

Björk – från skog till bygg

Nils Lindgren, Oskar Gustavsson & Kalvis Kons



Foto: Elisa Putti/Mostphotos

Innehåll

Förord	4
Summary	5
Sammanfattning.....	6
Inledning	7
Material och metoder	8
Datamaterial	8
Skördardata	8
Transportdata	9
SKA22 samt Riksskogstaxeringens data	10
Resultat	11
Nulägesbeskrivning.....	11
Hur tas björken ut? Hur ser det ut i avverkningarna?	11
Vad används björken till?	13
Hur ser fördelningen ut över Götaland?.....	13
Var står björken?	16
Framtiden, SKA22 data	18
Analys av transportdata	20
Diskussion	23
Potentialen för uttag.....	23
Slutsatser från skillnaderna mellan Riksskogstaxeringens skattningar och skördardata	24
Något om indata till studien	24
Slutsatser	25
Referenser.....	26
Bilaga	28



Uppsala Science Park, 751 83 Uppsala
skogforsk@skogforsk.se
skogforsk.se

Kvalitetsgranskning (Intern peer review) har genomförts 31 mars 2025 av Maria Iwarsson Wide, programchef Värdeskapande ekosystemtjänster. Därefter har Magnus Thor, Forskningschef, granskat och godkänt publikationen för publicering 19 augusti 2025.

Redaktör: Charlotte Hessulf, charlotte.hessulf@skogforsk.se
©Skogforsk 2025 ISSN 1404-305X

Förord

Denna rapport syftar till att undersöka potentialen för en ökad användning av lövträd, i första hand björk, i den svenska träindustrin. Lövträd, som för närvarande främst används för massaved och brännved, har potential att förädlas till sågade produkter i framtiden. Med en årlig avverkning på över 9 miljoner m³sk, finns det en betydande resurs att utnyttja (Bylund & Rytter 1997, Skogsdata 2022). Arbetet har utförts inom projektet "Ökat förädlingsvärde för svenskt lövträ – från skog till byggprodukter", som genomförts med finansiering från Södras Forskningsstiftelse och letts av Skogforsk, som i samarbete med Institutionen för byggvetenskaper vid Lunds Tekniska Högskola, har genomfört projektet under perioden 2022-04-01 till 2024-03-29. Vi vill även rikta ett stort tack till våra kontakter och referensgruppen från Södra Skogsägarna, Patrik Lindénbjär, Kristoffer Segerholm, Daniel Andersson och Anders Ekstrand, för input, avstämningar, data och en löpande dialog.

Summary

This report investigates the potential for increasing the use of birch in the Swedish wood industry, particularly for sawn products and construction components. Today, birch is mainly used as pulpwood and energy wood. With changing climatic conditions and new certification requirements in forestry, the supply of birch in sawable dimensions is expected to increase. At the same time, the increasing demand for sustainable construction materials brings new opportunities for using broadleaves, particularly birch.

The aims of this report are to review the supply, quality and geographical distribution of birch in the Swedish region of Götaland, and to analyse the potential for using birch in the construction industry. In addition to the total supply, volumes per felling site are significant in developing efficient logistics for handling smaller-volume assortments.

The study is primarily based on three data sources:

- **Harvester data** from Södra (2020-2021), which describe harvested volumes with bucked assortments, diameters, and tree species.
- **Transport data** (2018-2022)
- **Swedish National Forest Inventory data** and **SKA22 scenarios** from SLU and the Swedish Forest Agency.

Results

- **Felling and uses:** Most of the birch is extracted from thinnings and used as pulpwood. Only a small proportion is bucked into sawable timber.
- **Dimensions and quality:** Approximately 35% of the birch volume comprises dimensions that can be sawn, but quality defects such as stem curvature limit the use.
- **Geographical distribution:** Large-dimension birch is mainly found in final fellings in northern Götaland, while smaller dimensions dominate in southern areas, such as Skåne.
- **Future scenarios:** According to SKA22, the birch volume is expected to increase in all scenarios apart from one, which will increase potential harvest volumes.
- **Industry analysis:** There are sufficient volumes within reasonable transport distances to support new industries for sawing of birch, particularly if quality requirements are adapted for construction components.

Conclusions

- There is significant unutilised potential to increase the harvest of sawable birch volumes.
- Realising this potential requires development of logistics, bucking, and industrial processes.

Increased use of birch in the construction industry can create new markets, increase the value of broadleaves, and generate higher yields for forest owners.

Sammanfattning

Rapporten undersöker potentialen för att öka användningen av björk i den svenska träindustrin, särskilt för sågade produkter och byggkomponenter. Idag används björk främst som massaved och brännved. Med förändrade klimatförhållanden och nya certifieringskrav i skogsbruket ökar den förväntade tillgången på björk i sågbara dimensioner. Samtidigt ger ökad efterfrågan på hållbara byggmaterial nya möjligheter för att använda lövträ, särskilt björk.

Syftet med denna rapport är att kartlägga tillgång, kvalitet och geografisk fördelning av björk i Götaland samt att analysera möjligheterna att använda björk i byggindustrin. Utöver total tillgång är volymer per avverkningsobjekt av betydelse för möjligheten att skapa effektiv logistisk hantering av sortiment med mindre volymer. Studien bygger på tre huvudsakliga datakällor:

- **Skördardata** från Södra (2020–2021) som beskriver avverkade volymer med apterade sortiment, diametrar och trädslag.
- **Transportdata** (2018–2022)
- **Riksskogstaxeringens data** och **SKA22-scenarier** från SLU och Skogsstyrelsen

Resultat

- **Avverkning och användning:** Majoriteten av björken avverkas i gallringar och används som massaved. Endast en liten andel apteras till sågbart virke.
- **Dimensioner och kvalitet:** Cirka 35 % av björkvolymen har dimensioner som potentiellt kan sågas, men kvalitetsbrister som krokighet begränsar användningen.
- **Geografisk fördelning:** Grov björk förekommer främst i slutavverkningar i norra Götaland, medan klenare björk dominerar i södra delar som Skåne.
- **Framtidsscenarier:** Enligt SKA22 förväntas björkvolymen öka i samtliga scenarier utom ett, vilket skapar ett ökat avverkningsutrymme.
- **Industrianalys:** Det finns tillräckliga volymer inom rimliga transportavstånd för att försörja nya industrier för sågning av björk, särskilt om kvalitetskraven anpassas för byggkomponenter.

