carbon Capture and Storage; BECCS = Bio Energy Carbon Capture and Storage

² På samma sätt som för det långsiktiga målet finns även möjlighet att nå delar av målen till år 2030 och 2040 genom kompletterande åtgärder. Sådana åtgärder får användas för att klara högst 8 respektive 2 procentenheter av utsläppsminskningens målen år 2030 och 2040 (visas av de två nivåerna i Figur 2) (källa: <https://www.regeringen.se/artiklar/2017/06/det-klimatpolitiska-ramverket/>)

Målet till 2045 skall alltså uppnås i detta scenario, men det är en stor fråga kring hur det ska uppnås.

Den svenska industristrukturen förutsätts i stort bestå i detta scenario, dvs vi ser inga stora omvälvningar som innebär att vissa industristrukturer helt försvinner (jämför nedläggning av textil- och varvsindustri under 1970-talet). Genomgripande processförändringar kan dock ske. Till följd av de hårda klimatkraven kan den ekonomiska utvecklingen komma att bli något långsammare än vad vi sett historiskt de senaste 20 - 30 åren och mer inriktad på tjänster och mindre på ”prylar”. Trafikarbetet ökar, men i långsammare takt än den historiska utvecklingen de senaste 20 - 30 åren. Samtidigt växer befolkningen från dagens drygt 10 miljoner till drygt 12 miljoner år 2050.

Den utveckling som förutses för Sveriges omvärld förutsätts också prägla utvecklingen i Sverige. Resurshushållning och cirkulärt tänkande tillsammans med hög grad av elektrifiering förutses.

2.3 KVANTITATIVA INDATA TILL DELPROJEKTEN

Givet utvecklingen i omvärldsscenario har vi tagit fram utvecklingen för följande priser och styrmedel. Vi baserar prisutvecklingen på IEA:s scenario ”Sustainable development” (WEO 2019) eftersom det scenario ligger närmast vårt scenario i detta projekt. Eftersom prisframskrivningarna från WEO 2019 endast stäcker sig till 2040 har vi gjort en egen framskrivning mellan 2040 och 2045 som i stort sett följer samma trend som mellan 2030 och 2040.

Tabell 1 Prisframskrivningar för råolja, naturgas, kol och utsläppsrätter som gäller i Omvärldsscenario. Alla framskrivningar är i reala priser (2019 års penningvärde), dvs inflation ingår inte.

	2019 (Nuläget)	2030	2045
Råolja, USD (2019)/fat	65	65	60
Naturgas (SEK(2019)/MWh, EU-import)	155	255	280
Kol (SEK(2019)/MWh, världsmarknadspris)	95	70	70
CO ₂ (EU ETS), EUR (2019)/t	25	90	130

Vidare har gjordes inom ramen för delprojekt 3 inledningsvis indikativa beräkningar för utvecklingen av elpriset i Sverige. Detta elpris är till stor del beroende av ovanstående indata (i Tabell 1) samt de grundläggande förutsättningarna för kärnkraft, CCS, sol- och vindkraft som (kvalitativt) slagits fast i omvärldsscenario ovan.

Tabell 2 Indikativ elprisutveckling i Sverige. Framskrivning är i reala priser (2019 års penningvärde), dvs inflation ingår ej.

	2019 (Nuläget)	2030	2045
Producentpris på el (SEK(2019)/MWh, prisområde ”Sverige” ³) ¹⁾	400	475	600

³ Ett medelpris över de fyra prisområdena

Graden av elektrifiering i Sverige har betydelse för resultaten i detta projekt. Den vätgasintroduktion som förutses bidrar också till elbehovsökningen och påverkar även den resultaten från projektet. En viktig frågeställning för varje delprojekt (speciellt för delprojekt 3 - 7) är därmed konkurrensen/balansen mellan elektrifiering, produktion/användning av vätgas och användning av biomassa. Givet utvecklingen i omvärldsscenario antas graden av elektrifiering vara hög. Detsamma gäller produktion och användning av vätgas, speciellt från 2030 och framåt.

3 Övergripande slutsatser

Efterfrågan på skogsråvara kommer att öka på sikt som ett led i utfasningen av fossila bränslen och råvaror. Efterfrågan är internationell snarare än nationell och sannolikt är det främst produkter tillverkade från skogsråvara som kommer att exporteras, inte oförädlad skogsråvara. Mängden skogsråvara som efterfrågas påverkas av hur mycket andra alternativ, exempelvis elektrifiering och vätgas, bidrar med.

Utbudet av skogsråvara beror på storleken på de framtida skogsavverkningarna, energieffektivisering inom skogsindustrin samt mängden avverkningsrester m.m. som utnyttjas. För att öka mängderna av det senare krävs högre priser än dagens. Utbudet av svensk skogsråvara kan kanske täcka den efterfrågan som identifierats, men många osäkerhetskällor finns. Intensivt skogsbruk är sannolikt bäst ur klimatperspektiv, men hänsyn måste tas även till andra mål.

I detta kapitel redovisas de övergripande slutsatser som identifierats i projektets olika delprojekt. En mer omfattande redovisning av de genomförda analyserna och resultaten från dessa redovisas i de underlagsrapporter som tagits fram av de olika delprojekten:

- Konkurrensen om skogsråvaran – den svenska skogsresursen⁴
- Konkurrensen om skogsråvaran – skog, skogsbruk och kolbalanser⁵
- Konkurrensen om skogsråvaran – framtidsbilder energi- och transportsektorn⁶
- Konkurrensen om skogsråvaran – framtidsbild skogsindustrin⁷
- Konkurrensen om skogsråvaran – framtidsbild kemiindustri, järn- och stålindustri m.fl.⁸

Kompletterande redovisningar av balansen mellan utbud och efterfrågan samt export och import redovisas i efterföljande kapitel i denna rapport.

⁴ Hansson, J. m.fl., 2021. Den svenska skogsresursen – Konkurrensen om den svenska skogsråvaran, Rapport 2021:821. ISBN 978-91-7673-821-4.

⁵ Berndes, G. m.fl., 2021. Skog, skogsbruk och kolbalanser – Konkurrensen om den svenska skogsråvaran, Rapport 2021:823. ISBN 978-91-7673-823-8.

⁶ Hagberg, M., Unger, T., 2021. Framtidsbilder energi- och transportsektorn – Konkurrensen om den svenska skogsråvaran, Rapport 2021:824. ISBN 978-91-7673-824-5.

⁷ Gunnarsson, J., Rydberg, T., 2021. Framtidsbild skogsindustrin – Konkurrensen om den svenska skogsråvaran, Rapport 2021:822. ISBN 978-91-7673-822-1.

⁸ Fagerström, A. m.fl., 2021. Framtidsbilder kemiindustri, järn- och stålindustri, cementindustri och övrig industri – Konkurrensen om den svenska skogsråvaran, Rapport 2021:825. ISBN 978-91-7673-825-2.

INTERNATIONELLT

3.1 SVERIGE ÄR EN ALLTFÖR SNÄV SYSTEMGRÄNS

När man diskuterar framtida utbud av, och efterfrågan på skogsråvara blir ofta resonemanget ”kommer skogsråvarorna att räcka”? Den citerade frågan riskerar att snedvrider analysen på två sätt. För det första kan man invända att skogsråvarorna visst kommer att räcka – frågan är snarare vad de kommer att räcka till och vad efterfrågesektorerna är beredda att betala för resursen för att få tillgång till den.

Den andra invändningen mot synsättet ”kommer skogsråvarorna att räcka” sammanhänger med valet av systemgräns för analysen. Ofta ställs då ett svenskt utbud av skogsråvara mot en inhemsk efterfrågan på olika biobaserade produkter. I verkligheten är det inte mycket i skogsbruket som definieras utifrån en svensk efterfrågan. Avverkningarna i skogen utgår i första hand från en efterfrågan på sågade trävaror och därefter efterfrågan på avsalumassa och papper. I tredje hand efterfrågas avverkningsrester m.m. för energiändamål. Utbudet begränsas av det regelverk för skogsbruket som definieras av svensk skogslagstiftning, EU:s hållbarhetskriterier, certifieringar, m.m. Efterfrågan på sågade trävaror och därefter efterfrågan på avsalumassa och papper är internationell och huvuddelen går på export. Dessutom förekommer viss import av exempelvis massaved. Man kan också förutse att nya produkter tillverkade från svensk skogsråvara, exempelvis biodrivmedel och förnybara produkter från kemiindustrin, kommer att säljas både på en inhemsk och en internationell marknad.

När man diskuterar huruvida skogsråvaran kommer att räcka riskerar man dessutom att ”gå vilse” på ytterligare ett sätt – skogsråvara är inte den enda bioresursen. Efterfrågan på olika biomassabaserade produkter kan i många fall baseras på skogsråvara, men det finns också ett antal andra alternativ, exempelvis återvunna biooljor, råvaror från jordbruksmark och akvatisk biomassa. Dessa resurser kan vara inhemska eller importerade.

Betalningsviljan för olika råvaror är också avgörande. Samtidigt som vi idag har outnyttjad skogsråvara så importerar vi huvuddelen av det biodrivmedel som används. Det har helt enkelt varit billigare än att tillverka motsvarande drivmedel från skogsråvara.

Allt talar för att skogsråvara och produkter tillverkade från denna resurs även fortsättningsvis kommer att omsättas på en internationell marknad. Därmed kommer det inte heller i framtiden att räcka att analysera svenskt utbud av skogsråvara i förhållande till en svensk inhemsk efterfrågan, ett vidare perspektiv behövs.

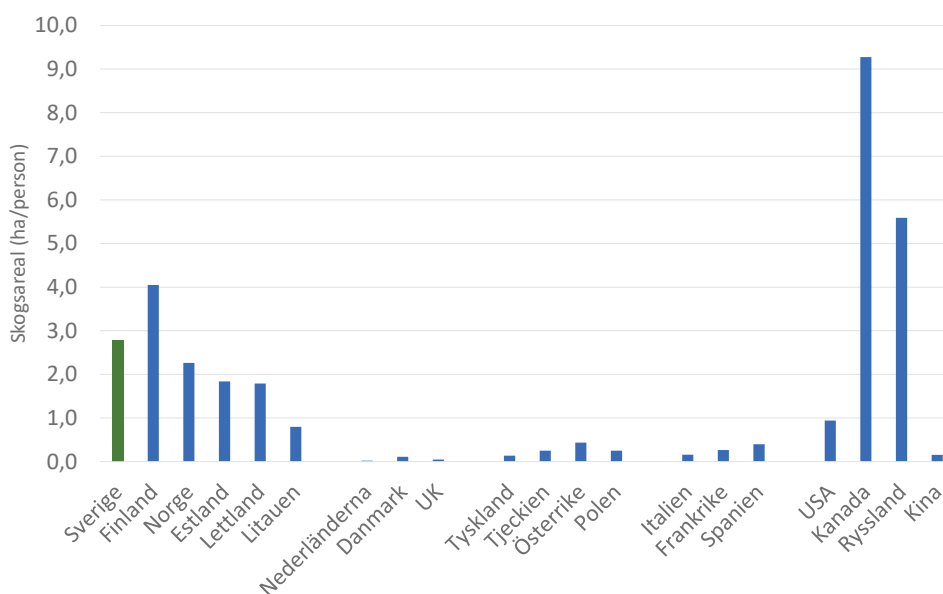
Ett skäl för att se på utbud och efterfrågan ur ett svenskt perspektiv kan vara för att reflektera över försörjningstrygghetsaspekten. Inte minst under Covid19-pandemin har vi fått ett fokus på den frågan när det visat sig att länder ”sett om sitt eget hus” i första hand, exempelvis beträffande skyddsmaterial och vaccin. Om bristsituationer uppstår, och skälen till det kan vara många, kan det vara en styrka att för nyckelområden försörja en svensk efterfrågan med svenska råvaror och

produkter. Detta måste ställas mot de effektivitetsfördelar som en global marknad typiskt medför.

3.2 EXPORT AV PRODUKTER STÄLLET FÖR RÅVAROR

När man ska bedöma vad det svenska utbudet av skogsråvara kan räckta till räcker det, som konstaterades redan i föregående avsnitt, inte att betrakta den svenska efterfrågan. Man behöver också göra bedömningar av export och import. Eftersom Sverige i relation till folkmängd har mycket skog, se Figur 3, skulle man kunna anta att snabbt ökande fossilfrihetsambitioner i omvärlden kommer att medföra växande export av oförädlade skogsråvaror.

Under projektets gång, med intryck från färdplaner och kontakter med berörda företag och organisationer, har det dock blivit alltmer tydligt att det inte i första hand kommer att handla om export av oförädlade skogsråvaror som grot, spån, energived, med mera. Istället pekar det mesta på att det blir export av förädlade produkter och halvfabrikat baserade på skogsråvara som kommer att möta den ökade internationella efterfrågan. Denna ambition hos svenska företag ligger i linje med hur vi hittills har utnyttjat skogsråvaror som sågtimmer och massaved. Vi återkommer till iakttagelser om export av förädlade skogsbaserade produkter i samband med redovisning av utvecklingen för kemiindustri och raffinaderier.



Figur 3 Gruppering av länder – Skogsareal per person (Globalt genomsnitt: drygt 0,5 ha/person)

3.3 VISS IMPORT AV SKOGSRÅVARA KAN KOMMA ATT FORTSÄTTA

År 2018 hade Sverige en nettoimport av skogsråvara för energiändamål motsvarande drygt 5 TWh. Importen utgjordes av ved, biprodukter, tallolja, pellets, med mera. Utöver detta importeras massaved för materialproduktion från Norge och Baltikum och mindre mängder sågtimmer. År 2018 uppgick den totala nettoimporten för materialproduktion till ca 20 TWh. (Vi väljer här att ange

materialimporten i energitermer för att underlätta jämförelsen med mängderna för energiändamål.)

I projektet görs bedömningen att viss import av massaved, exempelvis från Norge, finns kvar under hela perioden till år 2045. Detta ska dock inte tolkas som import av skogsråvara för energi, drivmedel eller råvara utanför skogsindustrin. Indirekt ger importen dock visst bidrag även till detta eftersom biprodukter faller vid förädlingen av ved/timmer inom skogsindustrin.

I Ryssland finns mycket stora mängder outnyttjad skogsråvara. I princip skulle detta kunna vara en källa för ökad import. Infrastrukturen är dock dåligt utbyggd vilket försvårar exploatering av den resursen. Dessutom överväger man exportrestriktioner för att ytterligare driva fram egen inhemsk förädling av skogsråvaran.

För närvarande har Sverige också en omfattande import av biodrivmedel. Ungefär 80 - 90 % av de biodrivmedel som används är importerade. Den största delen av detta utgörs av HVO. De biodrivmedel som importeras baseras alltså huvudsakligen på andra råvaror än sådana som har ursprung i skogen. Projektets bedömning är att sådan import kommer att finnas kvar ytterligare minst tio år, delvis som en följd av den betalningsvilja som reduktionsplikten skapar. Under perioden fram till 2030 kan importen öka jämfört med idag.

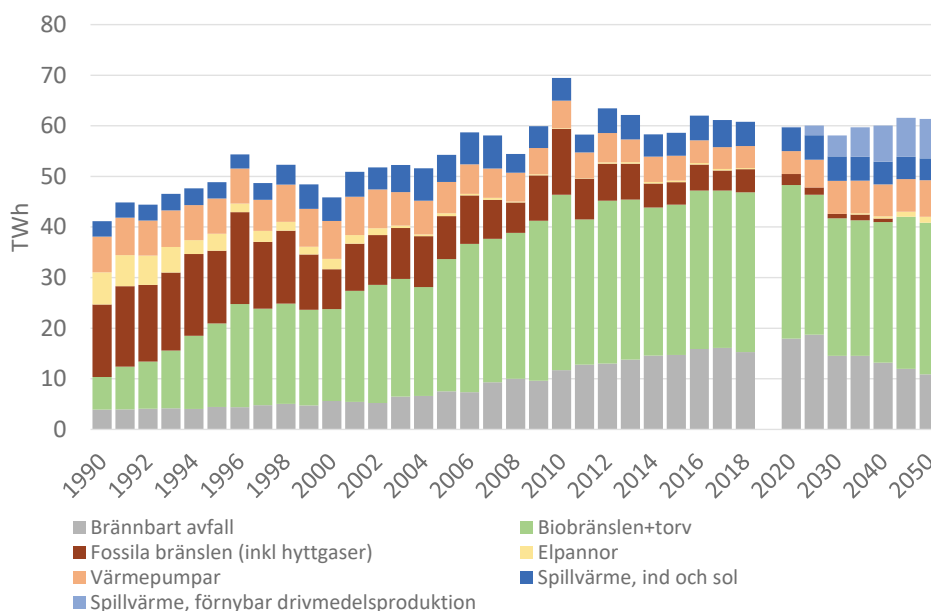
EFTERFRÅGAN

3.4 MINSKAD ANVÄNDNING AV SKOGSBRÄNSLEN FÖR EL OCH FJÄRRVÄRME

Den svenska fjärrvärmesektorn är idag en stor användare av biobränslen från skog. I fjärrvärmesystemens kraftvärmeverk och hetvattenpannor användes 2018 knappt 26 TWh oförädlade och förädlade skogsbränslen. Den biobränslebaserade produktionens roll i fjärrvärmen redovisas i Figur 4 och Figur 5. Som framgår av Figur 4 har biobränslenas andel ökat under lång tid för att under senare år stagnera. Till år 2030 visar genomförda modellberäkningar att användningen av skogsbränslen minska svagt. Den lilla minskningen sammanhänger med ökat utnyttjande av spillvärme från olika källor, samtidigt som efterfrågan på fjärrvärme inte växer utan snarare avtar till följd av ökad konkurrens på värmemarknaden och ett varmare klimat. På längre sikt får högttemperaturspillvärme från olika källor ökad betydelse i fjärrvärmeproduktionen, se Figur 4. En stor del av den tillkommande spillvärmen sammanhänger med produktion av biodrivmedel samt elektrolysörer för produktion av vätgas. Att nyttiggöra restvärme från sådana processer blir viktigt av resurshushållningsskäl, men också för att förbättra anläggningarnas totalekonomi.

En viktig faktor som motverkar minskningen av skogsbränsleutnyttjandet är att utsorteringen av plast från avfall till materialåtervinning förutsätts öka i Sverige under hela perioden. Detta innebär i sin tur minskade mängder avfall till fjärrvärmeproduktion (se grå stapel i Figur 4), vilket ökar behovet av

skogsbränslen. Om man istället skulle anta att detta utsorterade plastavfall ersätts av ökad import av avfall så skulle användningen av skogsbränslen minska i större omfattning.



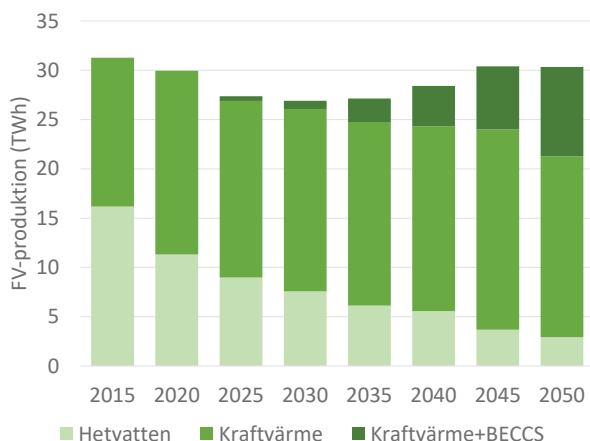
Figur 4 Fjärrvärmeproduktion uppdelad på energibärare⁹. I "Biobränslen+torv" ingår oförädlade och förädlade skogsbränslen, torv¹⁰, returträflis och jordbruksbaserade bränslen (främst energiskog)

På lite längre sikt indikerar Figur 5 en svag ökning av skogsbränsleanvändningen som sammanhänger med högre elpriser och en ökad efterfrågan på planerbar elproduktion med ökad kraftvärmeproduktion som följd. På längre sikt ökar även utbyggnaden av bio-CCS. Bio-CCS avser här CCS både på energiproduktionsanläggningar eldade med biobränslen och avfall. För avfallsförbränningen är det den biogena delen av avfallet som med CCS ger negativa utsläpp, medan CCS för den fossila delen av avfallet minskar de fossila koldioxidutsläppen. Vi antar att utbyggnaden av bio-CCS styrs av en efterfrågan på negativa utsläpp via exempelvis omvänd auktion men även andra marknadslösningar inklusive bilaterala avtal. Inledningsvis utgår vi från en relativt blygsam efterfrågan baserad på Regeringens budgetproposition för att efter 2030 växa till omkring 4 Mton biogent CO₂ per år mot slutet av beräkningsperioden.¹¹

⁹ "spillvärme, IND och sol" avser industriell spillvärme och solvärme

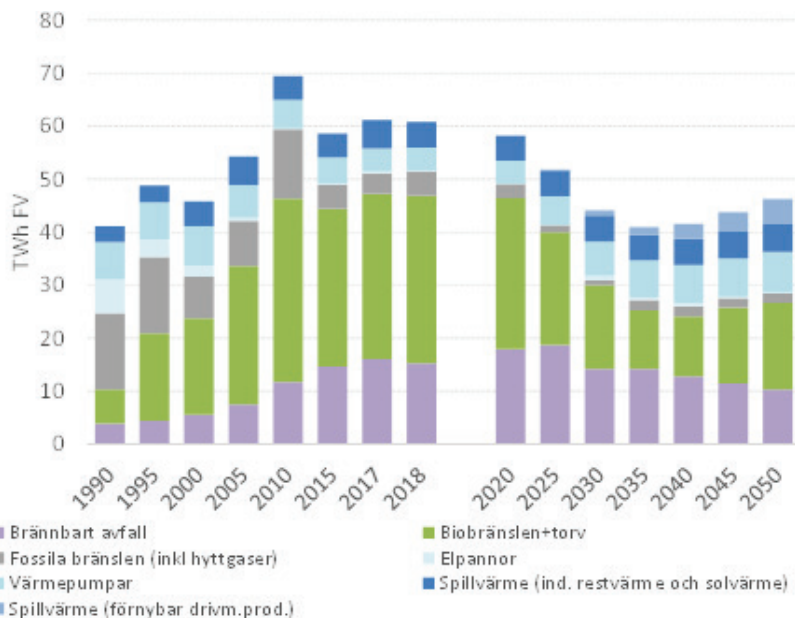
¹⁰ Torven fasas snabbt ut av ekonomiska skäl, främst höga CO₂-priser. Helt borta 2025.

¹¹ I modellbeskrivningen finns också möjlighet att utnyttja avskild biogen CO₂ för drivmedelsproduktion (elektrobränslen). Detta räknas dock inte till de negativa utsläppen men medför ytterligare möjligheter för biobränslekraftvärme med CO₂-avskiljning.



Figur 5 Fjärrvärmeproduktion från biobränsle uppdelad på typ av produktion (ca 90% utgörs av skogsbränsle och RT-flis, resten är biogas och biooljor).

I en känslighetsanalys har vi studerat en situation med riktigt höga skogsbränslepriser, 500 SEK/MWh, Figur 6. (Det är ett extremt högt pris för oförädlad skogsråvara och skulle motsvara en ökning med ca 150 % jämfört med dagens prisnivå, men vi har valt nivån för att få tydliga resultat.) I ett sådant läge ser man tydligt att användningen av biobränslen minskar, medan värmepumpar i fjärrvärmeproduktionen ökar. Det mest intressanta är kanske ändå att det blir en systemeffekt som medför att fjärrvärmen som sådan får en sämre konkurrenskraft på uppvärmningsmarknaden där istället individuella värmepumpar tar marknadsandelar.

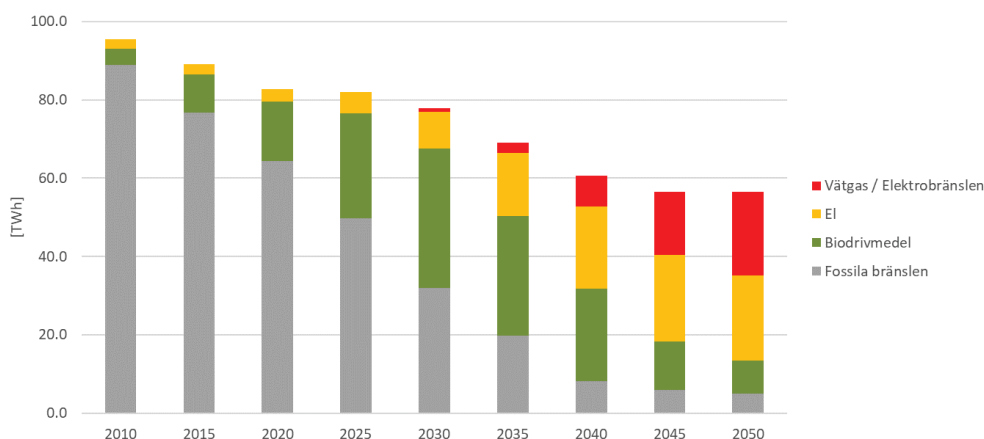


Figur 6 Fjärrvärmeproduktion vid extremt högt biobränslepris (500 SEK/MWh)

3.5 ÖKAD ANVÄNDNING AV BIODRIVMEDEL FRÅN SKOGRÅVARA MEN EL OCH VÄTGAS TAR STORA MARKNADSANDELAR

Transporter är en sektor där det fortfarande finns en stor användning av fossila bränslen. En stor omställning har påbörjats exempelvis genom elektrifiering och ökad användning av biodrivmedel, via reduktionsplikten.

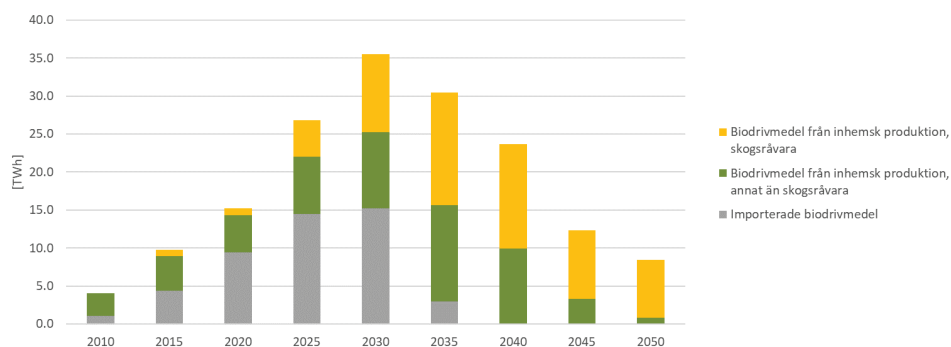
I vår analys av den svenska transportsektorn tar vi också med utrikes flyg eftersom reduktionsplikten påverkar denna. Vi gör också bedömningar av arbetsmaskinernas framtida biodrivmedelsanvändning. Dessa redovisas i avsnittets sista stycke. (Arbetsmaskinernas drivmedelsanvändning ingår inte i Figur 7, Figur 8 och Figur 9.) Trots fortsatt ökat trafikarbete leder fordonseffektiviseringar till en minskande drivmedelsanvändning. Våra beräkningar visar en förändring av fördelningen mellan olika drivmedel inom transportsektorn enligt Figur 7.



Figur 7 Drivmedelsanvändning inom transportsektorn i Sverige, exkl. utrikes sjöfart

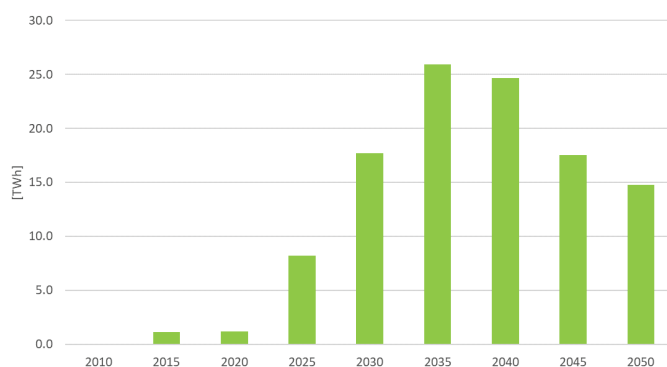
Av Figur 7 framgår hur användningen av biodrivmedel ökar markant till år 2030. Denna ökning sker parallellt med elektrifiering och 2040 har elektrifieringen ökat tydligt och användningen av vätgas för transportändamål har också tagit fart. Som en konsekvens av detta minskar efterfrågan på biodrivmedel från den svenska transportsektorn tydligt och den resursen frigörs därmed för utrikes sjöfart, drivmedelsexport eller till råvara för exempelvis kemiindustrin.

Idag importeras ca 80 - 90 % av biodrivmedel. Vår bedömning är att sådan import kommer att finnas kvar ytterligare ett antal år (Figur 8), delvis som en följd av den betalningsvilja som reduktionsplikten skapar och begränsningar av hur snabbt inhemsk produktion kan växa. Även internationellt ser man dock växande efterfrågan på dessa produkter vilket driver upp priserna. Det stimulerar inhemsk biodrivmedelsproduktion både från skogsråvara och från andra källor, Figur 8.



Figur 8 Biodrivmedelsanvändning i svensk transportsektor, exkl. utrikes sjöfart

Eftersom det finns omvandlingsförluster vid biodrivmedelstillverkningen blir behovet av oförädlad skogsråvara för denna tillverkning större, se Figur 9. Delar av förlusterna i form av spillvärme nyttiggörs för fjärrvärmeproduktion.

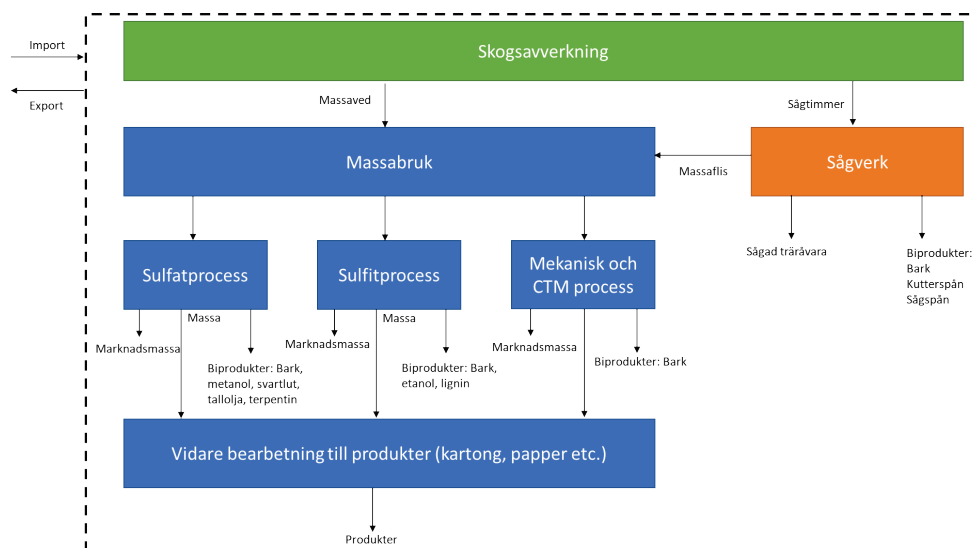


Figur 9 Tillförsel av oförädlad skogsråvara till bioraffinaderier

Även för arbetsmaskiner gör vi bedömningen att elektrifiering och på sikt vätgasdrift tar stora marknadsandelar och behovet av skogsråvara för biodrivmedel för den sektorn stannar därmed vid 5 TWh år 2030 och 3 TWh år 2045. (Som nämnts ovan ingår arbetsmaskinernas drivmedelsanvändning inte i Figur 7, Figur 8 och Figur 9.)

3.6 EFFEKTIVISERING INOM SKOGSINDUSTRIN FRIGÖR BIPRODUKTER FÖR ANNAN ANVÄNDNING

Skogsindustrin förädlar skogsråvara till värdefulla produkter i sågverk och i massabruk, se Figur 10. I sågverken, sågas timmer till sågade trävaror såsom konstruktionsvirke och där faller restflöden/biprodukter i form av bark, flis, kutterspån och sågspån. Råvaran till massabruken utgörs av massaflis från sågverken och massaved. Det finns två typer av massabruk, kemiska (sulfat- och sulfitprocess) och mekaniska. Även från massabruken kommer restflöden i form av bark och olika flytande bioprodukter. Delar av pappersmassan vidareförädlas till papper, kartong, med mera.



Figur 10 Överblick av flöden i den svenska skogsindustrin

Vi förutsätter i projektet att det även i framtiden finns en stor nationell och internationell efterfrågan på de förädlade skogsprodukterna. Den framtida storleken på skogsindustrin beror därmed framför allt på storleken på de framtida skogsavverkningarna i Sverige. Viss import av massaved förutsätts även i framtiden. Inom projektet förutser vi för medelscenariot att produktionen av både sågade trävaror och massaproduktionen ökar men i begränsad omfattning till år 2045 (se även delrapport om framtidsbild för skogsindustrin¹²). Låg- respektive högscenarierna ger följaktligen mindre respektive större skogsindustriproduktion.

Inom massa-/pappersindustrin pågår en strukturomvandling där inriktningen går mot större fokus på förpackningar och mjukpapper och mindre tryck- och tidningspapper. Den utvecklingen förutsätts fortsätta.

Mängden biprodukter som faller sammanhänger i huvudsak med produktionens storlek. Inom skogsindustrin pågår dock parallellt en kontinuerlig effektivisering som minskar det interna energibehovet per producerad enhet av produkterna. Indirekt frigör det biprodukter för andra sektorer. Denna effektivisering förutsätts fortsätta och uppgår i genomsnitt till ca 1 % per år (högre till 2030, lägre därefter). Effektiviseringen av massabruk frigör alltså biprodukter för användning utanför skogsindustrin. En viktig del av detta är att ta ut lignin ur de kemiska massabrukens svartlut. Ligninet blir en viktig råvara för exempelvis biodrivmedel och "gröna" kemiska produkter. De resulterande mängderna skogsråvara för användning i andra sektorer diskuteras vidare i kapitel 3.9.

¹² Gunnarsson, J., Rydberg, T., 2021. Framtidsbild skogsindustrin – Konkurrensen om den svenska skogsråvaran, Rapport 2021:822. ISBN 978-91-7673-822-1.

3.7 UTFASNING AV FOSSILT FÖR JÄRN OCH STÅL SAMT CEMENT BASERAS FRAMFÖR ALLT PÅ ANNAT ÄN SKOGSRÅVARA

Inom järn/stål- och cementindustrin sker idag stora utsläpp av koldioxid med fossilt ursprung. Inom järn- och stålindustrin sammanhänger utsläppen främst med den koks som används i masugnar för att separera önskat syre från järnmalmen. Vid cementtillverkningen kommer ca 60 % av koldioxidutsläppen från processutsläpp då koldioxid avgår vid kalcineringen (CaCO_3 omvandlas genom värmeförsel till CaO och CO_2) medan resterande 40 % härrör från förbränning som ger energi för att driva processen.

För att nå Sveriges klimatmål om noll nettoutsläpp av växthusgaser till 2045 krävs omfattande omställningsarbete i samtliga samhällssektorer. För basindustrin krävs i många fall att existerande produktionsprocesser byts ut mot ny processteknik, som inte är baserad på användning av fossila bränslen eller som på annat sätt ger upphov till växthusgasutsläpp. Fortsatt arbete med energieffektivisering och bränsleskifte i existerande processer är viktigt för att kontinuerligt minska utsläppen, men för att uppnå mer betydande utsläppsminskningar krävs mer omfattande tekniskiften.

För basindustrin finns i huvudsak fyra tekniska utvecklingsvägar som skulle kunna leda till noll- eller nära noll utsläpp:

- Bränslebyte till biomassa – i huvudsak från olika restfraktioner
- Koldioxidavskiljning och lagring (Carbon capture and storage, CCS)
- Direkt elektrifiering
- Indirekt elektrifiering (vätgas/elektrobränslen)

För järn/stål- och cementindustrin är projektets slutsats att det är mest sannolikt att de minskade koldioxidutsläppen framför allt åstadkoms genom andra åtgärder än byte till skogsråvara. Direktreduktion med vätgas har sedan SSAB, LKAB och Vattenfall tillsammans lanserade Hybrit projektet (Hybrit, 2016) varit det långsiktiga huvudspåret för framtida svensk malmbaserad stålproduktion. LKAB:s planer på koldioxidfri järnsvamp och H2 Green Steels ambition att bli först med att producera stål i stor skala utan växthusgasutsläpp är exempel på satsningar i samma riktning.

Även om vätgas framställd genom eldrivna elektrolysörer utgör huvudinriktningen bedöms det på sikt finnas behov av biogas och biokol helt eller delvis baserad på skogsråvara. Mängderna oförädlad skogsråvara för dessa ändamål bedöms dock vara små, ca 5 TWh år 2045. Om vätgasspåret, mot förmodan, skulle stöta på problem skulle skogsråvara kunna få större roll.