Slutsatser

- Det finns en betydande outnyttjad potential för att öka uttaget av sågbara björkvolymer.
- För att realisera denna potential krävs utveckling av logistik, aptering, och industriella processer.
- En ökad användning av björk i byggindustrin kan skapa nya marknader, öka värdet på lövträd och ge bättre avkastning för skogsägare.

Inledning

Lövträd spelar en allt större roll både nationellt och internationellt, drivet av förändrade odlingsförhållanden på grund av klimatförändringar samt nya policyer och certifieringar (FSC Sweden 2020). Ett ökat inslag av lövträd bidrar till hållbara skogar och sprider riskerna i skogsbruket. Dessutom är lövträd ofta mer motståndskraftiga än barrträd mot olika angrepp och klimatrelaterade risker (Fahlvik m.fl. 2021). Trots detta har lövsågverkens totala förbrukning av råvara mer än halverats sedan mitten av 1990-talet som en del av trenden mot större och färre industrier (Warensjö 1997, Björklund m.fl. 2021). Detta kan delvis bero på svårigheter med att få tillräckligt stora leveranser från skogen av rätt kvalitet och vid rätt tidpunkt eftersom björkar ofta växer i blandskogar med gran och tall och björkvolymer av rätt kvalitet vanligen är liten per avverkning. Detta skulle kräva samordning med andra sortiment eller andra logistiklösningar (Niemistö m.fl. 2020). En annan faktor som påverkar leveranser av björksågtimmer idag är en brist på kunskap om lövsortimenten hos både skogsägare och råvaruköpare (Karlsson m.fl. 2011).

I det moderna träbyggandet, där flervåningsbyggandet blivit allt vanligare, används olika träbaserade produkter. Björkens virke skulle mycket väl kunna passa för tillverkning av byggkomponenter (Lemke m.fl. 2023, Obernosterer & Jeitler 2021, Obernosterer, m.fl. 2023). Forskning pekar på att det finns potential att skapa ett högre förädlingsvärde och att det skulle gå att öka värdeskapandet för lövträ genom att utveckla leverantörskedjan och kopplingen till slutkunden.

För att utveckla den svenska lövträindustrin och öka förädlingsvärdet på inhemsk råvara behöver vi förstå hur stor dessa potentiella uttag är i olika regioner, vilka kvaliteter de har och hur timret kan hanteras jämte befintliga sortiment. Genom forsknings- och utvecklingsprojekt som visar på björkens möjligheter inom byggsektorn kan vi öka efterfrågan på denna typ av produkter och skapa en bas för industrin att satsa på. Detta skulle i sin tur kunna leda till ökad betalningsförmåga och därmed ökade intäkter för skogsägarna.

Syftet med denna rapport är att kartlägga tillgång, kvalitet och geografisk fördelning av björk i Götaland samt att analysera möjligheterna att använda björk i byggindustrin.

Material och metoder

Datamaterial

Med björk avses i denna rapport båda de björkarter (*Betula pendula* och *Betula pubescens*) som växer i Sverige, då inget av de dataset som finns med i studien skiljer på arter.

Skördardata

Skördardata från avverkningar utförda av Södra samlades in för analys. Avverkningarna utfördes under perioden augusti 2020 till september 2021 över hela Södras område, dock täcks inte alla delar av Götaland av hela tidsperioden. Totalt användes data från 3 329 trakter och dessa innehöll 2 171 431 stockar av löv och björk. Avverkningarna var av olika typ, främst kategoriserade som gallring av olika former samt föryngringsavverkningar. Några mer ovanliga typer av avverkningar förekom, så som dimensionshuggning. Huvuddelen (70 % av volymen björkstockar) var från föryngringsavverkning.

För varje stock finns diameter i topp under bark, stammens diameter i brösthöjd (på bark), längd, volym (m^3) och av skördarföraren angivet trädslag, samt vilken avverkningstrakt stocken avverkats på. Därtill uppgifter om sortimentskod enligt Biometrias system VIOL (Biometria 2023), varifrån sortiment och trädslag kan utläsas.

På traktnivå användes avläggets koordinat som geografisk position för volymen. Det geografiska läget användes för att dela in materialet i olika geografier, såsom län och Södras verksamhetsområden. Sortimentskoden, den så kallade sste-koden, användes för att kategorisera hur varje stock avverkats för tilltänkt användning. Grupper av sortiment skapades enligt Biometrias kategorisering (Biometria 2023), för att belysa vilka volymer som kapas till sågbara sortiment idag.

För varje trakt beräknades beståndsdata enligt en metod som liknar hprYield (Arlinger m.fl. 2017). Här har en avverkningsform beräknats (gallringsformer, dimensionsavverkning, föryngringsavverkning m.m.) utifrån insamlade skördardata. I den här rapporten behandlades gallring som en kategori, oavsett om det var första eller andra gallring osv. För trakter med flera olika avverkningsformer på samma virkesordernummer användes den vanligast förekommande sett till arealen. Skogliga data för beståndet där skördaren arbetat tas fram baserat på uttagna stammar (Möller m.fl. 2017).