Inom cementindustrin ser man CCS som en förutsättning för att kraftigt reducera sina utsläpp. Den svenska cementindustrin arbetar med att minska sina utsläpp på fem sätt: 1) energieffektivisering, 2) högre andel alternativa bränslen, 3) alternativa råmaterial, t ex lera etc., 4) karbonatisering (betong tar upp koldioxid under livstiden), och 5) CCS. Skogsråvara förväntas få en marginell roll i omställningen. Projektets bedömning stannar vid ca 2 TWh oförädlad skogsråvara år 2045

3.8 RAFFINADERIER OCH KEMIINDUSTRI BEHÖVER GRÖNA KOLATOMER, BLAND ANNAT FRÅN SKOG

Dagens raffinaderier och kemiindustri baserar sin produktion i hög grad på fossila råvaror. Fossilfrihetssträvanden medför en ökad efterfrågan på bioråvaror, bland dessa även skogsråvara.

För tillverkning av plast kan de fossila råvarorna helt eller delvis ersättas med bioråvaror, både genom modifieringar av existerande processer och i helt nya processer. Samtidigt kan återvunnen plast användas vilket skulle minska efterfrågan på ny råvara (fossil och/eller förnybar). Även i den energiproduktion som behövs för att driva processerna kan biomassa spela en roll. För att skapa en cirkulär plastekonomi görs parallellt ansträngningar för att öka återanvändandet och materialåtervinning av plast, vilket på sikt kan minska behovet av att tillföra ”jungfrulig plast”. Ytterligare ett försörjningsalternativ på sikt är CCU-tekniker (Carbon Capture and Utilization) där infångad CO₂ (av fossilt eller förnybart ursprung) används som råvara tillsammans med vätgas för att producera metanol. Metanolen kan sedan omvandlas till olefiner (t ex eten, propen) som utgör grundstenar för plastproduktion (t ex av polyeten och polypropen). Även för tillverkning av funktionskemikalier finns motsvarande strävan att byta ut fossil råvara och energi mot förnybara alternativ.

Sveriges målsättning är att klimatpåverkande utsläpp från vägtransporter ska minska med 70 % till 2030 jämfört med 2010. Denna målsättning kommer naturligtvis ha betydande konsekvenser för svensk raffinaderiindustri. I Sverige finns det idag tre oljeraffinaderier som tillverkar bensin, diesel och eldningsolja. Två av dessa raffinaderier ägs och drivs av Preem. Det tredje raffinaderiet tillhör St1. Inom drivmedelssegmentet driver både Preem och St1 ambitiösa satsningar för att öka kapaciteten av biodrivmedel. Preem har exempelvis som mål att producera tre miljoner kubikmeter biodrivmedel, där merparten ska vara bi- och restprodukter från skogen och jordbruket. Dessa tre miljoner kubikmeter motsvarar ungefär 30 TWh drivmedel.

Osäkerheten är dock stor vad gäller skogsråvarans roll - även andra källor kan komma att användas (återvunnet material, förnybart från jordbruksmark, råvaror via CCU och vätgas, med mera).

Projektets bedömning är att kemiindustrin och raffinaderierna år 2045 tillsammans använder ca 50 TWh oförädlad skogsråvara i processer och energiförsörjning. Viktigt att notera här är att delar av dessa 50 TWh redan redovisats i kapitel 3.5 ovan i form av den skogsråvara som åtgår för att producera skogsbaserade drivmedel för den svenska transportsektorn, inklusive utrikes flyg.

Raffinaderisektorn har idag en omfattande export av i huvudsak drivmedel. Bedömningen är att det även för biodrivmedel kommer att ske export på lång sikt. Till och med år 2030 är dock bedömningen att svensk efterfrågan kommer att svälja all inhemsk produktion som hinner komma på plats. På längre sikt bedöms produktion av skogsråvarubaserade drivmedel överträffa den svenska efterfrågan och år 2045 kan inhemsk oförädlad skogsråvara som används för export av biodrivmedel uppgå till 20 TWh. Alternativt kan den tänkta drivmedelsexporten utnyttjas i Sverige för att ersätta fossila drivmedel inom utrikes sjöfart.

Om en mer negativ syn på skogsbruket och skogsråvara breder ut sig i samhället kan efterfrågan på skogsbaserade produkter minska och investeringar i exempelvis biodrivmedelstillverkning skjutas upp eller i vissa fall helt utebli. Osäkerhet gynnar inte investeringsviljan.

UTBUD

3.9 STOR SPRIDNING I BEDÖMNINGEN AV FRAMTIDA UTBUD AV SVENSK SKOGSRÅVARA

Det finns en relativt stor spridning i bedömningen av det framtida utbudet av svensk skogsråvara. Skogliga konsekvensanalyser (SKA) som undersöker hur den framtida svenska skogsresursen kan komma att utvecklas på kort till lång sikt genomförs regelbundet av Skogsstyrelsen¹³. I detta projekt har vi utnyttjat ett antal av SKA-scenarierna som grund för utbudet av sågtimmer och massaved och därigenom indirekt också hur mycket biprodukter som faller inom skogsindustrin när dessa mängder processas.

Dessutom utnyttjas olika bedömningar av utbudet av skogsbränslen¹⁴, exempelvis grot, skadad rundved, sly-flis, med mera. Dessa kombineras till ett antal utbudsscenarier som projektets analyser baseras på. I Figur 11 nedan redovisas tre av dessa för att illustrera spridningen mellan låg- och högscenarierna.



Figur 11 Utbud av biprodukter från skogsindustrin och skogsbränslen för energiproduktion, drivmedel & annan användning utanför skogsindustrin, givet utvecklingen i tre olika scenarier för de svenska avverkningsnivåerna.

Osäkerheten om det framtida utbudet av skogsråvara förstärks av den debatt som intensifierats under den period som projektet pågått. Vissa miljöorganisationer och forskare är starkt kritiska till det nuvarande skogsbruket. Invändningarna är i huvudsak av två slag: ifrågasättande av skogsråvarornas klimatneutralitet och hotet mot den biologiska mångfalden ("klimatkrisen" och "naturkrisen").

¹³ Claesson, S., Duvemo, K., Lundström, A., Wikberg, P-E., 2015. Skogliga konsekvensanalyser 2015-SKA 15. Rapport 10–2015. Skogsstyrelsen, Jönköping. 110 sid.

¹⁴ Börjesson, P 2021. Potential för ökad tillförsel av inhemsk biomassa i en växande svensk bioekonomi – En uppdatering. Report No 121, Environmental and Energy Systems Studies, Lund University

Även i EU-kommissionens åtgärds paket "Fit for 55" som lades fram 14 juli 2021 finns inslag som strävar efter att ändra skogsbrukets inriktning och användning av biobränslen i Sverige. Bland annat föreslås i LULUCF-direktivet att Sverige ska ta ansvar för en stor del av den kolsänka som EU vill åstadkomma genom förändrad markanvändning. Enligt bedömningar av Svebio¹⁵ motsvarar det en minskning av avverkningarna med 16 %, jämfört med dagens nivå. Paketet ska förhandlas både med Rådet och med Europaparlamentet. Det är ett omfattande paket och en omfattande förhandlingsprocess som bedöms ta ett par år.

Tillsammans med ytterligare faktorer finns det alltså en pågående "konflikt" där utfallet skulle kunna leda till minskat utbud. Delvis har vi inom projektet tagit hänsyn till en sådan utveckling genom det scenario som bygger på dubbla naturvårdsavsättningar och försiktiga bedömningar av skogsbränslepotentialer (scenario Låg). Här är det intressant att notera att i förhållande till scenariot som ungefär motsvarar dagens skogsbruk, (scenario Medel) i Figur 11, är utbudet av biprodukter från skogsindustrin och skogsbränslen för energiproduktion, drivmedel & annan användning utanför skogsindustrin ca 8 % lägre (10 TWh). Den procentuella differensen mellan dessa två scenarier är alltså mindre än den ovan bedömda avverkningskonsekvensen av förslaget LULUCF-direktiv. Därmed finns risk att utbudet skulle kunna hamna på en ännu lägre nivå än den som vårt scenario Låg indikerar.

Olika faktorer har också olika stor påverkan på skogsråvaru-utbudet beroende på vilket tidsperspektiv man intresserar sig för. Exempel på sådant som påverkar på relativt kort sikt, 10 – 20 år, är reservatsavsättning och begränsade avverkningsnivåer. Gödsling och effekter av ett förändrat (varmare och blötare) klimat är exempel på sådant som framför allt påverkar på längre sikt.

3.10 DET ÄR MÖJLIGT ATT ÖKA UTBUDET AV SKOGSRÅVARA PÅ ETT UTHÅLLIGT SÄTT

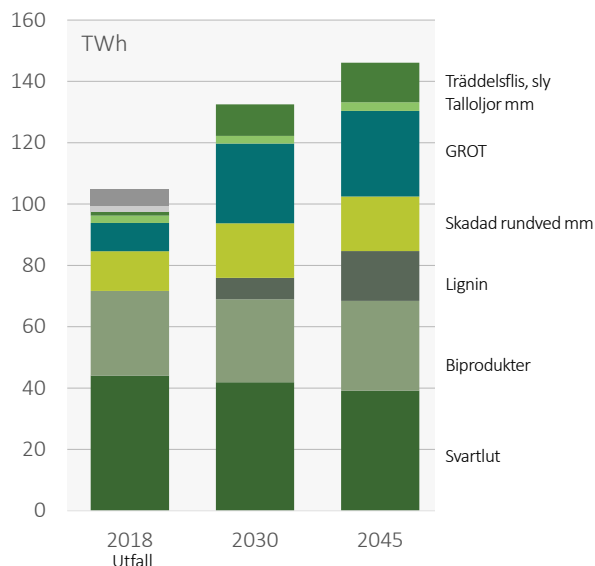
Omfattningen av skogsavverkningarna i Sverige avgörs av internationell och svensk efterfrågan skogsbaserade produkter, skogens tillväxt, ekonomi, EU-baserade regleringar, svensk skogslagstiftning, frivilliga avsättningar och certifieringar. Skogsavverkningarna sker i första hand för att få fram sågtimmer och i andra hand för massaved. Skogsråvara för energi eller drivmedel är huvudsakligen bi- och restprodukter från skogsbruk och skogsindustrin.

Projektets analyser visar att det är möjligt att öka utbudet av skogsråvara på ett uthålligt sätt, se Figur 12. I figuren redovisas utbudspotentialen för Medelscenariot som baseras på avverkningsnivåer ungefär motsvarande de nuvarande, samt genomsnittliga skogsbränslepotentialer från vår huvudreferens¹⁶. Utbudsökningen enligt Figur 12 bygger också på effektivisering av skogsindustrin som frigör biprodukter, exempelvis lignin och bark, för extern användning, trots något större produktion än idag av sågade trävaror och massa/papper år 2030 och 2045.

¹⁵ SVEBIO Svenska Bioenergiföreningen /Kjell Andersson, Remissvar om EU-kommissionens förslag om LULUCF, 2021-09-15

¹⁶ Börjesson, P 2021. Potential för ökad tillförsel av inhemsk biomassa i en växande svensk bioekonomi – En uppdatering. Report No 121, Environmental and Energy Systems Studies, Lund University

Även i projektets Lågscenari överträffar den framtida utbudspotentialen dagens nivå på utbud.



Figur 12 En framtidsbild för utbud av biprodukter från skogsindustrin och skogsbränslen (uppdelat på olika sortiment) för energi (inklusive skogsindustrins energibehov), drivmedel & annan användning utanför skogsindustrin, givet utveckling enligt Medel-scenariot för de svenska avverkningsnivåerna

Anledningen till att energi från svartlut minskar är att delar av lignininnehållet avskiljs för användning utanför den traditionella skogsindustrin. Detta möjliggörs av de förutsatta effektiviseringarna.

För att verkligen kunna nyttiggöra de skogsbränslepotentialer som visas i Figur 12 behöver betalningsviljan från efterfrågesektorerna öka tydligt. Om priserna inte kan ökas går det inte att få ekonomi i det ökade uttaget.

Stubbar kan utgöra en möjlig råvarukälla i framtiden men potentialen för detta ingår inte i denna studies uppskattning på grund av att det förväntas begränsas av certifieringar och styrmedel. Uppskattningar har dock gjorts som visar på en ökad potentiell tillförsel från stubbar på 4–6 TWh idag och 5–7 TWh fram till 2050¹⁷.

3.11 HÖGRE PRISER BEHÖVS FÖR ATT UTBUDET SKA ÖKA

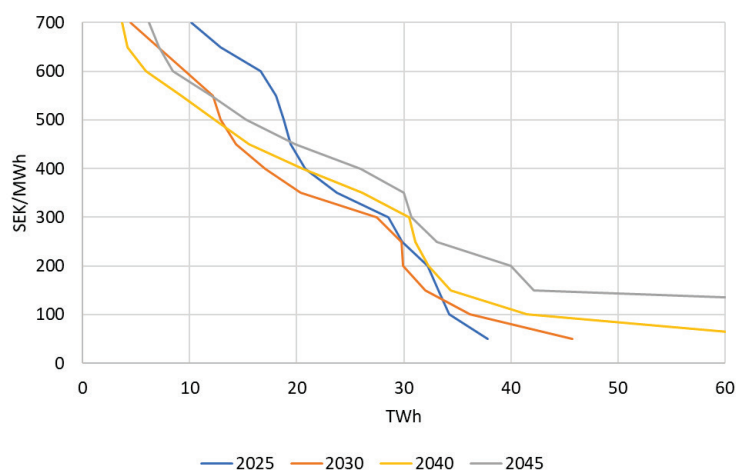
I efterfrågescenarierna för år 2030 och 2045 ökar användningen av skogsråvaror (utöver sågtimmer och massaved), se Figur 15 nedan. Ökningen drivs av en ambition att fasa ut fossila bränslen och råvaror. Denna utfasning sker dels genom att företag och organisationer har mål om att bidra till att minska klimatförändringarna, dels för att de fossila alternativen (delvis till följd av styrmedel) blir allt dyrare.

Som vi redan konstaterat så finns det outnyttjade skogsresurser som skulle kunna nyttiggöras. Mer grot, sly, klentimmer, m.m. kan enligt de källor vi baserar våra bedömningar på tas ut från skogen på ett uthålligt sätt. Hur mycket av detta som

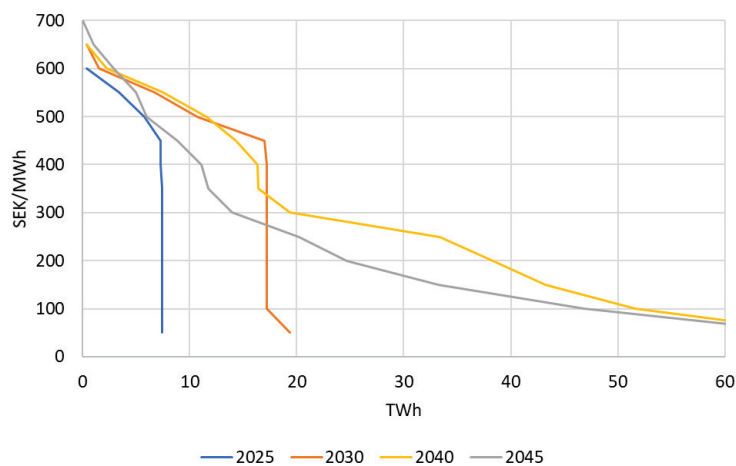
¹⁷ Börjesson, P. 2016. Potential för ökad tillförsel och avsättning av inhemsk biomassa i en växande svensk bioekonomi. Report No 97, Environmental and Energy Systems Studies, Lund University

tas ut beror på betalningsviljan. Vissa av de sortiment som ingår i utbudspotentialen kräver klart högre priser än dagens för att de ska utvinnas och bli tillgängliga på marknaden.

Det finns alltså en tydlig koppling mellan pris och efterfrågan på skogsresurserna. Projektets analyser av framtida behov av skogsråvara inom energi- och transportsektorerna har underbyggts med beräkningar med TIMES-modellen. Som en del i analyserna har beräkningar genomförts för att identifiera kopplingen mellan efterfrågan och pris, se Figur 13 och Figur 14.



Figur 13 Efterfrågan på oförädlat biobränsle som funktion av pris för el- och fjärrvärmeproduktion exklusive industriellt mottryck



Figur 14 Efterfrågan på oförädlat biobränsle (till bioraffinaderier) som funktion av pris för inrikes transporter och utrikes flyg

Av figurerna ovan framgår tydligt hur efterfrågan ökar ju lägre priset på råvaran är. Figurerna visar också att användningens priskänslighet ökar på sikt. Skälet är helt enkelt att utfallet på kort sikt präglas av hur systemet är uppbyggt. Nyinvesteringar som krävs för att förändra detta hinner inte genomföras. På kort sikt finns därmed inte utrymme för stora förändringar av användningen, varken uppåt eller nedåt. På längre sikt finns tid för anpassningar och utveckling av

systemet, exempelvis genom investeringar, och därmed påverkas användningen betydligt kraftigare av priset.

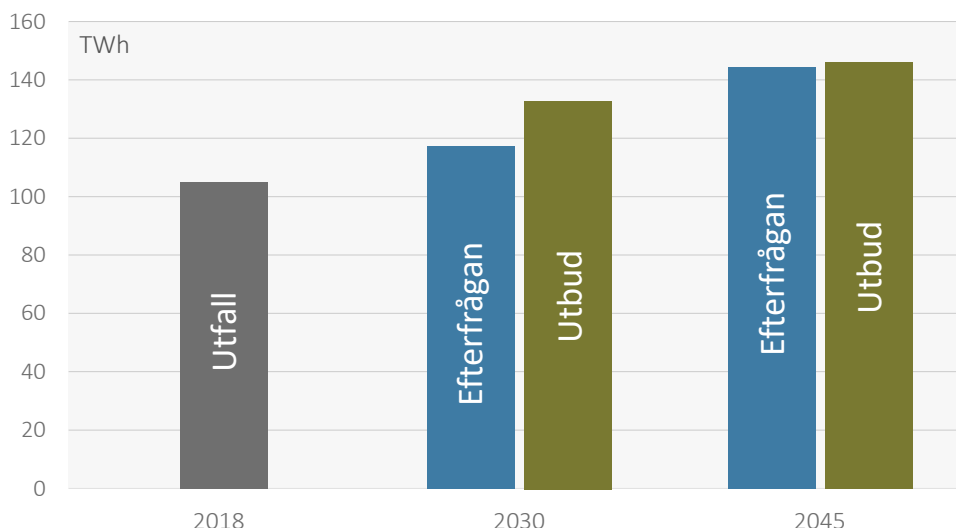
Om betalningsviljan ökar kommer nya bioråvarukällor att mobiliseras, dock inte bara från skog utan också i form av exempelvis återvunna biooljor samt biomassa från jordbruk och akvatisk biomassa. Högre priser ökar också möjligheterna att ytterligare sortera ut t ex träavfall från blandat avfall, Som vi redan nämnt finns det alltså hela tiden en konkurrens mellan skogsråvara och andra alternativ som kan erbjuda de nyttor som efterfrågas – skogsråvara är inte det enda alternativet.