Toppdiametern på stockarna klassindelades för att matcha en potentiell användning. Klassgränserna som användes var 140, 160, 180 samt 500 mm. Idag kan björk med en toppdiameter på stockarna som överstiger 180 mm sågas eller svarvas om de uppfyller andra kvalitetskrav. Om björkstockarna är tillräckligt raka kan även stockar med en toppdiameter på 160 mm, eller till och med 140 mm, användas för att öka andelen björksågtimmer. Den diameter som användes var den toppdiameter som skördaren mätt vid apteringen, som oftast brukar vara en fallande längd för massaved. En ändrad aptering skulle påverka toppdiametern hos stockarna genom att stammarna kapas för att åstadkomma vissa diametrar. I denna studie användes de faktiska diametrarna och ingen ändrad aptering utvärderades. Total volym per diameterklass beräknades över olika geografiska indelningar och även andelen av den aktuella diameterklassen av totala volymen björk per avverkningsobjekt.

Rimligheten på värdena från varje stock kontrollerades. Stockar som saknade sortimentskod togs bort, vilket till största delen gällde för stockar som var mycket korta. Stockar där trädslaget och sortimentskoden inte tycktes stämma ägnades särskild uppmärksamhet. Det fanns kombinationer där sortimentet angav barrträdsdrag medan trädslaget angetts som björk eller löv, liksom sortiment på lövstockar som inte bör existera. Det kunde vara stolp av björk/löv eller tändstickor av björk. Dessa togs bort från analysen.

Volymer summerades över olika geografier. Den geografiska indelning som användes var Södras verksamhetsområden.

Transportdata

Som komplement till insamlade skördardata, vilken beskriver stockar och stammar på ett bra sätt, samlades data över redovisade transporter in (härefter benämnt som transportdata). Dessa transportdata har en nästan fullständig täckning (Davidsson m.fl. 2024) och kan därför användas för att beskriva virkestillgången över geografin på ett mer heltäckande sätt än skördardata.

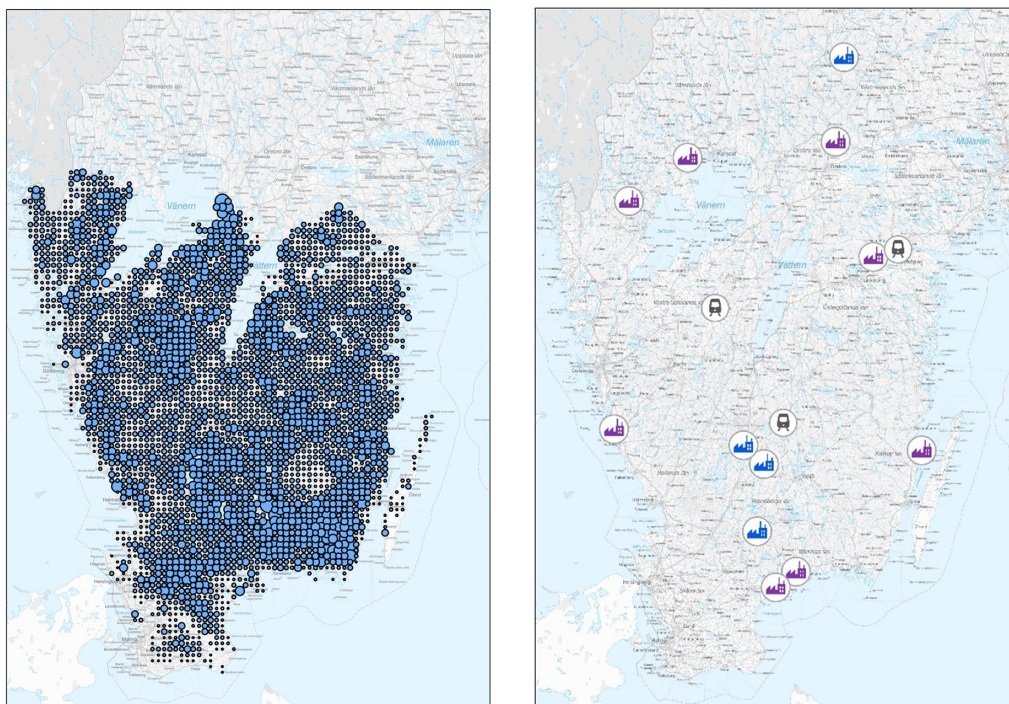
För att säkerställa kvaliteten på transportdata genomfördes liknande filtreringar som för skördardata och endast volymer som registrerats som björk inkluderades. För att representera spridningen i landskapet användes data för fem år (2018–2022), så att småskaliga geografiska variationer balanseras (Figur 1 A).

Genom en kombination av skördardata och transportdata får vi fram både potentiella stockdimensioner och mängder.

I materialet finns två osäkerheter som hanteras genom känslighetsanalyser, nämligen:

- Sorteringskostnad – hanteras genom att avverkningar med små mängder björk undantas i två steg (minst 15 m³fub, respektive minst 40 m³fub) med antagandet att i små avverkningar kommer enbart massaved att hanteras.
- Kvalitetsfel – hanteras genom att mängden minskas per område i tre steg (minskning med 40 %, 70 % respektive 90 %) för att illustrera olika kombinationer av kvalitetsfel såsom krök, kvistighet och röta, vilka i olika grad kan hanteras av industrierna.

I insamlade transportdata framgår även vilka mottagningsplatser som har tagit emot björkvirke. Dessa utgörs i huvudsak av massabruk och endast till en mindre del av sågverk (Figur 1 B). Även i volym utgör sågverk en liten del, totalt sett endast ca 4000 m³fub av en genomsnittlig årsmängd på 960 000 m³fub. Som en del i arbetet har vi även placerat ut en potentiell lövkonsumerande industri för träbyggkomponenter med minskat visuella kvalitetskrav på virket för att se hur en storskalig konsument av timmer förändrar balansen.



Figur 1. A) Kartan till vänster; Björkavverkningarnas spridning i landskapet, baserat på data för fem år (2018–2022). B) Kartan till höger; Massabruk respektive sågverk som tagit emot björkvirke.