EFTERFRÅGAN OCH UTBUD – HUR GÅR DET IHOP?

3.12 SKOGSRÅVARU-BALANSEN KAN "GÅ IHOP", MEN OSÄKERHETER FINNS

Ibland ställs frågan "kommer skogsråvarorna att räcka till?" Det är en rimlig fråga, men kanske delvis fel formulerad. Exempelvis tar frågan ofta sin utgångspunkt i en nationell systemgräns, vilket vi redan konstaterat kan leda fel. Det är snarare uttrycket "skogsråvarorna räcker – frågan är till vad?" som beskriver verkligheten.

När vi i vårt projekt ställer den identifierade utbudspotentialen (Medel-scenariot) mot den identifierade efterfrågan som olika användarsektorer uppvisar ser vi att det år 2030 finns ett överskott på skogsråvara för de användningsområden som bedömts medan det år 2045 i huvudsak är balans mellan utbud och efterfrågan, Figur 15. Detta redovisas mer fullständigt i kapitel 4.2 nedan.



Figur 15 En framtidsbild för efterfrågan och utbud av biprodukter från skogsindustrin och skogsbränslen för energi (inklusive skogsindustrins energibehov), drivmedel & annan användning utanför skogsindustrin, givet utveckling enligt Medel-scenariot för de svenska avverkningsnivåerna (SKA-90).

Den efterfrågan som vi utgått från och som redovisas ovan utgår alltså från bedömningar av de olika svenska användarsektorernas framtida efterfrågan. Den efterfråga avser inte bara slutanvändning inom landet utan kan också innehålla ett

inslag av export, exempelvis export av biodrivmedel baserad på svensk skogsråvara.

Skogsråvaru-balansen (utöver sågtimmer och massaved) kan alltså ”gå ihop”, men nivån är känslig för många faktorer. Både förändringar på efterfråge- och utbudssidan skulle kunna göra skogsråvarubalansen mer eller mindre ansträngd. Variationer i utbud har vi studerat inom projektet i form av de fyra utbudsscenarierna. Jämfört med medelscenariot finns scenarier som visar både större och mindre utbud.

Exempel på sådant som kan påverka efterfrågan är graden av elektrifiering och vätgasintroduktion (antas hög i projektet), hur biodrivmedel och skogsbränslen uppfattas ur klimat- och miljöperspektiv, konkurrenskraft för bioråvara från andra källor, t.ex. jordbruksmark eller akvatiskt, samt omfattningen på export av skogsbaserade produkter (utöver sågade trävaror och massa/papper)

3.13 SKOGSRÅVARA ÄR INTE DET ENDA TILLGÄNGLIGA FÖRNYBARA ALTERNATIVET

Av klimatskäl görs stora ansträngningar, både i Sverige och globalt, för att minska användningen av fossila bränslen och råvaror. I det arbetet utnyttjas en mängd olika alternativ. Det kan handla om exempelvis energieffektivisering, elektrifiering med utnyttjande av förnybar el, ökad cirkularitet samt förnybara biobränslen/bioråvaror. Bland bioresurserna utgör bränslen och råvaror från skogen en viktig del. Andra källor för biomassa kan också vara exempelvis jordbruksmark eller akvatiskt. Det är viktigt att hålla i minnet att skogsråvara är långt ifrån det enda medlet för utfasning av fossila alternativ. Förnybara resurser från skog är i många fall konkurrenskraftiga, men användningen över tid beror också på hur andra förnybara alternativ utvecklas. Här spelar styrmedel en roll dels genom att styra användningen till olika ändamål, dels genom att påverka i vilken utsträckning användningen leder till fossilersättning och utfasning av tekniska system som upprätthåller ett fossilberoende.

I takt med ökad efterfrågan på förnybara energi- och råvaruresurser kan man förutse att betalningsvilja och priser med tiden stiger. Det kan antas få till följd att utbudet därmed ökar. Det gäller inte bara för skogsråvara, utan också för andra förnybara alternativ. På sikt kan man också förutse att nya förnybara alternativ slår igenom. Om de förnybara resurserna värderas markant högre än idag kan sortiment, processer och tillämpningar som är oprövade i kommersiell skala idag få genomslag på marknaden.

Vårt projekt fokuserar helt på konkurrensen om skogsresurserna. Eftersom Sverige är ett utpräglat skogsland, se Figur 3, med omfattande skogsbruk och stor skogsindustri så är skogsråvaran särskilt viktig här. I de analyser vi gjort har dock insikten om hur skogsråvaran nationellt och internationellt samspelar och konkurrerar med andra alternativ hela tiden funnits med.

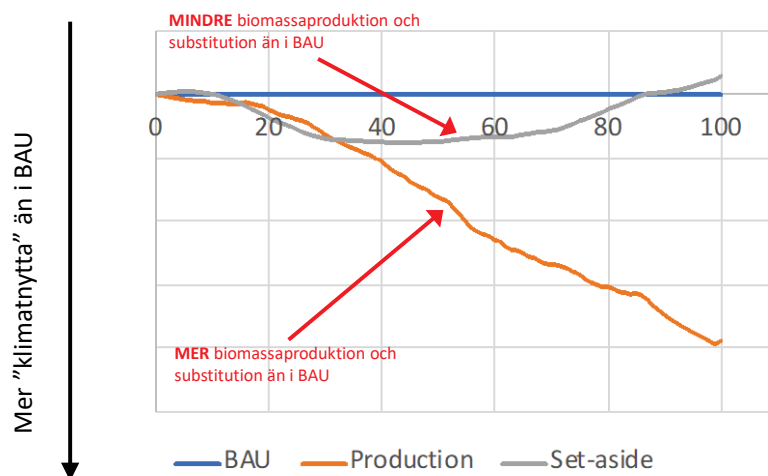
SKOGENS KOLBALANS OCH HUR SKOGEN BRUKAS

3.14 INTENSIVT SKOGSBRUK ÄR SANNOLIKT BÄST UR KLIMATPERSPEKTIV, MEN HÄNSYN MÅSTE TAS ÄVEN TILL ANDRA MÅL

Biogena CO₂-utsläpp är fundamentalt annorlunda än fossilutsläpp eftersom biogena kolatomer som avgår till atmosfären tidigare har bundits in från atmosfären via fotosyntesen. Fossila koldioxidutsläpp innebär att ny CO₂ förs till atmosfären från geologiska lager där kolatomerna har funnits i miljontals år. Om biomassan härstammar från hållbart brukade skogar så bidrar de biogena CO₂-utsläppen inte till systematisk ackumulation av CO₂ i atmosfären. Istället kan de hålla nere ackumulationstakten genom att biobaserade produkter används istället för cement, plast, fossilbränslen och andra produkter som orsakar fossilkolutsläpp till atmosfären. Om biomassan härstammar från ohållbart brukade skogar som gradvis degraderas och förlorar sitt kolinnehåll, så leder de biogena CO₂-utsläppen till ackumulation av CO₂ i atmosfären proportionerligt mot minskningen av skogens kollager. Restaurering och återbeskogning kan dock bidra till att atmosfärisk CO₂ åter binds in i sådana skogar.

Det pågår för närvarande en intensiv debatt om hur den svenska skogen bäst kan bidra till att begränsa de pågående klimatförändringarna. Delvis beror detta på att olika perspektiv och metoder används för att utvärdera klimatnyttan av skogliga strategier, vilka ger olika resultat och slutsatser. Studier som fokuserar på kolbalanser för enskilda skogsbestånd kan landa i slutsatsen att det är bättre att låta skogen stå orörd och lagra in CO₂, särskilt om tidsperspektivet är relativt kort (10 - 20 år). Andra studier sträcker sig längre i tiden, omfattar större skogliga landskap och utgår ifrån scenarier för samhällets klimatomställning. Dessa landar istället i slutsatsen att skogssektorn bidrar bäst till omställningen genom ett skogsbruk som upprätthåller hög skogstillväxt och gör det möjligt att producera skogsprodukter utan att skogens kollager systematiskt minskar. I detta längre tidsperspektiv framträder också tydligare betydelsen av att skogens förmåga att binda in mer CO₂ avtar med stigande ålder, vilket innebär att en strategi som renodlat fokuserar på att lagra kol i skogen har en avtagande klimatnytta.

Figur 16 visar schematiskt klimatnyttan av olika sätt att utnyttja en given skogsareal. Här jämförs två alternativ till att bruka skogen på samma sätt som har skett fram tills nu (vilket i figuren benämns BAU, dvs business as usual). Som synes kan avsättning av en större skogsareal som reservat undantagna från avverkning (grå linje) leda till att atmosfärens CO₂-halt under en period blir lägre än i BAU-fallet. Detta förklaras av att skogarna som görs om till reservat inledningsvis har relativt hög tillväxt, vilket innebär att de under en period har en CO₂-inbindning som mer än kompenserar för den ökning av växthusgasutsläppen som sker när minskad produktion av skogsprodukter leder till att andra produkter produceras för att tillgodose behovet som inte längre möts med skogsprodukter. Den orange linjen visar effekten av åtgärder för ökad skogstillväxt, som leder till större CO₂-inbinding och mer produktion av skogsprodukter, och därmed lägre CO₂-halt i atmosfären än i BAU. Som synes ger detta alternativ efter en period också större klimatnytta än alternativet med fler reservat.



Figur 16 Schematisk redovisning av "klimatnytta" för intensivt brukad skog ("Production" i figuren) jämfört med minskad yta för brukad skog (naturvårdsavsättningar; "Set-aside" i figuren)¹⁸

Skogssektorns inriktning bestäms förstås av många faktorer och skogsbruket speglar avvägningar mellan flera olika miljömål och behovet att säkra tillgången på skogsråvara, vilket innefattar åtgärder för att stärka skogens motståndskraft mot klimatförändringar. Ur biologiskt mångfaldsperspektiv kan det vara en välmotiverad prioritering att lämna vissa skogar orörda och/eller förändra brukningsmetoderna på delar av skogsarealen, även om detta skulle begränsa möjligheterna att minska klimatpåverkan. Notera också att Figur 16 speglar svenska förhållanden och resultaten beror på flera osäkra faktorer, exempelvis vilka produkter som substitueras av skogsprodukterna och hur de skogliga kollagren påverkas av klimatförändringar.

3.15 ALTERNATIVA FORMER FÖR SKOGSBRUK SKULLE SANNOLIKT GE MINDRE PRODUKTION ÄN DAGENS, MEN OSÄKERHETEN ÄR STOR

Från vissa håll, exempelvis EU:s nya skogsstrategi, framförs krav på att en övergång mot hyggesfria metoder. Effekten av en successiv övergång till hyggesfria metoder och en parallell utfasning av trakthyggesbruket (kalhyggesbruket) skulle sannolikt inte få någon större effekt i perspektivet 2030 – men skulle kunna märkas i perspektivet 2045. De stora effekterna kan förväntas därefter. Det hänger ihop med de långa ledtiderna i det svenska skogsbruket där virkesförsörjningen under de kommande decennierna till stor del styrs av den skog vi har idag (den skogsskötsel vi har haft fram till idag).

En osäkerhet som finns med i konsekvensbedömningen av en övergång till hyggesfria metoder är att det inte finns någon internationellt vedertagen definition av vad som omfattas av "hyggesfria metoder". Inom skogsskötselvetenskapen skiljer man istället på två väl definierade skogsskötelsystem vilka är det i Sverige dominerande trakthyggesbruket och blädningsbruket. Trakthyggesbruket innefattar metoder med fröträd/skärmtred och naturlig förnygring samt

¹⁸ Gustavsson, L., et al. 2017. Climate change effects of forestry and substitution of carbon-intensive materials and fossil fuels. Renewable and Sustainable Energy Reviews 67: 612–624.

luckhuggningar (små hyggen) som skulle kunna rymmas inom ramen för hyggesfria metoder. Detta medan blädningsbruk är en renodlad form av hyggesfritt skogsbruk som karakteriseras av skogar med träd i alla storleksklasser där avverkningen sker genom återkommande gallringar (blädningar) och där gallringuttaget främst sker bland de större träden. Här är det fortsättningsvis dessa två system som jämförs.

Empiriska studier som jämför skogsproduktion mellan trakthyggesbruk och blädningsbruk är få, vilket är en svaghet i jämförelsen som görs här. Den mest omfattande studien är en finsk studie baserad på experiment där tillväxten trakthyggesbrukad skog på 23 lokaler jämförs med tillväxten i bläddad skog på 26 lokaler. Det samlade resultatet pekade mot en 20 % lägre produktion vid blädning¹⁹.

Den samlade bedömningen av det underlag som finns är att en övergång till blädning kommer att leda till något minskad skogsproduktion även på marker där blädning kan vara lämplig – nämligen på näringsrik mark med ett fullskiktat grandominerat bestånd. (En fullskiktad skog betyder att det finns träd i alla storleksklasser, och alltid fler små än stora träd.) Dessa marker utgör en liten andel av den svenska skogsmarken som snarare präglas av en- och tvåskiktade bestånd. Dessutom är den svenska skogsmarken näringsfattigare än vad den är i länder där blädningsbruk fått ett större utrymme, såsom i Tyskland, vilket gör den mindre lämplig för blädningsbruk²⁰. Slutligen lämpar sig blädningsbruk enbart för trädslag som självföryngrar sig i täta bestånd och genom detta successivt ser till att det fylls på med nya träd. I Sverige är det främst gran som har dessa egenskaper medan blädning i tallskog inte kommer att kunna upprätthålla skogsproduktionen. Det är därför troligt att en storskalig övergång till blädningsbruk kommer att leda till påtagligt minskad skogsproduktion och därmed den uthålliga skördenivån. Dessutom kommer det att leda till att granen kommer att bli det dominerande trädslaget i våra skogar.

Givet underlaget är dessa bedömningar behäftade med stora osäkerheter och EU-kommissionen har talat om "hyggesfria metoder" och inte blädning specifikt. Vad som sedan kommer att rymmas inom "hyggesfria metoder" vet vi inte idag vilket vi får lägga till osäkerheten i bedömningen.

¹⁹ Hynynen, J., Eerikainen, K., Makinen, H. and Valkonen, S. 2019. Growth response to cuttings in Norway spruce stands under even-aged and uneven-aged management. *Forest Ecology and Management*, 437, 314-323.

²⁰ Högberg, P., Wellbrock, N., Högberg, M.N., Mikaelsson, H. and Stendahl, J. 2021. Large differences in plant nitrogen supply in German and Swedish forests - Implications for management. *Forest Ecology and Management*, 482.

4 Balansen mellan utbud och efterfrågan

Förutsättningar för det svenska skogsbruket och efterfrågan på produkter i form av material (sågade trävaror, massa och papper) är avgörande för vilka mängder bi- och restprodukter (t ex i form av spån, flis, bark, lignin samt grenar och toppar) som skapas och därmed kan nyttiggöras inom andra sektorer. I projektet förutsätts sågtimmer gå till sågverk och massaved till massa- och pappersindustrin.

För bi- och restprodukter för energi, drivmedel & annan användning utanför skogsindustrin har projektet studerat möjliga utbuds- och efterfrågeförändringar. När den identifierade utbudspotentialen ställs mot den identifierade efterfrågan som olika användarsektorer uppvisar ser vi att det år 2030 finns ett överskott på skogsråvara för de användningsområden som bedömts, medan det år 2045 i huvudsak är balans mellan utbud och efterfrågan. Skogsråvarubalansen kan alltså ”gå ihop”, men nivån är känslig för många faktorer. Både förändringar på efterfråge- och utbudssidan skulle kunna göra skogsråvarubalansen mer eller mindre ansträngd.

I detta kapitel jämför vi det identifierade utbudet av skogsråvara (från delprojekten 1 och 5) med de beräknade efterfrågenivåerna för de olika användarsektorerna (från delprojekten 3 – 7). Vi konstaterar att det finns många osäkerheter och diskuterar faktorer som påverkar storleken på utbud och efterfrågan för svensk skogsråvara.

4.1 AVVERKNINGSMÖJLIGHETER OCH DEN SVENSKA SKOGSINDUSTRINS UTVECKLING AVGÖR MÄNGDEN BI- OCH RESTPRODUKTER SOM BLIR TILLGÄNGLIGA FÖR ANDRA SEKTORER

Avverkningarna i skogen utgår i första hand från en efterfrågan på sågade trävaror och därefter efterfrågan på avsalumassa och papper. I tredje hand efterfrågas avverkningsrester m.m. för energiändamål. Utbudet begränsas av det regelverk för skogsbruket som definieras av svensk skogslagstiftning, EU:s hållbarhetskriterier, certifieringar, m.m.

Förutsättningar för det svenska skogsbruket och efterfrågan på produkter i form av material (sågade trävaror, massa och papper) är avgörande för vilka mängder bi- och restprodukter (t ex i form av spån, flis, bark, lignin samt grenar och toppar) som skapas och därmed kan nyttiggöras inom andra sektorer. För skogsägaren ger avverkningen av sågtimmer klart störst ersättning (i storleksordningen 60 - 70 % av de totala intäkterna), därefter följer massaved (i storleksordningen 20 - 30 % av de totala intäkterna). Avverkningsrester för energiändamål m.m. ger endast små intäkter.

Inom ramen delprojekt 1 och 5 har fyra olika scenarier (framtidssbilder) studerats för det potentiella utbudet av skogsråvara och efterfrågan inom skogsindustrin.

Nedan beskrivs förutsättningar för de svenska avverkningsnivåerna i respektive scenario:

- **Låg-scenariot (SKA-NV)** motsvarar det skogsbruksscenario som SKA15²¹ benämner "Dubbla naturvårdsavsättningar" och där antas att naturvårdsarealerna (reservat, frivilliga avsättningar och hänsynsytor vid avverkning) fördubblas, vilket gör att den produktiva skogsmarken minskar.
- **Medel-scenariot (SKA-90)** motsvarar SKA15:s skogsbruksscenario "Dagens skogsbruk, avverkning 90 %". Under perioden 2013–2017 bruttoavverkades ungefär 94 procent av den genomsnittliga årliga nettotillväxten på virkesproduktionsmarken²², vilket gör att SKA-scenariot med 90 procent avverkning bedöms vara det som bäst representerar nuvarande förhållanden. Ytterligare ett argument för det antagandet är att den nuvarande referensnivån för avverkningsintensiteten i Sverige inom ramen för klimatrapporteringen inom LULUCF²³ kommer att hamna kring 90% eller något däröver.²⁴
- **Hög-scenariot (SKA-100)** motsvarar det skogsbruksscenario som SKA15 benämner "Dagens skogsbruk". I detta scenario antas avverkningen motsvara nettotillväxten.
- **Hög88-scenariot (SKA-90+88)**, det vill säga det högsta scenariot i denna studie, baseras på medel-scenariot, med ett tillägg på 20 procent fram till 2050, i enlighet med en rapport från Skogsstyrelsen²⁵ som innehåller 88 förslag. Eftersom flera av de tillväxthöjande åtgärderna får effekt först på lång sikt antar vi att ökningen sker successivt (fast något snabbare längre fram) enligt: 2030 (+5 %), 2040 (+10 %), 2045 (+15 %), 2050 (+20 %).

I projektet utgår vi från Medel-scenariot (SKA-90) som grundfall. Sågtimmer förutsätts gå till sågverk. Sågverkens produktion begränsas utifrån tillgängliga mängder sågtimmer enligt SKA-scenarierna, vilket illustreras för år 2045 i Figur 17.

²¹ Claesson, S., Duvemo, K., Lundström, A., Wikberg, P-E., 2015. Skogliga konsekvensanalyser 2015-SKA 15. Rapport 10–2015. Skogsstyrelsen, Jönköping. 110 sid.

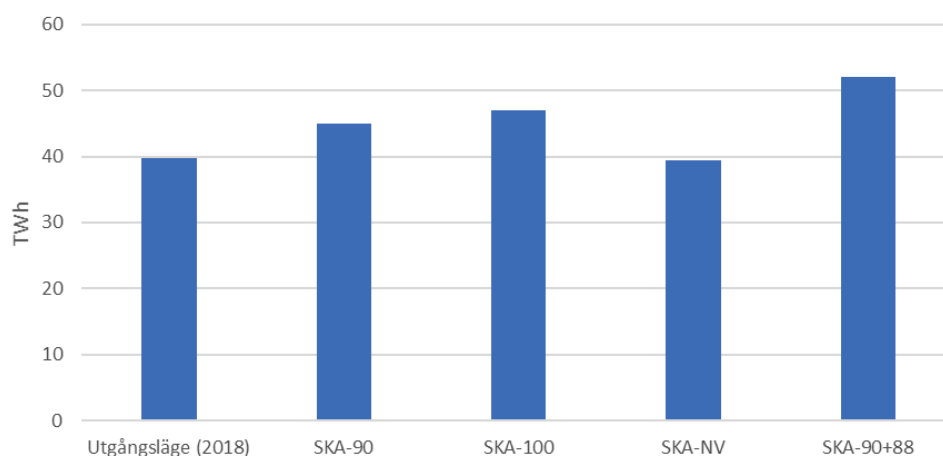
²² Riksskogstaxeringen (2021). Skogsdata 2021 – Aktuella uppgifter om de svenska skogarna från SLU Riksskogstaxeringen, Tema: Fjällskog. Sveriges Officiella Statistik, Riksskogstaxeringen, Inst. för Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.

²³ LULUCF – Land use, land use change and forestry – Förordning om utsläpp och upptag av växthusgaser från markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk.
https://ec.europa.eu/clima/policies/forests/lulucf_en

²⁴ Eventuella högre krav på koldioxidinbindning enligt EU-kommissionens förslag inom ramen för "Fit for 55" och vad det skulle kunna innebära för den svenska avverkningsnivån är inte inkluderade här. Skogsindustrierna (2021a) har t ex gjort bedömningen att EU-kommissionens förslag till reviderad LULUCF-lagstiftning skulle innebära ett minskat uttag av skogsråvara med ca 15 procent i Sverige.

²⁵ Normark, E. & Fries, C. 2019. Skogsskötsel med nya möjligheter. Rapport från samverkansprocess skogsproduktion. Skogsstyrelsen Rapport 2019/24.

De största skillnaderna fås mellan Låg-scenariot och Hög88-scenariot, där Hög88-scenariot ger en produktion som är drygt 25 % större. Att följa ett Låg-scenario istället för ett Hög88-scenario behöver i slutändan inte påverka Sveriges ambitioner att öka byggandet i trä, men konsekvensen blir då att den svenska exporten av sågade trävaror minskar. 2020 exporterades knappt 77 % av den svenska produktionen av sågade trävaror enligt Skogsindustrierna²⁶. De mottagande länderna behöver i så fall anskaffa sågade trävaror från andra länder och/eller använda andra typer av material för sin byggnation.

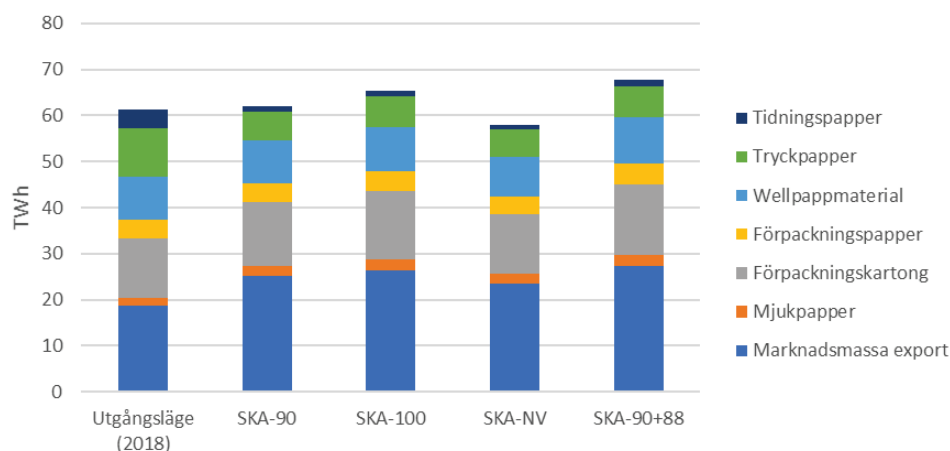


Figur 17 Produktion av sågade trävaror i Sverige, omvandlat till energiinnehåll (TWh). Utgångsläge (2018) och fyra scenarier för 2045. Observera att produktionen normalt anges i miljoner kubikmeter, men att vi här använder omvandlingen till energiinnehåll för att enklare kunna jämföra energiflöden i olika sektorer. År 2018 var produktionen av sågade trävaror 18,3 miljoner kubikmeter.

Vidare så förutsätter vi i projektet att massaved går till massa- och pappersindustrin. Massa- och pappersindustrins produktion begränsas utifrån tillgängliga mängder massaved enligt SKA-scenarierna och mängder via import²⁷. Produktionen illustreras för år 2045 i Figur 18. Även här har vi naturligt störst skillnader mellan Låg-scenariot och Hög88-scenariot, vilket påverkar Sveriges möjligheter att exportera skogsbaserade produkter och marknadsmassa. År 2020 gick ca 90 % av denna produktion på export enligt Skogsindustrin (2021b). Oavsett scenario så kommer produktionen även fortsättningsvis ligga långt över det inhemska behovet. Konsekvensen av de olika scenarierna blir minskade/ökade export av dessa biobaserade produkter. Vid minskad export behöver de mottagande länderna i så fall anskaffa motsvarande produkter från andra länder och/eller använda andra typer av material för att uppfylla sina behov.

²⁶ Skogsindustrierna (2021b). Statistik om skog och industri, <https://www.skogsindustrierna.se/om-skogsindustrin/branschstatistik//>, Hämtad: 2021-11-07

²⁷ Importen av massaved var ca 22 TWh år 2018. I alla studerade scenarier antas den öka blygsamt till 23 TWh år 2030 och 24 TWh år 2045.



Figur 18 Produktion vid svensk massa- och pappersindustri, omvandlat till energiinnehåll i de färdiga produkterna (TWh). Utgångsläge (2018) och fyra scenarier för 2045.

4.2 UTBUD OCH EFTERFRÅGAN FÖR ENERGI, DRIVMEDEL & ANNAN ANVÄNDNING UTANFÖR SKOGSINDUSTRIN

I detta avsnitt fokuserar vi på utbud och efterfrågan av skogsråvara för energi (inklusive skogsindustrins energibehov), drivmedel och annan användning utanför skogsindustrin. Utbudet utgörs av biprodukter från skogsindustrin (sågverken och massa- och pappersindustrin) och uttag av skogsbränslen.

Det innebär, som tidigare nämnts, att utbudet av dessa sortiment är en konsekvens av de produktionsnivåer som redovisas i avsnitt 4.1. Ett exempel på detta är att ju större produktionen är av sågade trävaror (jämför Figur 17), desto större mängd biprodukter faller i form av spån, flis och bark som kan användas för andra sektorer. Ett annat exempel är att ju större avverkningsnivåerna är, desto större mängd skogsbränslen finns potentiellt tillgängligt för uttag i form av grenar och toppar.

Merparten av biprodukterna används idag inom skogsindustrin (framför allt inom massa- och pappersindustrin), men en betydande del används också för produktion av värme och el inom fjärrvärmesektorn och för individuell uppvärmning av bostäder, lokaler och gårdar. Endast en liten del används inom drivmedelssektorn och då i huvudsak i form av tallolja.

I delprojekt 1 och 5 studeras hur detta utbud kan utvecklas givet de olika scenarierna som beskrivs i avsnitt 4.1. En viktig förutsättning som gäller alla scenarier är att den tillgängliga mängden biprodukter för andra sektorer förutsätts öka genom energieffektivisering inom skogsindustrin. Därmed minskar skogsindustrins efterfrågan på skogsråvara för energiändamål. Detta möjliggör bland annat ett omfattande uttag av lignin från svartlut som därmed kan användas inom andra sektorer (t ex för drivmedelsproduktion).

På efterfrågesidan finns många faktorer som påverkar den framtida utvecklingen, vilket studeras i detalj i delprojekt 3 - 7. Efterfrågan på skogsråvara förstärks av strävan mot fossilfrihet och minskad klimatpåverkan. Men det är viktigt att

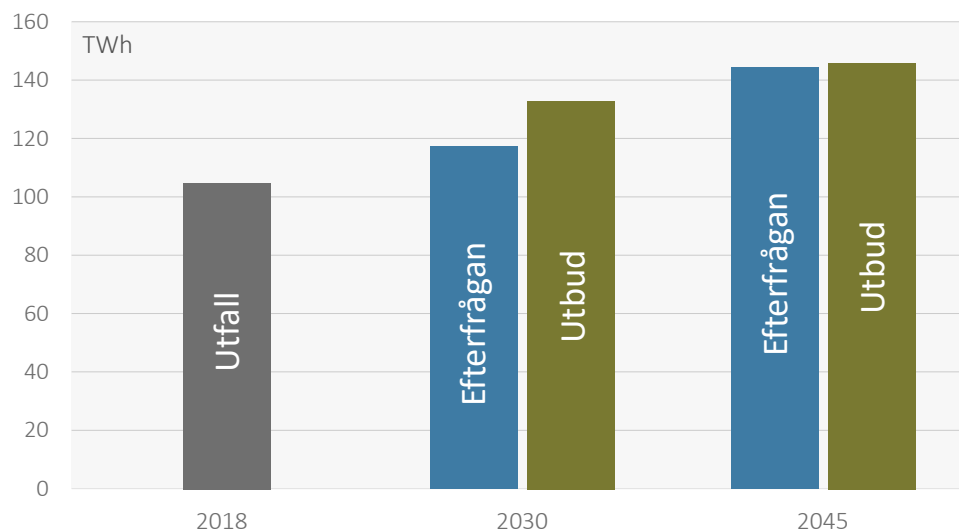
poängtera att i alla dessa sektorer finns alternativa/kompletterande tekniker och omvärldsförändringar som begränsar efterfrågeökningen på skogsråvara:

- **Fjärr- och kraftvärme:** Utnyttjande av spillvärme och restprodukter (från industrier, datahallar, bioraffinaderier och vätgasproduktion & andra källor, t ex jordbruket), värmepumpar (både i fjärrvärmeproduktionen och som konkurrent på uppvärmningsmarknaden), generellt minskat värmebehov (klimateffekt) och energieffektivisering.
- **Transportsektorn:** Transportbehovsminskningar (t ex genom digitala möten istället för fysiska möten), överflyttning (t ex från lastbilstransport till tågtransport och från personbilstransport till busstransport), fordonsenergieffektivisering, elektrifiering och vätgas (framställd via elektrolys), inklusive användning av elektrobränslen²⁸.
- **Övriga industrier (utöver skogsindustrin):** Energieffektivisering, användning av återvunna råvaror (speciellt plast inom kemiindustrin), elektrifiering och vätgas, med eller utan användning av tekniker där CO₂ fångas in och används som råvara (s.k. CCU-tekniker, Carbon Capture and Utilization).

I Figur 19 visas en möjlig framtidsbild över hur efterfrågan och utbud kan utvecklas från verklig användning år 2018 fram till efterfråge-/utbudsbalansen 2030 och 2045. Bilden visar det aggregerade utbudet (givet utveckling enligt Medel-scenariot för de svenska avverkningsnivåerna) och efterfrågan i form av oförädlad skogsråvara.

Det är tydligt att efterfrågan på skogsråvara ökar samtidigt som det också finns ett större utbud tillgängligt än vad som används i dagsläget. År 2030 är utbudet större än efterfrågan, medan de ligger i princip i balans kring år 2045. Den ökade efterfrågan kommer att driva upp priset på marknaden vilket "aktiverar" det utbud som finns tillgängligt men som inte når marknaden idag på grund av alltför låg prisnivå.

²⁸ Vätgas och infångad CO₂ används som råvaror vid tillverkning av elektrobränslen. Ett exempel på en anläggning i planeringsstadiet är Liquid Winds anläggning i Örnsköldsvik, där vätgas ska kombineras med infångad CO₂ från Övik Energis biobränsleladda kraftvärmeverk för att producera e-metanol. Ansökan om miljötillstånd lämnades in under hösten 2021 och planen är att produktionen ska starta år 2024.



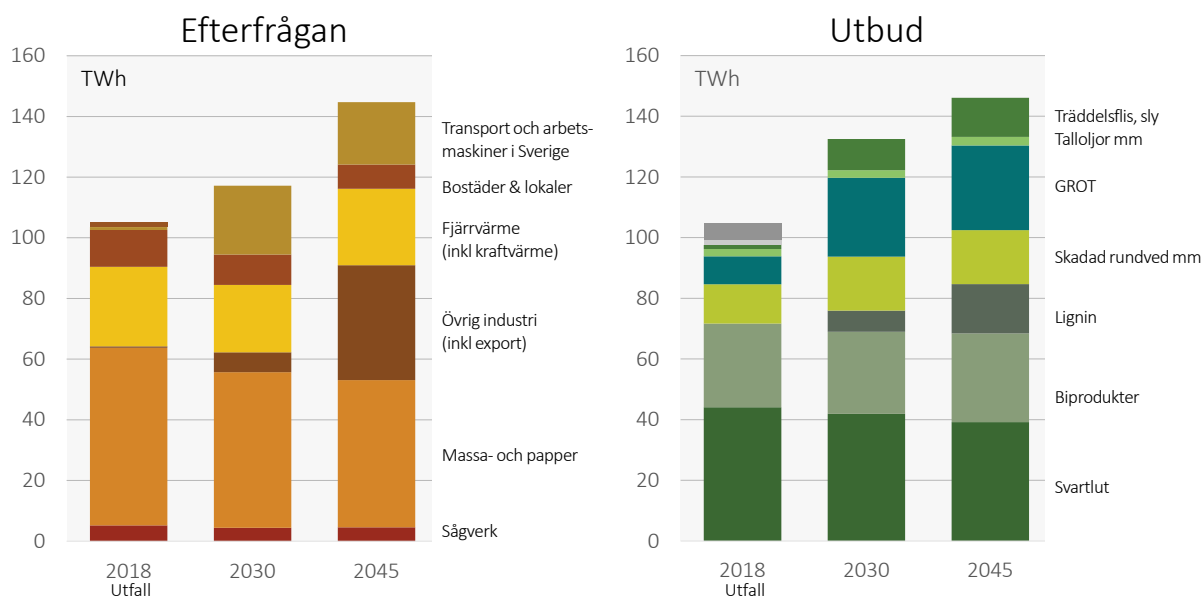
Figur 19 En framtidsbild för efterfrågan och utbud av biprodukter och skogsbränslen för energi (inklusive skogsindustrins energibehov), drivmedel & annan användning utanför skogsindustrin, givet utveckling enligt Medel-scenariot för de svenska avverkningsnivåerna (SKA-90).

I Figur 20 redovisas en mer detaljerad bild av det som i Figur 19 redovisas i aggregerad form. Om vi först betraktar efterfrågesidan så kan vi se ett antal tydliga förändringar jämfört med utfallet år 2018:

- Efterfrågan inom massa- och pappersindustrin minskar. Detta sker trots att produktionen ligger på en något högre nivå år 2045 än utfallet 2018 (jämför Figur 18). Orsaken till detta är energieffektivisering som minskar energibehovet inom massa- och pappersindustrin och därigenom "friställer" sortiment för andra sektorer (framför allt antas det ske i form av ligninuttag).
- Efterfrågan för att tillfredsställa svenskt behov av biodrivmedel för transporter och arbetsmaskiner växer starkt. Fram till 2030 har denna sektor störst tillväxt av efterfrågesektorerna, vilket främst drivs av den svenska reduktionsplikten och målet om att minska de klimatpåverkande utsläppen från inrikes transporter. (Den ökade användningen av skogsråvarubaserade biodrivmedel sker parallellt med att vi fortsätter importera och inom landet producera biodrivmedel från andra källor än skog.)
- Efterfrågan för övrig industri växer starkt under perioden 2030 - 2045. Ökningarna bedöms framför allt ske inom den svenska raffinaderi- och kemiindustrin. Här inkluderas även viss ökning av användning av skogsråvara inom järn- och stålindustrin och inom cementindustrin, men dessa öknings bedöms bli mycket begränsade, då det framför allt är elektrifiering och vätgas (järn- och stålindustrin) respektive CCS-teknik och användning av andra bränslen (cementindustrin) som förväntas stå för de stora delarna i omställningen av dessa sektorer.

När det gäller raffinaderiindustrin åtgår råvara både för produktion av biodrivmedel för inhemsk användning och för export av biodrivmedel. I Figur 20 redovisas dock de kvantiteter av skogsråvara för tillverkning av biodrivmedel som används inom landet (punkten ovan) under rubriken

”Transport och arbetsmaskiner i Sverige”, medan de mängder som går åt för biodrivmedel på export redovisas under rubriken ”Övrig industri (inkl export)”. Skälet för detta är att undvika dubbelräkning när resultat redovisas.