Insamlade transportdata har kompletterats med avstånd till alla aktuella mottagningsplatser i syfte att illustrera den tillgängliga volymen inom specifika avstånd från alla olika mottagningsplatser.

SKA22 samt Riksskogstaxeringens data

Riksskogstaxeringen utför sedan 100 år tillbaka inventering av skogen i Sverige, och sedan ungefär 40 år tillbaka har designen varit i stort sett densamma. Det gör att man kan följa utvecklingen av den svenska skogens tillstånd under lång tid. Inventeringen bygger på provytor, både permanenta som återbesöks var femte år, och tillfälliga som besöks en gång och sedan aldrig igen. På provytorna klavas träden och vissa provträd åldersbestäms. Kvalitetens variabler (krök och liknande egenskaper) på björk samlas dock inte in. Provyternas läge är utvalda så att kraven på ett slumpmässigt stickprov uppfylls, vilket är viktigt för att kunna lita på att resultatet verkligen representerar landskapet i stort (SLU 2024B). För Södras område Götaland inventerades 9 664 provytor under perioden 2016–2021, vilket är den 5-årsmängd som användes för de skattningar som presenteras här (Nilsson 2024).

För att enbart analysera björkvolymer i huggningsklasserna C och D (dvs. gallrings- och slutavverkningsskog) gjordes en beställd skattning av Riksskogstaxeringen. Skattningen visar i vilken typ av skogar björkvolymer finns, det vill säga om de finns inblandade i barrskog eller återfinns i rena lövbestånd för olika geografier. Analysen omfattar provytor på produktiv skogsmark utanför formellt skyddade områden i Götaland.

Skogliga konsekvensanalyser utförs av Skogsstyrelsen tillsammans med SLU på uppdrag av regeringen (Skogsstyrelsen 2022). Analyserna utreder hur skogen i Sverige kan tänkas utvecklas givet olika scenarion för hur skogen sköts och klimatet utvecklas. För att

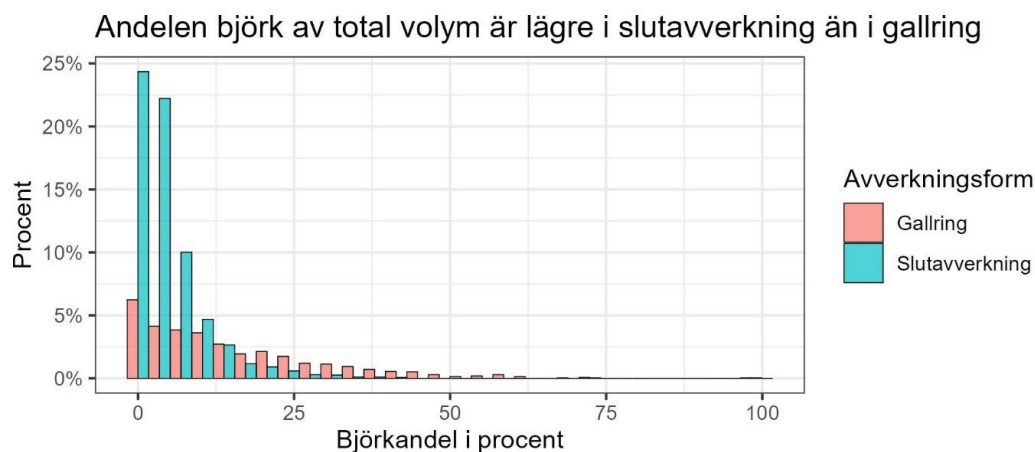
simulera effekten av olika skötsel används Heureka (SLU 2024 A) och Riksskogstaxeringens provytor för att beskriva den status som skogarna utvecklas från. Data från de olika scenarierna finns att ladda ned från Skogsstyrelsens hemsida (<https://www.skogsstyrelsen.se/ska22>). Bland annat finns data om björk samt övriga löv- och barrträds totala volym i Götaland beräknat för var femte år de kommande 100 åren. Dessa data användes för att visualisera hur utvecklingen framöver förväntas falla ut givet olika skötselscenarion, med fokus på virkesförråd på mark som används för virkesproduktion.

Resultat

Nulägesbeskrivning

Hur tas björken ut? Hur ser det ut i avverkningarna?

Det är vanligare med lägre andel björk av totalvolymen alla trädslag i slutavverkningar än i gallringar. Figur 2 visar histogram över hur många trakter som har en viss björkandel. Höga volymandelar björk är vanligare i gallring (rött) än i slutavverkning. För slutavverkning var det nära 25% av trakterna som hade en björkandel nära 0%, medan siffran för gallring är betydligt mindre. Övriga avverkningsformer är inte nog vanliga för att visas i denna typ av diagram.

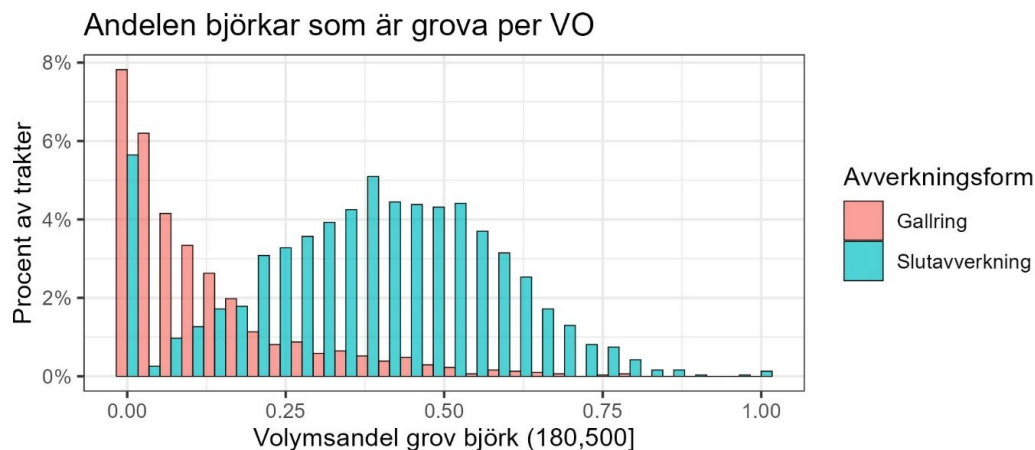


Figur 2. Histogram över hur stor andel trakter som har en viss björkandel av volymen, fördelat på gallring respektive slutavverkning. Till exempel har strax under 25 % av slutavverkningarna en andel björk som är nära noll. Det är vanligare med gallringar med hög andel björk än hög andel björk i slutavverkning.

Diagrammet visar att björk sällan är det dominerande trädslaget, och att den vanligaste skogen på trakterna (typvärdet) håller en volymandel på under 10 % björk. Dock är medelandelen högre än typvärdet.

Figur 4 visar volymandelen av de björkar som står på respektive trakt där toppdiametern är mellan 180 och 500 mm, beräknat på den totala volymen av björk. Ju högre stapeln är desto fler trakter har en given proportion grov björk. För gallring (rött) är det vanligt att

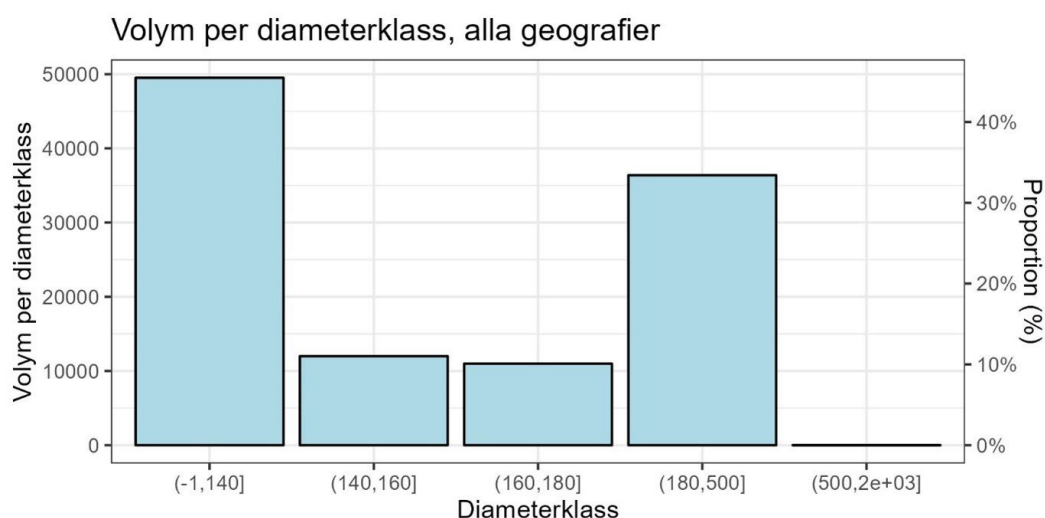
en väldigt liten andel är grov, medan en majoritet av björkvolymer i slutavverkningar är grov. Diagrammet avser inte volymvägda siffror. Diagrammet visar att den grova björken finns i slutavverkning, vilket är logiskt.



Figur 3. Täthetsdiagram för andelen av björkvolum som räknas som grov, fördelat på gallring och slutavverkning. Hög andel grov björk finns främst i slutavverkningar. Skrivsättet (180,500] betyder över 180 mm i diameter till mindre än/lika med 500 mm.

Med högre krav på att lämna björk under hela omloppstiden enligt nya FSC-standarderna (FSC Sweden 2020) kommer dessa kurvor sannolikt att påverkas. Skulle den ekonomiska utkomsten av björk bli högre bör även skogsskötseln påverkas och valet att gallra hårt bland björkarna kan omprövas.

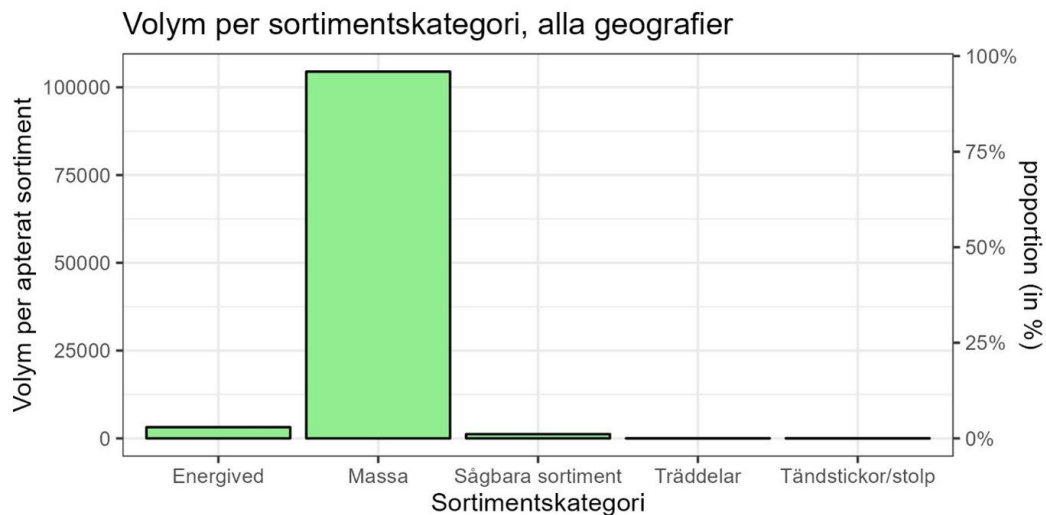
I vårt material var den totala avverkade volymen björk nästan 109 000 m³ub summerat för hela Götaland. Den största volymen finns i de klenare dimensionerna (figur 5). Observera dock att våra klasser inte är i jämna intervall, utan indelningen i klasser är avsedd att spegla potentiell användning.