Figur 20 En framtidsbild för efterfrågan (i olika sektorer) och utbud av biprodukter från skogsindustrin och skogsbränslen (uppdelat på olika sortiment) för energi (inklusive skogsindustrins energibehov), drivmedel & annan användning utanför skogsindustrin, givet utveckling enligt Medel-scenariot för de svenska avverkningsnivåerna (SKA-90).

Även på utbudssidan finns det några större förändringar jämfört med utfallet år 2018:

- Mängden svartlut minskar samtidigt som mängden lignin ökar. Detta är en effekt av att energieffektiviseringarna inom massa- och pappersindustrin gör att lignintuttag blir möjligt.
- Utbudet av grot (grenar och toppar) är både år 2030 och år 2045 större än den mängd som användes år 2018. Här är det tydligt att det krävs högre prisnivåer än idag för att ”aktivera” dessa tillkommande sortiment. Ju mer grot som ska tas ut, desto mer ökar kostnadskedjan bland annat då både skotningsavstånd (avstånd från platsen där grot faller till bilväg) och transportavstånd (från bilväg till terminal och/eller slutanvändare) generellt ökar.
- Tillkommande utbud av träddelsflis (klen träd, eftersatta röjningar m.m.) och slyflis (sly från ledningsgator, vägkanter m.m.). Dessa sortiment används endast i liten omfattning idag (framför allt träddelsflis), men de har potential att öka enligt studierna i delprojekt 1. Även här behövs ett högre marknadspris för att ”aktivera” dessa utbud.

4.3 MÅNGA FAKTORER PÅVERKAR HUR BALANSEN MELLAN UTBUD OCH EFTERFRÅGAN KOMMER ATT SE UT

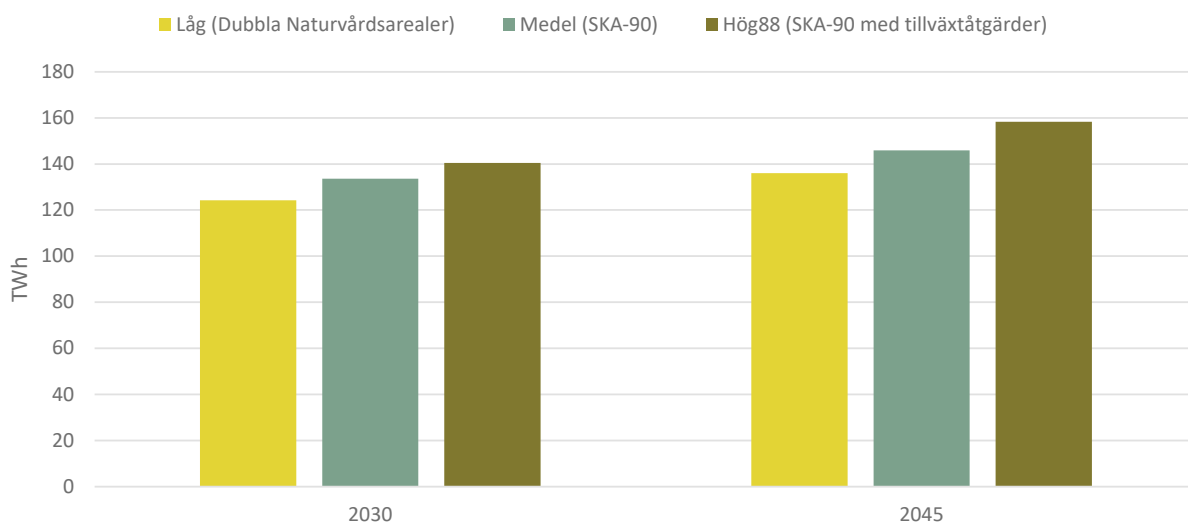
I föregående avsnitt illustrerades en framtidsbild som visar hur balansen mellan efterfrågan och utbud kan komma att se ut. Samtidigt kan vi inom ramen för projektet konstatera att det är många faktorer som påverkar hur balansen mellan utbud och efterfrågan kommer att utvecklas.

I Figur 21 illustreras exempelvis hur utbudet av skogsråvara för energi, drivmedel och annan användning utanför skogsindustrin påverkas av de olika scenarierna för avverkningsnivåer som studerats inom projektet. Det är tydligt att de olika scenarierna påverkar det tillgängliga utbudet.

Med ett *mindre utbud*, allt annat lika, så kommer priset att drivas upp till högre nivåer. Detta kommer att ha en effekt på efterfrågan eftersom det inom alla sektorer finns alternativ till användningen av skogsråvara. Sannolikt kommer då efterfrågan hamna på en lägre nivå än i Figur 19.

Med ett *större utbud*, allt annat lika, så kommer priset hamna på lägre nivåer. Detta kommer att ha en stimulerande effekt på efterfrågan eftersom alternativen baserade på skogsråvara får en förstärkt konkurrenskraft. Sannolikt kommer då efterfrågan ställa in sig på en högre nivå än i Figur 19.

Det är viktigt att konstatera att redan i Medel-scenariot så förutsätts en omfattande elektrifiering och vätgasintroduktion för att Sverige ska nå sina mål om nettonollutsläpp till 2045. Med ett mindre utbud av skogsråvara så måste elektrifieringen och vätgasintroduktionen nå ännu större omfattning. Detta i sin tur kommer att ställa krav på ytterligare utbyggd vindkraft (både lands- och havsbaserad) visar analyserna i delprojekt 3 och 4. Ett mindre utbud kan också påverka exporten av skogsråvarubaserade produkter nedåt.



Figur 21 Utbud av biprodukter från skogsindustrin och skogsbränslen för energiproduktion, drivmedel & annan användning utanför skogsindustrin, givet utvecklingen i tre olika scenarier för de svenska avverkningsnivåerna.

Vid andra tänkbara utvecklingsscenarier skulle skogsråvarubalansen kunna bli **mer ansträngd**. Några exempel:

- **Om elektrifiering och vätgasintroduktionen inom transportsektorn av någon anledning blir mindre än vi antagit i vårt omvärldsscenario** så ökar efterfrågan på biodrivmedel, även sådana som baseras på skogsråvara. Allt annat lika blir då skogsråvarubalansen mer ansträngd. Priserna drivs då upp, vilket exempelvis kan leda till minskad export av sådana biodrivmedel, minskad efterfrågan från kemiindustrin eller att tillverkningen av biodrivmedel och kemiska produkter baseras på andra råvaror.
- **Utrikes sjöfart** ingår inte i våra analyser ovan. Den sektorn förbrukar stora mängder fossil energi, idag ca 25 TWh/år. Om biodiesel eller andra biodrivmedel från skogsbaserad råvara blir viktiga alternativ på lång sikt för denna sektor, (dock inte det enda) skulle denna sektor potentiellt kunna efterfråga stora mängder oförädlad skogsråvara, kanske i storleksordningen 20 TWh år 2045 (där biodrivmedel alltså blir ett av de alternativ som fasar ut de fossila bränslena). Detta motsvarar ungefär de mängder som åtgår för produktion av biodrivmedel för export i Figur 20 (ingår i "Övrig industri (inkl export)"). Beroende på betalningsförmågan inom utrikes sjöfart (givet andra alternativ som står till bud) så skulle man kunna tänka sig att en del av biodrivmedelsexporten styrs över till utrikes sjöfart, vilket därmed skulle hålla tillbaka efterfrågeökningen totalt sett. Men även med sådana effekter är det rimligt att tro att om Sverige ska ta ansvar för att försörja även utrikes sjöfart med biobaserade drivmedel, så kommer detta driva upp efterfrågan även på skogsbaserad råvara. Vi kommer då kunna se effekter på samma sätt som ovan när det gäller mindre genomslag av elektrifiering och vätgas.

Man kan på motsvarande sätt finna tänkbara utvecklingsscenarier som leder till **mindre ansträngd** skogsråvaru-balans. Några exempel:

- Om biobränslen och biodrivmedel från skogsråvara **inte uppfattas som uthålliga och klimatneutrala** kan man tänka sig att efterfrågan blir mindre. På motsvarande sätt kan skogsråvara för ersättning av fossila råvaror till industrin bli mindre attraktiv. För ett givet utbud blir skogsråvarubalansen då mindre ansträngd.
- Om **skogen brukas ännu mer intensivt för ökad produktion**, exempelvis i linje med Skogsstyrelsens 88 tillväxtfrämjande åtgärder²⁹, ökar utbudet på lång sikt och för en given efterfrågan blir skogsråvarubalansen då mindre ansträngd.
- Om **bioråvara från andra källor**, t.ex. jordbruksmark eller akvatiskt, blir mer attraktiva kan efterfrågan på biobränslen/biodrivmedel/bioråvara baserade på skogsråvara bli mindre.
- **Stubbar** kan utgöra en möjlig råvarukälla i framtiden men potentialen för detta ingår inte i denna studies uppskattning på grund av att det förväntas begränsas av certifieringar och styrmedel. Uppskattningar har dock gjorts som visar på en ökad potentiell tillförsel från stubbar på 4–6 TWh idag och 5–7 TWh fram till 2050³⁰.

²⁹ Normark, E. & Fries, C. 2019. Skogsskötsel med nya möjligheter. Rapport från samverkansprocess skogsproduktion. Skogsstyrelsen Rapport 2019/24.

³⁰ Börjesson, P. 2016. Potential för ökad tillförsel och avsättning av inhemsk biomassa i en växande svensk bioekonomi. Report No 97, Environmental and Energy Systems Studies, Lund University

5 Export och import

I detta kapitel uppmärksammar vi betydelsen av export och import när utbud och efterfrågan på skogsråvara ska bedömas. Den svenska skogsindustrin har under lång tid drivits av en internationell efterfrågan på förädlade produkter, främst sågade trävaror och massa/papper.

Exporten av skogsbaserade produkter är betydligt större än importen (som främst utgörs av massaved och sågtimmer). Export av förädlade produkter och halvfabrikat bedöms vara den mest sannolika utvecklingen även för biprodukter från skogsindustrin och restprodukter från skogsbruket som inte används inom landet.

5.1 SVERIGE ÄR EN ALLTFÖR SNÄV SYSTEMGRÄNS, EXPORT OCH IMPORT HAR STOR PÅVERKAN

En invändning mot en diskussion om utbud och efterfrågan på skogsråvara utifrån synsättet "kommer skogsråvarorna att räcka" sammanhänger med valet av systemgräns för analysen. Ofta ställs då ett svenskt utbud av skogsråvara mot en inhemsk efterfrågan på olika biobaserade produkter. I verkligheten är det inte mycket i skogsbruket som definieras utifrån en svensk efterfrågan.

Avverkningarna i skogen utgår i huvudsak från en nationell och internationell efterfrågan på sågade trävaror samt massa och papper. Det möjliga utbudet begränsas av skogens tillväxt, ekonomi och det regelverk för skogsbruket som definieras av svensk skogslagstiftning, EU:s hållbarhetskriterier, certifieringar, m.m. Huvuddelen av produkterna från den svenska skogen går på export. Samtidigt förekommer viss import av exempelvis massaved. Man kan också förutse att nya produkter och halvfabrikat tillverkade från svensk skogsråvara, exempelvis biodrivmedel och förnybara produkter från kemiindustrin, kommer att säljas både på en inhemsk och en internationell marknad.

Allt talar för att skogsråvara och produkter tillverkade från denna resurs även fortsättningsvis kommer att omsättas på en internationell marknad. Därmed kommer det inte heller i framtiden att räcka att analysera svenskt utbud av skogsråvara i förhållande till en svensk efterfrågan, ett vidare perspektiv behövs. Det är alltså nödvändigt att ta hänsyn till kopplingen till omvärlden i form av export och import.

Ett skäl för att se på utbud och efterfrågan ur ett svenskt perspektiv kan dock vara för att reflektera över försörjningstrygghetsaspekten. Inte minst under Covid19-pandemin har vi fått ett fokus på den frågan när det visat sig att länder "sett om sitt eget hus" i första hand, exempelvis beträffande skyddsmaterial och vaccin. Om bristsituationer uppstår, och skälen till det kan vara många (exempelvis en krissituation), kan det vara en styrka att för nyckelområden försörja en svensk efterfrågan med svenska råvaror och produkter. Detta måste ställas mot de effektivitetsfördelar som en global marknad typiskt medför. Vid krissituationer kan bristsituationer uppstå. Detta yttrar sig typiskt i höga priser. Ibland medför

bristsituationerna till och med att de aktuella produkterna helt enkelt inte finns att få tag på, exempelvis som en konsekvens av att länder inte tillåter export.

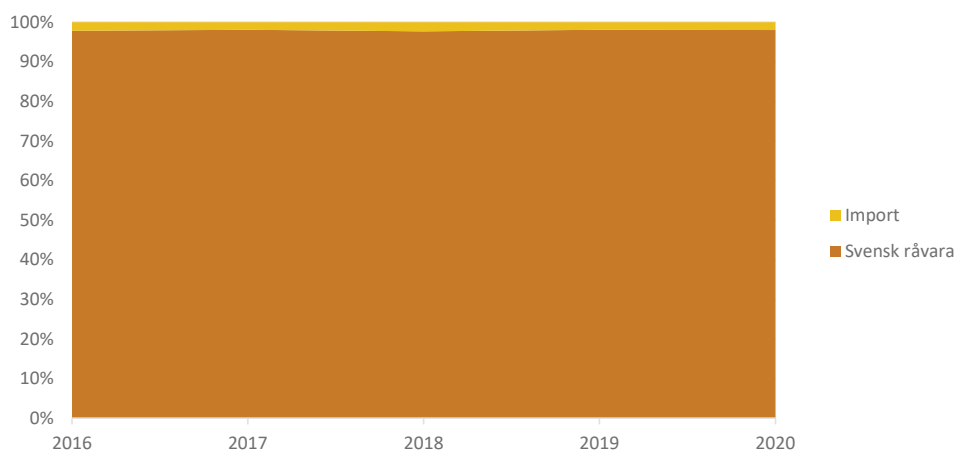
I detta kapitel gör vi inledningsvis en genomgång av dagsläget för export och import av skogsprodukter och skogsråvaror. Vi beskriver också översiktligt de globala flödena. Därefter redovisar vi projektets bedömningar och slutsatser beträffande framtida export och import av skogsråvaror i form biprodukter från skogsindustrin och restprodukter från skogsavverkningar samt för produkter tillverkade från dessa råvaror.

5.2 NUVARANDE INTERNATIONELL HANDEL AV SKOGSRÅVAROR OCH SKOGBASERADE PRODUKTER FRÅN SKOG

5.2.1 Sverige

För sågverksindustrin är den internationella handeln liten **när det gäller råvaruförsörjningen**. Framför allt sker den i gränstrakter mellan Sverige och Norge samt mellan Sverige och Finland enligt Skogsstyrelsen³¹.

Importen av sågtimmer är större än exporten, men den står för en liten del av sågverksindustrins råvaruförsörjning. Under perioden 2016 - 2020 motsvarade importen ca 2 % av den totala råvaruförbrukningen (jämför Figur 22). Omräknat till energi³², låg importen av sågtimmer i intervallet 1,5 - 2 TWh under denna period. Exporten av sågtimmer ligger runt 1 - 1,5 TWh.



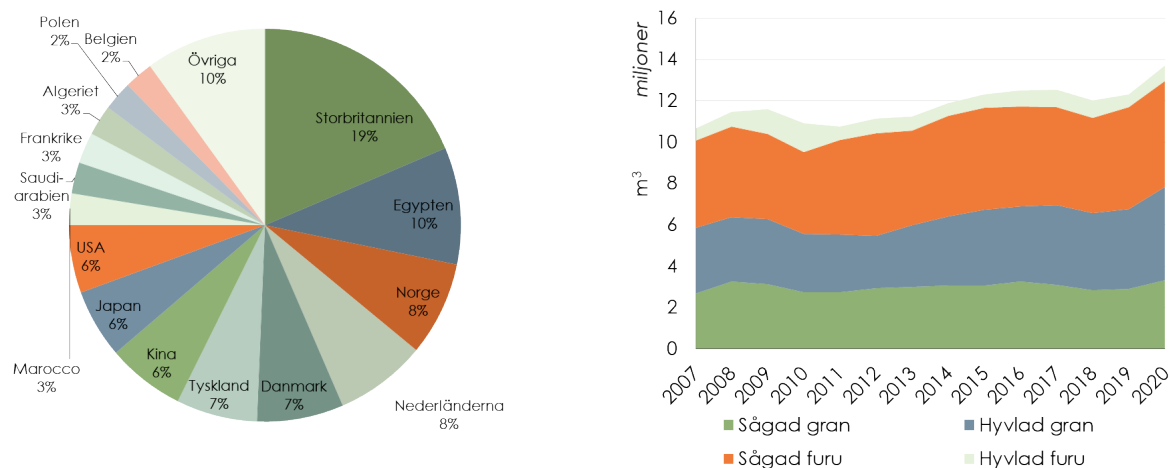
Figur 22 Fördelning av svensk råvara och importerad råvara till svensk sågverksindustri under perioden 2016-2020. Källa: Profus bearbetning av data från Biometria³³.

³¹ Skogsstyrelsen (2021). Marknaden för skogsråvara och skogsnäringsens utveckling fram till 2035, Rapport 2021/3, Skogsstyrelsen, Jönköping

³² Observera att importen och exporten normalt anges i miljoner m³fub, men att vi här använder omvandlingen till energiinnehåll för att enklare kunna jämföra energiflöden i olika sektorer. Under 2019 uppgick importen till 0,71 miljoner m³fub och exporten till 0,5 miljoner m³fub.

³³ Biometria, 2021. Skogsindustrins virkesförbrukning 2016-2020. Rapport 2021-04-21, Biometria, Uppsala.

För de producerade sågade trävarorna från svensk sågverksindustri så är exporten betydligt större än den svenska användningen. Åren 2018 - 2019 låg exportandelen på 68 % och under 2020 ökade den till 77 % enligt Skogsindustrierna³⁴. Omräknat till energitermer så låg den svenska exporten av sågade trävaror på ca 27 - 31 TWh under åren 2018 - 2020. I Figur 23 nedan illustreras fördelningen av exportländer år 2020 (till vänster) och typ av produkter som exporteras (till höger).



Figur 23 Sveriges export av sågade barrträvaror. Fördelning per marknad (till vänster, år 2020) och produkt (till höger). Källa: Skogsindustrierna³⁵

För **sågverksindustrin** kan vi alltså konstatera att det sker en liten begränsad import och export av oförädlad skogsråvara, samtidigt som exporten av förädlade produkter (sågade trävaror) är stor och betydligt större än avsättningen på den svenska marknaden. Räknat på energitermer så motsvarar nettot av denna handel ett "utflöde" på ca 26 - 30 TWh skogsbaserad energi från Sverige.