Figur 4. Fördelning av volymen björk för alla trakter i materialet från hela Götaland, per dimensionsklass.

Vad används björken till?

Nästan all björk används idag till massaved (figur 6). Av den totala volymen på nästan 109 000 m³ i vårt material var över 100 000 m³ apterat som massaved. Näst största sortiment är brännved, medan sågbara sortiment står för en ytterst liten del av den totala volymen. Några ytterligare väldigt ovanliga sortiment finns, men det rör sig nog snarare om felaktigheter i data som kan bortses från.

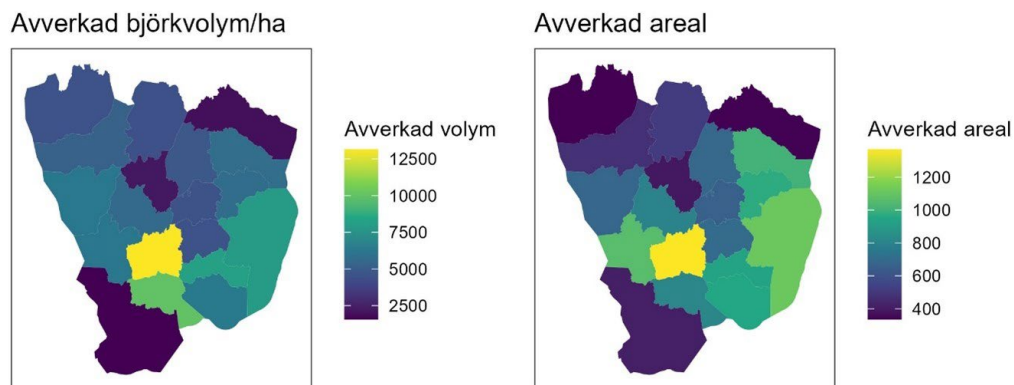


Figur 5. Volym björk i alla avverkningar i datamaterialet från hela Götaland, fördelat på kategorier stocken apterats som. Mycket små volymer apteras idag som sågbara dimensioner.

Om man betraktar vad olika dimensioner apterats som framträder bilden av att det endast är de grövre klasserna som sågas idag. Bland övriga diameterklasser apteras inget virke alls som sågbara sortiment. Även om man enbart tittar på de grövsta klasserna är det en mycket liten del av virkesflödet som apteras som sågbara sortiment.

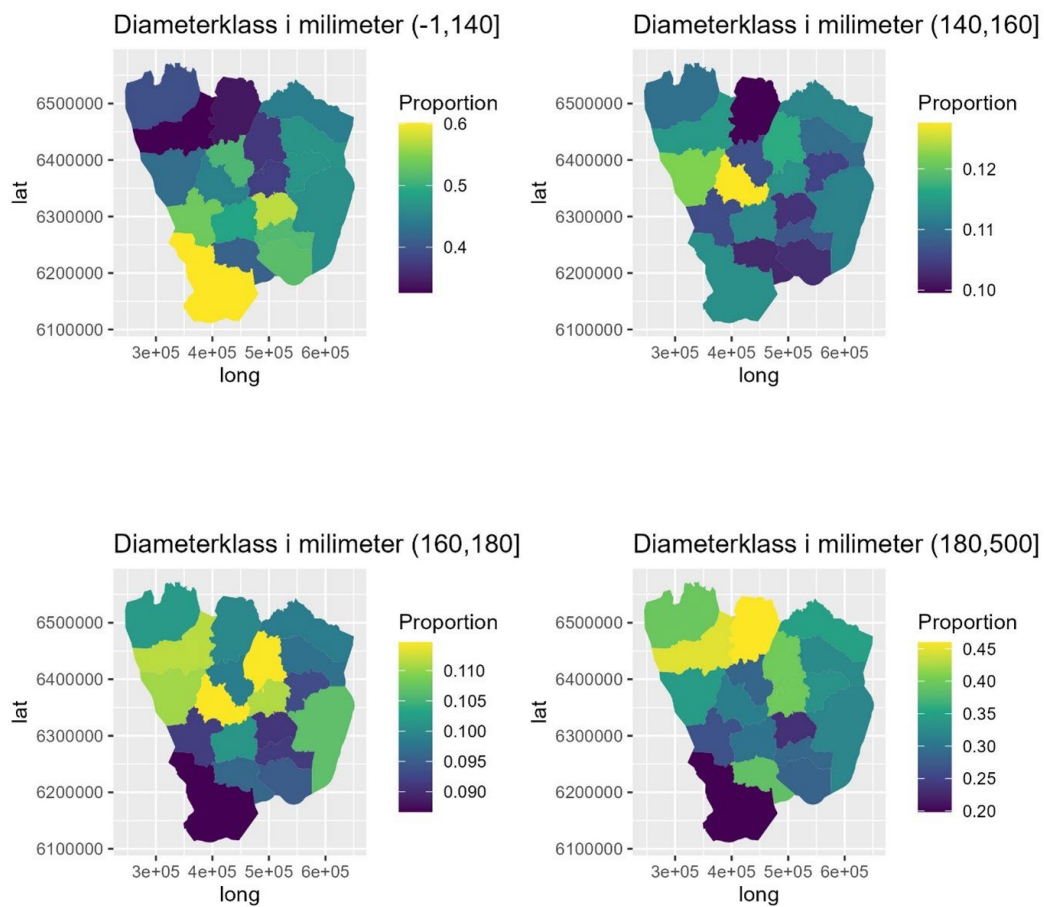
Hur ser fördelningen ut över Götaland?

Den totala avverkade volymen i olika geografier varierar stort i vårt material. Det material som vi fått att tillgå är inte jämnt spritt över alla geografier. Inte bara volymen björk som avverkats varierar utan även den avverkade arealen som inkluderats i materialet. Variationen i avverkad areal torde inte enbart bero på var det finns mest skogsmark. Siffrorna är sannolikt ganska osäkra då de bryts ned i geografier.