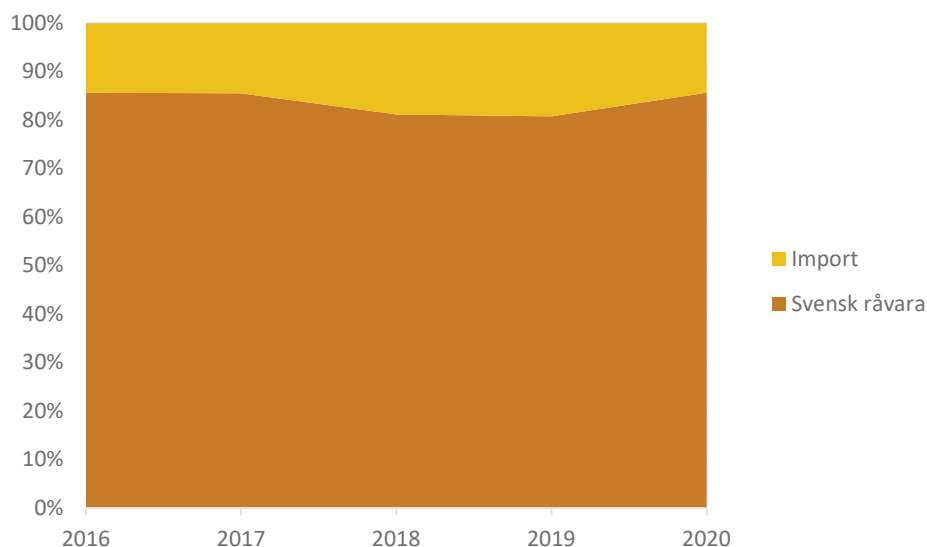
För **massa- och pappersindustrin** är den internationella handeln betydligt större än för sågverksindustrin **när det gäller råvaruförsörjningen**. En annan skillnad är att den internationella handeln helt domineras av importen, exporten av råvaror är betydligt mindre. Sveriges viktigaste importländer för massaved är de baltiska länderna, Norge och Finland. Import sker även (fast i mindre omfattning) från andra länder, t ex Ryssland och Polen enligt Skogsstyrelsen.³⁶

Under perioden 2016 - 2020 motsvarade importen av massaved och sågverksflis ca 14 - 19 % av den totala råvaruförbrukningen vid massa- och pappersindustrin (jämför Figur 24). Omräknat till energi, låg importen i intervallet 14 - 22 TWh under denna period. Exporten av massaved (som sker i gränstrakter nära den norska och respektive finska gränsen) ligger runt 0,5 - 1 TWh.

³⁴ Skogsindustrierna (2021b). Statistik om skog och industri, <https://www.skogsindustrierna.se/om-skogsindustrin/branschstatistik//>, Hämtad: 2021-11-07

³⁵ Ibid

³⁶ Skogsstyrelsen (2021). Marknaden för skogsråvara och skogsnäringens utveckling fram till 2035, Rapport 2021/3, Skogsstyrelsen, Jönköping



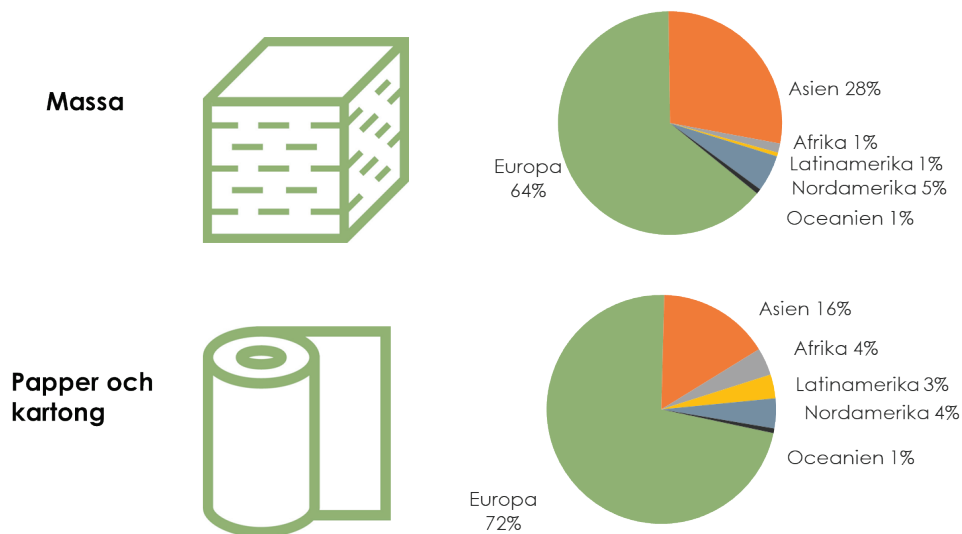
Figur 24 Fördelning av svensk råvara och importerad råvara till svensk massa- och pappersindustri under perioden 2016 - 2020. Källa: Profus bearbetning av data från Biometria³⁷.

För produkter från svensk massa- och pappersindustri är exporten mycket större än den inhemska användningen. Både produktion och export sker dels i form av massa, dels i form av olika pappers- och kartongprodukter. Under åren 2018 - 2020 exporterades 84 - 90 % av produktionen av massa, medan motsvarande exportandel för pappers- och kartongprodukter låg på 91 - 92% enligt Skogsindustrierna³⁸. Omräknat till energitermer låg den totala svenska exporten av marknads massa och pappers- och kartongprodukter på ca 58 - 59 TWh under perioden 2018 - 2020. I Figur 25 nedan illustreras fördelningen av exportregioner år 2020.

För massa- och pappersindustrin kan vi således konstatera att det sker en import av oförädlad skogsråvara (massaved och sågverksflis), samtidigt som exporten av förädlade produkter (marknads massa och pappers- och kartongprodukter) är stor och betydligt större än avsättningen på den svenska marknaden. Räknat i energitermer så motsvarar nettot av denna handel ett "utflöde" på ca 35 - 45 TWh skogsbaserad energi från Sverige.

³⁷ Biometria, 2021. Skogsindustrins virkesförbrukning 2016 2020. Rapport 2021-04-21, Biometria, Uppsala.

³⁸ Skogsindustrierna (2021b). Statistik om skog och industri, <https://www.skogsindustrierna.se/om-skogsindustrin/branschstatistik/>, Hämtad: 2021-11-07



Figur 25 Fördelning av Sveriges export av marknadsmassa och pappers- och kartongprodukter på olika regioner år 2020. Källa: Skogsindustrierna³⁹

Utöver den internationella handeln för råvaror till/produkter från sågverksindustrin och massa- och pappersindustrin så sker internationell handel även med skogsbaserade råvaror **inom den stationära energisektorn och inom drivmedelssektorn**. Denna är dock betydligt mindre i storlek och domineras av import. Inom den stationära energisektorn förädlas dessa råvaror (t ex oförädlade trädbränslen) till värme och el samt ånga för industriändamål. Inom drivmedelsektorn förädlas råvarorna (främst råtallolja) till drivmedelskvalitet (i form av HVO och biobensin).

I Figur 26 nedan illustreras storleken och den totala importandelen (inklusive alla sortiment, inte enbart skogsbaserade sortiment) för olika typer av bränslen som används **inom den stationära energisektorn**.

De skogsbaserade sortimenten dominerar helt importen för oförädlade biobränslen, pellets och briketter. Dessa produceras från bi- och restprodukter från skogsindustrier och skogsbruk i andra länder, främst Baltikum, Norge och Ryssland.

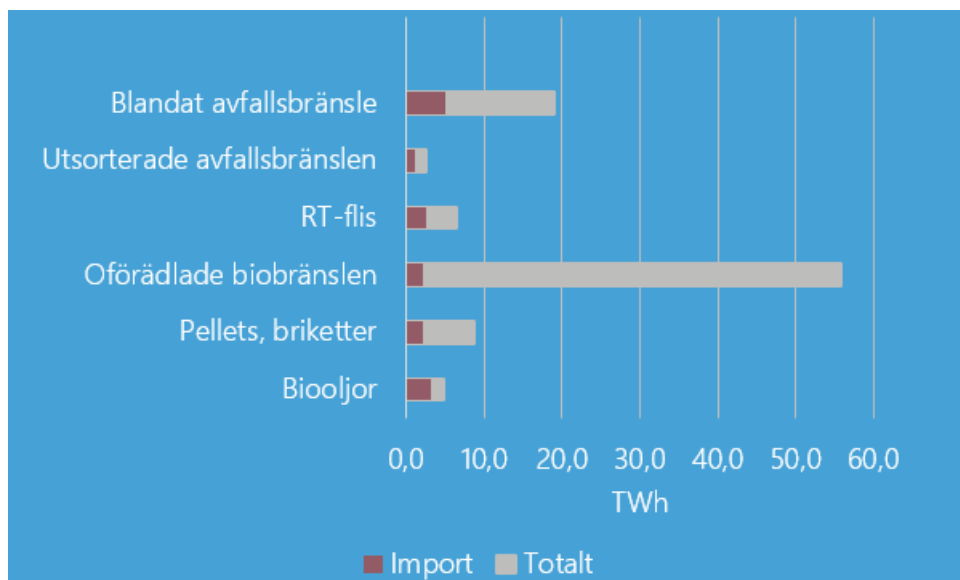
När det gäller bioolja så är en delmängd av importen (ca 1 TWh) skogsbaserad i form av tallbeckolja. Importen av tallbeckolja sker framför allt från USA och Finland.

RT-flis⁴⁰, utsorterade avfallsbränslen och blandat avfallsbränsle utgörs av avfall, dvs produkter som tjänat ut sin livstid och slängts. Dessa produkter var i sin tur mer eller mindre skogsbaserade; i fallet med RT-flis var de i princip helt

³⁹ Skogsindustrierna (2021b). Statistik om skog och industri, <https://www.skogsindustrierna.se/om-skogsindustrin/branschstatistik/>, Hämtad: 2021-11-07

⁴⁰ RT = Returträ

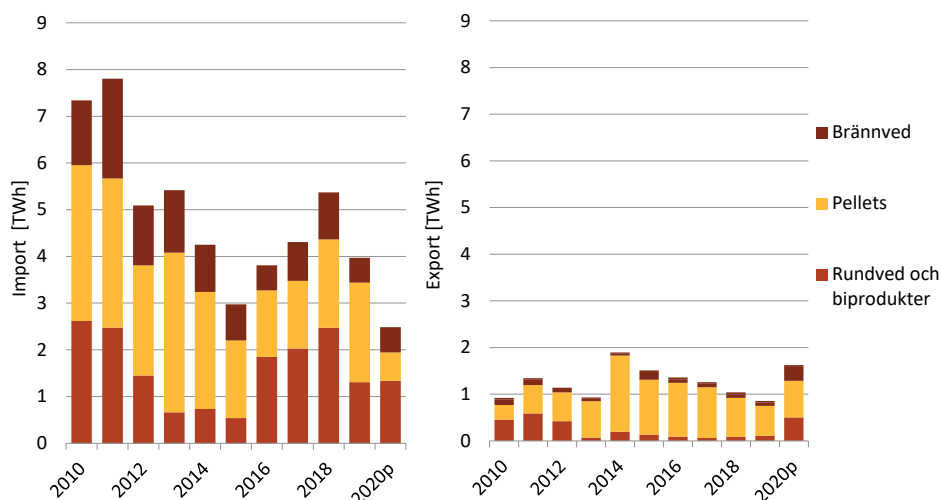
skogsbaserade medan de i fallet med utsorterade och blandade avfallsbränslen var delvis skogsbaserade (genom innehållet av trä, papper, kartong och tidningar). De viktigaste importländerna för dessa sortiment har under perioden 2016 - 2020 varit Norge och Storbritannien⁴¹, men import sker även från andra länder såsom t ex Tyskland, Frankrike och Finland.



Figur 26 Storlek och import på svenska bränslemarknaderna för den stationära energisektorn (fjärr- och kraftvärme samt industriell användning). Källa: Profus årliga bränslemarknadsutredningar.

I Figur 27 illustreras mer detaljerat import och export av skogsbaserade sortiment i form av oförädlade trädbränslen och pellets under perioden 2010 - 2020. Importen var hög i början av 2010-talet när priset steg starkt i Sverige, både till följd av utbyggnad av biobränsleeldad kraftvärme och förhållandevis kalla år. Importnivåer har sedan varierat givet prisutvecklingen i Sverige och möjligheter/lönsamhet för import.

⁴¹ Noterbart rörande Storbritannien att landet länge varit en av de största marknaderna för svensk export av sågade trävaror (jämför Figur 23), samtidigt som det under senare delen av perioden varit en viktig källa för svensk import av RT-flis. Det är därför inte orimligt att anta att en delmängd av importen av RT-flis från Storbritannien faktiskt har haft svenskt ursprung.



Figur 27 Svensk import (vänstra figuren) och export (högra figuren) av oförädlade trädbränslen⁴² och pellets under perioden 2010 - 2020. Värdena för år 2020 baseras till viss del på preliminära uppgifter och bedömningar, vilket markerats med benämningen "2020p". Källa: Profus årliga bränslemarknadsutredning *Biobränslemarknaden 2021*.

Drivmedelssektorn i Sverige har en mycket stor importandel, men endast en liten del av denna import är skogsbaserad.

Den skogsbaserade biodrivmedelsanvändningen i Sverige har hittills huvudsakligen baserats på råtallolja, och använts för produktion av HVO och biobensin. Enligt Energimyndigheten⁴³ utgjorde råtallolja 12 % av råvarubasen för levererad HVO i Sverige under 2020. Motsvarande siffra för biobensin var 29 %. Totalt innebar detta att 1,7 TWh av biodrivmedel som användes i Sverige var skogsbaserade.

Tittar man på all HVO och biobensin som användes i Sverige under 2020, så var 93 % respektive 88 % av råvarorna producerade i andra länder än i Sverige. Sannolikt är motsvarande andel lägre för råtallolja, givet att vi i Sverige har en stor massa- och pappersindustri och en stor aktör (Sunpine) som tillverkar talloljediesel.

5.2.2 Världen

I detta avsnitt fokuserar vi på de största flödena av skogsbaserade råvaror och produkter, vilket omfattar sågade trävaror, massa- och papper samt pellets.

Generellt för alla dessa marknader gäller att upptagningsområdet och transporter av råvaror (sågtimmer, massaved och spån) ofta är klart mer begränsat än när det gäller marknader för färdiga produkter och transporter från producent till användare. Detta hänger samman med förädlingsvärdet och priset på produkten;

⁴² Med "Rundved" avses import som huvudsakligen används vid storskaliga anläggningar i form av fjärr- och kraftvärmeverk. Rundveden flisas innan användning. Med "Brännved" avses import där flisning inte är nödvändig i samma utsträckning som för "Rundved" beroende på användningsområde. Här inkluderas stockar, kubbar, vedträn, kvistar och risknippen enligt SCB:s importstatistik.

⁴³ Energimyndigheten, 2021. Drivmedel 2020. Redovisning av rapporterade uppgifter enligt drivmedelslagen, hållbarhetslagen och reduktionsplikten. Energimyndigheten, rapport ER 2021:29

ju högre pris, desto längre transporter och desto högre transportkostnader ”tål” produkterna.

Ett globalt undantag är Kina som hämtar råvara från framför allt andra delar av Asien och Oceanien, men också från Nordamerika och Europa där huvuddelen av den totala produktionen sedan avsätts på den kinesiska marknaden.

Periodvis kan det uppstå situationer/marknadsobalanser som gör det attraktivt med långväga transporter av råvaror. Ett exempel på detta under perioden 2019 - 2021 är hur både Tyskland och Tjeckien delvis hanterat de omfattande barkborreangreppen genom att öka exporten av sågtimmer till Kina. Därigenom har man fått bättre balans på de nationella marknaderna i Tyskland och Tjeckien samtidigt som man fått en bättre ersättning för sågtimret jämfört med att avsätta det inom energisektorn.

När det gäller **sågade trävaror** låg världsproduktionen på ca 350 miljoner m³ år 2019 enligt Skogsindustrierna⁴⁴ (ca 760 TWh). De fem största producentländerna var USA, Kanada, Ryssland, Kina och Tyskland, som tillsammans stod för drygt hälften av världsproduktionen. Sverige låg på sjätte plats med en årlig produktion på ca 18,6 miljoner m³ år 2019.

Bland de länder som hade störst **export av sågade trävaror** så låg Sverige på tredje plats år 2019 med en export på 12,7 miljoner m³ (ca 28 TWh). De två länder som hade i särklass störst export var Ryssland och Kanada (ca 30 respektive 27 miljoner m³). Övriga stora exportländer var Tyskland, Finland och Österrike⁴⁵.

De länder som har störst **import av sågade trävaror** är USA och Kina. Andra länder med stor import är Storbritannien och Japan. USA och Kina har alltså både en stor egen produktion och en stor import, vilket gör dessa länder till de största marknaderna globalt. Det land som USA importerar mest ifrån är Kanada, men import sker även från Europa och Sydamerika. Kina importerar mest från Ryssland, men import sker även från Kanada och Europa.

Om vi istället vänder blicken mot den **globala produktionen av massa** så uppgick den till ca 178 miljoner ton (drygt 900 TWh) år 2019 enligt Skogsindustrierna⁴⁶. Enligt samma källa motsvarade världshandeln (dvs export och import) ca 58 miljoner ton (ca 300 TWh). De fem största producentländerna var USA, Brasilien, Kanada, Sverige och Finland.

De **största exportörerna av massa** var Brasilien, Kanada, USA, Chile, Finland, Indonesien och Sverige år 2019. **På importsidan** utmärker sig Kina som den i särklass största importören av massa. Andra stora importerande länder är USA (har alltså både stor export och stor import), Tyskland och Italien.

Den massa som inte exporteras globalt (ca 120 miljoner ton år 2019, dvs ca 600 TWh) går vidare till **produktion av pappers- och kartongprodukter** i respektive land. Här uppgick världsproduktionen år 2019 till ca 413 miljoner ton år 2019

⁴⁴ Skogsindustrierna (2021b). Statistik om skog och industri, <https://www.skogsindustrierna.se/om-skogsindustrin/branschstatistik//>, Hämtad: 2021-11-07

⁴⁵ Skogsindustrierna (2021b). Statistik om skog och industri, <https://www.skogsindustrierna.se/om-skogsindustrin/branschstatistik//>, Hämtad: 2021-11-07

⁴⁶ Ibid

enligt Skogsindustrierna⁴⁷. Enligt samma källa motsvarade världshandeln (dvs export och import) ca 113 miljoner ton. De fem största producentländerna var Kina, USA, Tyskland, Indonesien och Sydkorea.

De **största exportörerna av pappers- och kartongprodukter** var Tyskland, USA, Finland och Sverige år 2019. Globala regioner som har en tydlig import av pappers- och kartongprodukter är Asien, övriga Europa exklusive Norden, Latinamerika och Afrika⁴⁸.

Världsmarknaden för pellets skiljer sig tydligt från världsmarknaderna för sågade trävaror, massa och pappers- och kartongprodukter, då EU-27+Storbritannien är den största konsumentregionen och historiskt har drivit fram en ökad världshandel, framför allt genom ökad import från Nordamerika och övriga delar av Europa (främst Ryssland).

Under 2019 uppgick den totala användningen av träpellets i världen till drygt 37 Mton (knappt 180 TWh)⁴⁹. EU-27+Storbritannien använde knappt 28 Mton samtidigt som den regionens produktion var knappt 18 Mton. Differensen (knappt 10 Mton eller 48 TWh) importerades. I Europa är de dominerande importländerna Storbritannien, Danmark och Nederländerna. I Asien finns en växande pelletsmarknad som framför allt drivs av ökad användning och import till Japan och Sydkorea. Dessa länder importerar från bland annat Vietnam, Malaysia och Indonesien, men även från Ryssland och Nordamerika.

USA är den klart största exportören av pellets och exporten har växt kraftigt under 2010-talet. Enligt Future Metrics⁵⁰ ökade den amerikanska exporten från knappt 1,9 Mton (ca 9 TWh) år 2012 till knappt 6,9 Mton (ca 33 TWh) år 2019.

5.3 EXPORT AV PRODUKTER ISTÄLLET FÖR RÅVAROR ÄVEN I FRAMTIDEN

Vid bedömning av vad det svenska utbudet av skogsråvara kan räckta till är det inte tillräckligt att endast betrakta den svenska efterfrågan. Bedömningar av export och import behövs också. Eftersom Sverige i relation till folkmängd har mycket skog, se Figur 28, skulle man kunna anta att snabbt ökande fossilfrihetsambitioner i omvärlden kommer att medföra växande export av skogsråvaror.

Under projektets gång, med intryck från färdplaner och kontakter med berörda företag och organisationer, har det dock blivit alltmer tydligt att det inte i första hand kommer att handla om en export av oförädlade skogsråvaror som grot, spån, energived, med mera från Sverige. Istället pekar det mesta på att det istället blir export av förädlade produkter och halvfabrikat baserade på skogsråvara som kommer att möta den ökade internationella efterfrågan. Denna ambition hos svenska företag ligger i linje med hur vi hittills har utnyttjat skogsråvaror som sågtimmer och massaved (jämför avsnitt 5.2). Storleken på de mängder avverkningsrester med mera som kommer att tas ut från skogen beror på

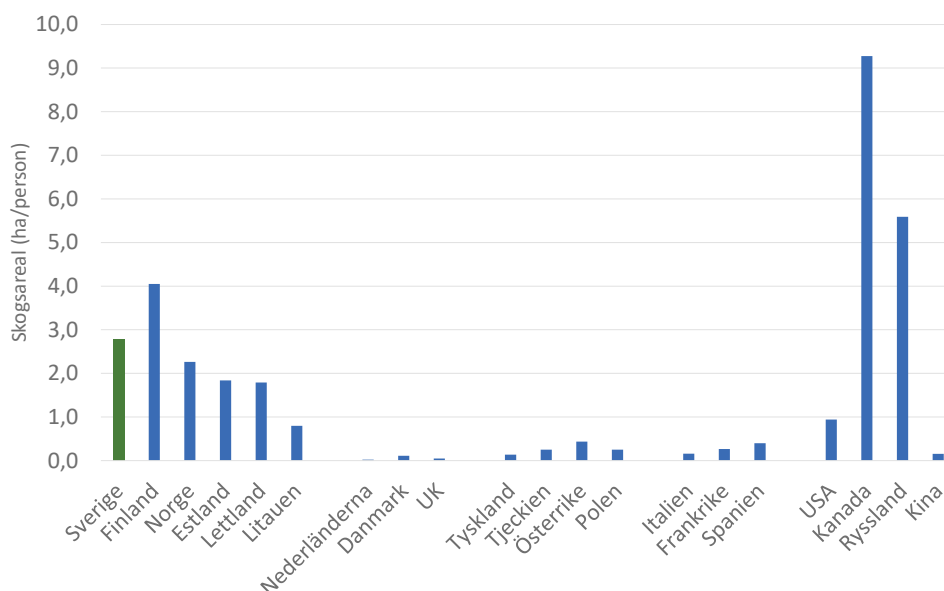
⁴⁷ Ibid

⁴⁸ Ibid

⁴⁹ Bioenergy Europe, 2020. Statistical report 2020 – Report Pellets, Bioenergy Europe

⁵⁰ Future Metrics, 2021. Global Pellet Fuel Markets. Future Metrics.

betalningsviljan, både nationellt och internationellt, för de produkter som tillverkas med dessa råvaror som bas.



Figur 28 Gruppering av länder – Skogsareal per person (Globalt genomsnitt: drygt 0,5 ha/person)

I en tidig fas av projektet gjordes en kvalitativ översikt av olika typer av länder och hur de potentiellt skulle kunna påverka efterfrågan på svensk skogsråvara. Ett antal grupper av länder identifierades, se Figur 28.

Länderna grupperades på följande sätt:

- "Utbudsländer" som påminner om Sverige med stora egna tillgångar och etablerad skogsindustri (Finland m.fl.)
- "Importländer" med små egna tillgångar på skogsråvara, stor import av skogsbaserade produkter/bränslen samt ifrågasättande av biobränslen (Nederländerna m.fl.)
- "Importländer" med stora barkborreangrepp som bedöms få påverkan både i 2030- och 2045-perspektiv (Tyskland m.fl.)
- "Övriga Europa" där de största länderna är viktigast (Frankrike m.fl.)
- USA (stor aktör generellt, stor importör av sågade trävaror och träbaserad massa, störst producent och exportör av pellets, stort avstånd hit)
- Kanada (stort utbud, men stort avstånd hit, stor producent och exportör av pellets)
- Ryssland (potentiellt mycket stort utbud, ambition att själva förädla, stor producent och exportör av pellets)
- Kina (stor efterfrågan, begränsade egna skogsresurser, stort avstånd hit)

Utifrån den indelningen gjordes för olika användningsområden för skogsråvara, exempelvis tillverkning av "gröna produkter", bioenergi, eller biodrivmedel en kvalitativ bedömning av påverkan på framtida export eller import av oförädlad skogsråvara från/till Sverige. Slutsatsen var att viss import av massaved kan

fortsätta till Sverige och att viss begränsad export av oförädlad skogsråvara skulle kunna uppstå till några närliggande europeiska länder som råvara för "gröna" produkter. Det skulle i så fall främst gälla för länder med stor kemiindustri och begränsat utbud av inhemsk skogsråvara.

Men, som redan nämnts, är det vår samlade bedömning utifrån hela projektets underlag, att den export som kommer att ske främst kommer att utgöras av förädlade produkter och halvfabrikat baserade på skogsråvara och inte export av oförädlad skogsråvara.

5.3.1 Viss import av skogsråvara kan fortsätta

I projektet görs bedömningen att viss import av massaved, exempelvis från Norge, finns kvar under hela perioden till år 2045. Detta ska dock inte tolkas som import av skogsråvara för energi, drivmedel eller råvara utanför skogsindustrin. Indirekt ger importen dock visst bidrag även till detta eftersom en viss andel blir biprodukter vid förädlingen av ved/timmer inom skogsindustrin.

I Ryssland finns mycket stora mängder outnyttjad skogsråvara. I princip skulle detta kunna vara en källa för möjligt ökad import till Sverige. Infrastrukturen är dock dåligt utbyggd vilket försvårar exploatering av den resursen. Dessutom överväger man att införa exportrestriktioner för att driva fram ytterligare egen inhemsk förädling av skogsråvaran.

För närvarande har Sverige också en omfattande import av biodrivmedel som i huvudsak baseras på andra råvaror än sådana som har ursprung i skogen. Projektets bedömning är att sådan import kommer att finnas kvar ytterligare minst tio år, delvis som en följd av den betalningsvilja som reduktionsplikten skapar. Under perioden fram till 2030 kan importen öka jämfört med idag.

6 Behov av fortsatt forskning

Ansträngningarna för att fasa ut fossila bränslen och råvaror ökar både i Sverige och internationellt. Samtidigt finns en intensiv debatt om hur skogen bäst bör förvaltas med hänsyn till olika samhällsmål. Den svenska skogsindustrin är av stor ekonomisk betydelse och hur den påverkas av olika omvärldsförutsättningar är därför viktigt. Konkurrensen om den svenska skogsråvaran förändras samtidigt snabbt och det finns därför behov av ytterligare forskning. I detta kapitel presenterar vi ett par uppslag till fortsatt forskning.

6.1 SKOGENS FRAMTIDA ROLL

Under projektets gång har det blivit allt tydligare att kraven på skogsbruket och på skogens olika råvaror successivt håller på att skärpas, inte minst genom nya lagar och regelverk från EU. Förändrade villkor för skogsbruket kan komma att minska uttaget av olika sortiment från skogen och en förändrad bedömning av skogens kolbalans påverkar förutsättningarna för användningen av olika råvaror från skogen. Detta påverkar direkt svensk skogsindustri och dessutom användningen av biprodukter från skogsindustrin och avverkningsrester från skogsbruket som råvara för el- och fjärrvärmeproduktion, produktion av biodrivmedel för transportsektorn samt för tillverkning av ”gröna produkter” inom exempelvis kemiindustrin. Ytterst handlar det om hur klimatomställningen ska kunna genomföras och framtiden för en av Sveriges viktigaste exportindustrier.

Vilka avvägningar som ska göras mellan nyttor av att bruka skogen eller att låta skogen stå kvar är ytterst en fråga för politiska beslut både nationellt och på EU-nivå. En del av detta utgörs också av behovet att finna en balans mellan ”klimatmål”, ”biodiversitetsmål”, och andra samhällsmål. Det är också frågeställningar som skogsägare, skogsindustrin, energi- och transportsektorn, konsumenter, m.fl. på olika sätt måste förhålla sig till.

Det är viktigt att beslut som påverkar skogsbruket och användningen av skogens råvaror baseras på övertygande vetenskapligt underlag. Det är också önskvärt att det finns en någorlunda samstämmighet bland olika forskare om hur forskningsresultaten ska tolkas. Dessvärre råder det för närvarande stor oenighet mellan olika forskare kring just detta. Det är oroande. Om felaktiga forskningsresultat och tveksamma systemgränser för forskningen får genomslag i lagstiftningen kan konsekvenserna bli allvarliga. Det är därför angeläget att fördjupa kunskapen både om vad den senaste forskningen pekar mot och konsekvenserna av skärpta villkor för skogen.

Det är också angeläget att analysera konsekvenserna för de svenska energi-, transport- och industrisektorerna av olika resulterande utbud av skogsråvara givet olika restriktioner för brukandet av skogen.

Energiforsk har nyligen tagit initiativ till ett sådant forskningsprojekt, ”Skogens framtida roll”.

6.2 LÖPANDE BEVAKNING OCH UPPDATERADE ANALYSER

Som vi redan konstaterat är användning av biomassa, däribland skogsråvaror, ett viktigt medel för utfasning av fossila bränslen och råvaror. Omställningen av samhället som klimatutmaningarna tvingar fram går allt snabbare. Samtidigt finns i vissa kretsar ett ifrågasättande av skogsbruket och biobränslenas klimatneutralitet. Inom industrin sker stora förändringar där olika processer övervägs för att åstadkomma den eftersträvade omställningen. Vissa processer bygger på biomassa, medan andra bygger på elektrifiering, vätgas, CCS eller andra alternativ. Liknande teknikval finns inom transportsektorn. Detta medför att förhållandena kopplade till konkurrensen om den svenska skogsråvaran ändras löpande.

Det är därför angeläget att löpande bevaka utvecklingen för att uppmärksamma var konflikter kan uppstå och hur dessa bäst kan lösas. Förslagsvis görs därför en uppföljning av det nu redovisade projektet om 3 - 4 år. Utvecklingen av förutsättningarna fram till dess kommer att påverka detaljutformningen av ett nytt projekt, men den grundläggande strukturen skulle kunna hämtas från det arbete som nu genomförts och som avrapporteras i denna syntesrapport.

7 Referenslista

- Berndes, G. m.fl., 2021. Skog, skogsbruk och kolbalanser – Konkurrensen om den svenska skogsråvaran, Rapport 2021:823. ISBN 978-91-7673-823-8.
- Bioenergy Europe, 2020. Statistical report 2020 – Report Pellets, Bioenergy Europe
- Biometria, 2021. Skogsindustrins virkesförbrukning 2016 2020. Rapport 2021-04-21, Biometria, Uppsala.
- Börjesson, P. 2016. Potential för ökad tillförsel och avsättning av inhemsk biomassa i en växande svensk bioekonomi. Report No 97, Environmental and Energy Systems Studies, Lund University
- Börjesson, P. 2021. Potential för ökad tillförsel av inhemsk biomassa i en växande svensk bioekonomi – En uppdatering. Report No 121, Environmental and Energy Systems Studies, Lund University
- Claesson, S., Duvemo, K., Lundström, A., Wikberg, P-E., 2015. Skogliga konsekvensanalyser 2015-SKA 15. Rapport 10–2015. Skogsstyrelsen, Jönköping. 110 sid.
- Energimyndigheten, 2021. Drivmedel 2020. Redovisning av rapporterade uppgifter enligt drivmedelslagen, hållbarhetslagen och reduktionsplikten. Energimyndigheten, rapport ER 2021:29
- Fagerström, A. m.fl., 2021. Framtidsbilder kemiindustri, järn- och stålindustri, cementindustri och övrig industri – Konkurrensen om den svenska skogsråvaran, Rapport 2021:825. ISBN 978-91-7673-825-2.
- Future Metrics, 2021. Global Pellet Fuel Markets. Future Metrics.
- Gunnarsson, J., Rydberg, T., 2021. Framtidsbild skogsindustrin – Konkurrensen om den svenska skogsråvaran, Rapport 2021:822. ISBN 978-91-7673-822-1.
- Gustavsson, L., et al. 2017. Climate change effects of forestry and substitution of carbon-intensive materials and fossil fuels. Renewable and Sustainable Energy Reviews 67: 612–624.
- Hagberg, M., Unger, T., 2021. Framtidsbilder energi- och transportsektorn – Konkurrensen om den svenska skogsråvaran, Rapport 2021:824. ISBN 978-91-7673-824-5.
- Hansson, J. m.fl., 2021. Den svenska skogsresursen – Konkurrensen om den svenska skogsråvaran, Rapport 2021:821. ISBN 978-91-7673-821-4.
- Hynynen, J., Eerikainen, K., Makinen, H. and Valkonen, S. 2019. Growth response to cuttings in Norway spruce stands under even-aged and uneven-aged management. Forest Ecology and Management, 437, 314-323.
- Högberg, P., Wellbrock, N., Högberg, M.N., Mikaelsson, H. and Stendahl, J. 2021. Large differences in plant nitrogen supply in German and Swedish forests - Implications for management. Forest Ecology and Management, 482.
- Normark, E. & Fries, C. 2019. Skogsskötsel med nya möjligheter. Rapport från samverkansprocess skogsproduktion. Skogsstyrelsen Rapport 2019/24.
- Riksskogstaxeringen (2021). Skogsdata 2021 – Aktuella uppgifter om de svenska skogarna från SLU Riksskogstaxeringen, Tema: Fjällskog. Sveriges Officiella Statistik, Riksskogstaxeringen, Inst. för Skoglig Resurshushållning, Sveriges Lantbruksuniversitet, Umeå.
- Skogsindustrierna (2021a). LULUCF – skogen ska inte kompensera fossila utsläpp, <https://www.skogsindustrierna.se/vara->

asikter/aktuella_fragor/lulucf/?utm_medium=email&utm_source=Ungapped&utm_campaign=LULUCF+%E2%80%93skogen+ska+inte+kompensera+fossila+utsl%C3%A4pp&utm_cid=b4801e4e-c32f-4281-8502-42b3124725dd, Hämtad: 2021-11-07

Skogsindustrierna (2021b). Statistik om skog och industri,
<https://www.skogsindustrierna.se/om-skogsindustrin/branschstatistik//>,
 Hämtad: 2021-11-07

Skogsstyrelsen (2021). Marknaden för skogsråvara och skogsnäringens utveckling fram till 2035, Rapport 2021/3, Skogsstyrelsen, Jönköping

SVEBIO Svenska Bioenergiföreningen /Kjell Andersson, Remissvar om EU-kommissionens förslag om LULUCF, 2021-09-15

KONKURRENSEN OM DEN SVENSKA SKOGSRÅVARAN – SYNTESRAPPORT

Här bidrar ett 20-tal forskare och experter med analyser och framtidsbilder av hur skogsbruket och efterfrågan på den svenska skogsråvaran kan se ut år 2030 och 2045 beroende på politiska mål, styrmedel och hur näringsliv och samhälle utvecklas.

Resultaten visar att efterfrågan på skogsråvara kommer att öka på sikt som ett led i utfasningen av fossila bränslen och råvaror. Efterfrågan är internationell snarare än nationell och sannolikt är det främst produkter tillverkade av skogsråvara som kommer att exporteras, inte oförädlad skogsråvara.

Efterfrågan påverkas av hur mycket andra alternativ som elektrifiering och vätgas bidrar med. Utbudet av skogsråvara beror på storleken på skogsavverkningarna, energieffektivisering inom skogsindustrin och på mängden avverkningsrester som utnyttjas. Men för att öka mängden avverkningsrester krävs högre priser än i dag. Utbudet av svensk skogsråvara kan kanske täcka den efterfrågan som har identifierats, men det finns många osäkerhetskällor. Intensivt skogsbruk är sannolikt bäst ur klimatperspektiv, men hänsyn måste tas även till andra mål.

Ett nytt steg i energiforskningen

Energiforsk är en forsknings- och kunskapsorganisation som samlar stora delar av svensk forskning och utveckling om energi. Målet är att öka effektivitet och nyttiggörande av resultat inför framtida utmaningar inom energiområdet. Vi verkar inom ett antal forskningsområden, och tar fram kunskap om resurseffektiv energi i ett helhetsperspektiv – från källan, via omvandling och överföring till användning av energin. www.energiforsk.se



Energiforsk