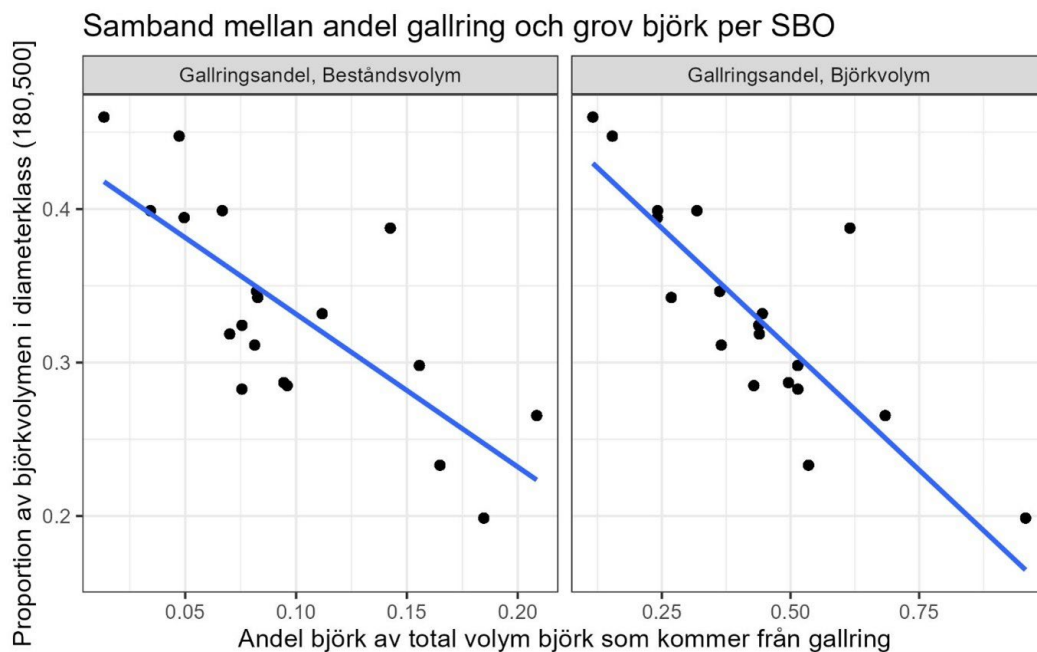
Figur 6. Skördardatamaterialets fördelning över Södras verksamhetsområden. Avverkad volym björk per hektar avverkning (m^3/ha) och trakternas areal. Materialet fördelar sig ojämnt över geografierna.

Vilka diametrar som är vanligast bland apterade björkstockar varierar beroende på geografi. Här använde vi oss av Södras verksamhetsområden för att illustrera skillnaderna (Figur 8). Den grova björken fanns främst runt Skövde, medan den klena björken är vanligast i Skåne. Notera dock att den totala volymen björk från Skåne var liten i jämförelse. Dessutom var avverkningarna i Skaraborg i större utsträckning från slutavverkning, medan det i Skåne främst var gallringar.



Figur 8. Björkvolym per diameterklass som andel av totala volymen björk för respektive verksamhetsområde. Notera olika skalor för varje diameterklass.

Det fanns ett starkt samband mellan hur stor andel av volymen som kom från gallring och vilken andel av björken som var grov (Figur 9). Det verkar som att det urval av trakter vi har fångat från respektive verksamhetsområde spelar stor roll för bilden av tillgången på löv/björk.

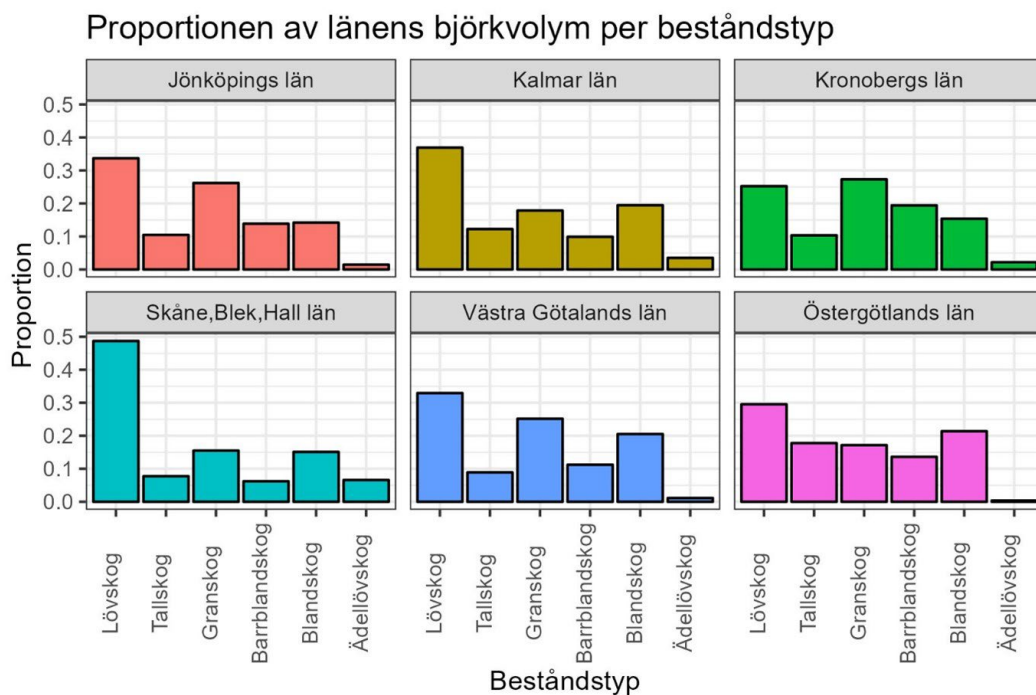


Figur 9. Sambandet mellan respektive verksamhetsområdes andel volym som kommer från gallring och proportionen av volymen som är inom den grova diameterklassen 180 till 500 mm topp diameter. Ju större volym inom verksamhetsområdet som kommer från gallring, desto lägre andel grov björk.

Endast en liten del av trakterna är sådana där man appterat trädslaget björk som sste med kod för trädslag som 3, dvs. "löv". Det tycks vara trakter där volymen björk inte är stor nog att lägga åt sidan. Skördardata för björk är inte lika detaljerade som för barr, i stället läggs allt löv samman. För transportdata saknas också specifik uppdelning per trädslag. Här beror det dock snarare på att i princip allt mäts in som massaved eller energived, vilken även för barr sällan hanterar separata trädslag. Att endast en liten del av datamaterialet tycks vara från av trakter där björk inte särskiljs ur gruppen löv stärker analysen.

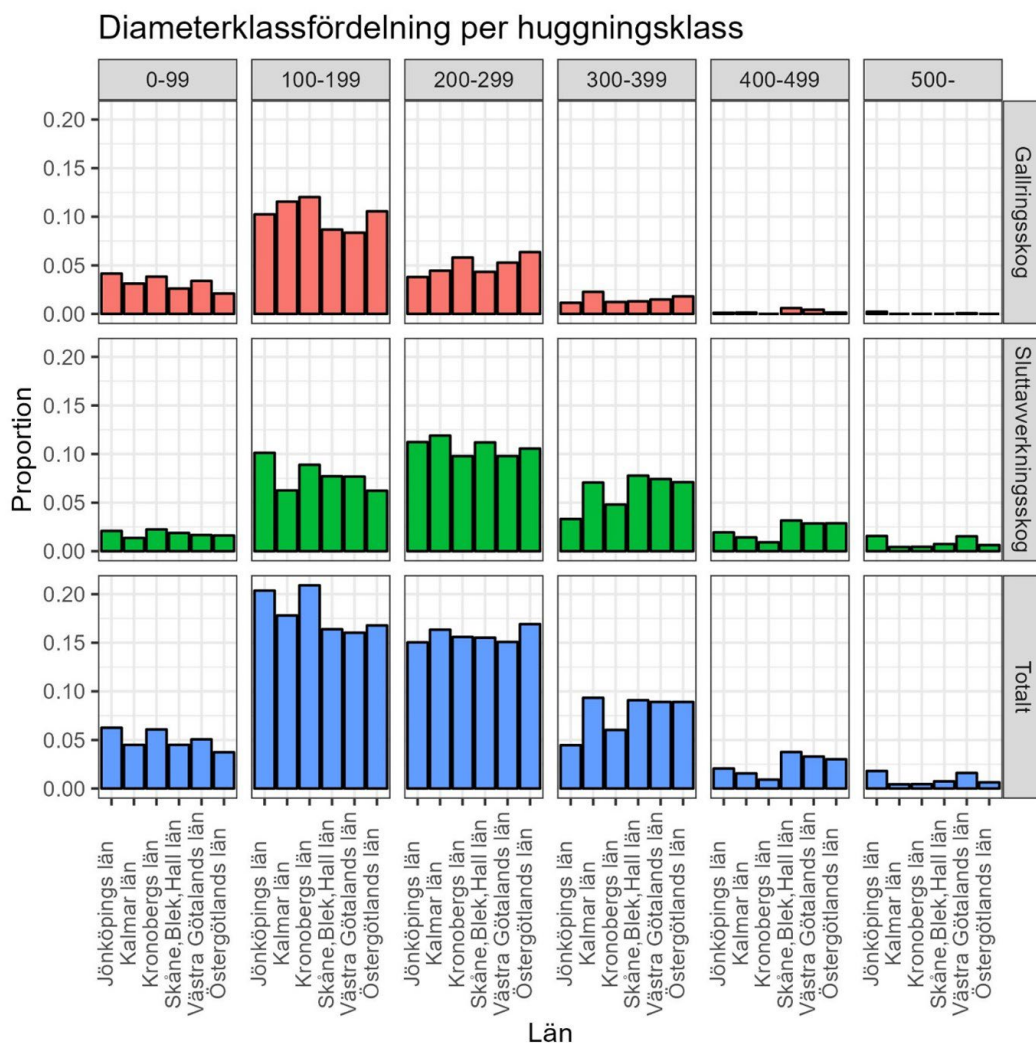
Var står björken?

Med stöd i Riksskogstaxeringens data har vi tittat på i vilken typ av skog björkvolymerna finns. Syftet var att undersöka om det skiljer sig mellan olika delar av Götaland. Enligt muntlig utsago från Södras personal ska björken finnas mer inblandad i barrskogen i västra Götalands län jämfört med Skåne, Blekinge och Halland. Enligt Figur 10 verkar detta stämma. I Skåne, Blekinge och Halland finns större andel av björkvolymen i lövskog och ädellövskog. De skogstyper som används är enligt Riksskogstaxeringens definitioner.



Figur 10. Proportion av björkvolymer inom respektive län (Skåne, Halland och Blekinge tillsammans), fördelad på dominerande trädslag, data från Riksskogstaxeringen. För de flesta län finns björkvolymer i annan skog än lövdominerade bestånd.

Diameterfördelningen hos björkar inom huggningsklasserna gallrings- och slutavverkningsskog skiljer sig inte särskilt mycket enligt Riksskogstaxeringens data (Figur 11). Oavsett var i Götaland så finns de grövre björkarna i slutavverkningsskogen framför gallringsskogen, vilket är logiskt eftersom skogen där är äldre. Jönköpings och Kronobergs län står ut något med en lite högre andel björk i den klenare diameterklassen.



Figur 11. Länsvis andel av volymen björk för diameterklasser i brösthöjd, fördelat på huggningsklasser samt totalt. Data från Riksskogstaxeringen. Skåne, Halland och Blekinge redovisas tillsammans. Jönköpings och Kronobergs län har något högre andel volym i klenare dimensioner (100–199 mm).

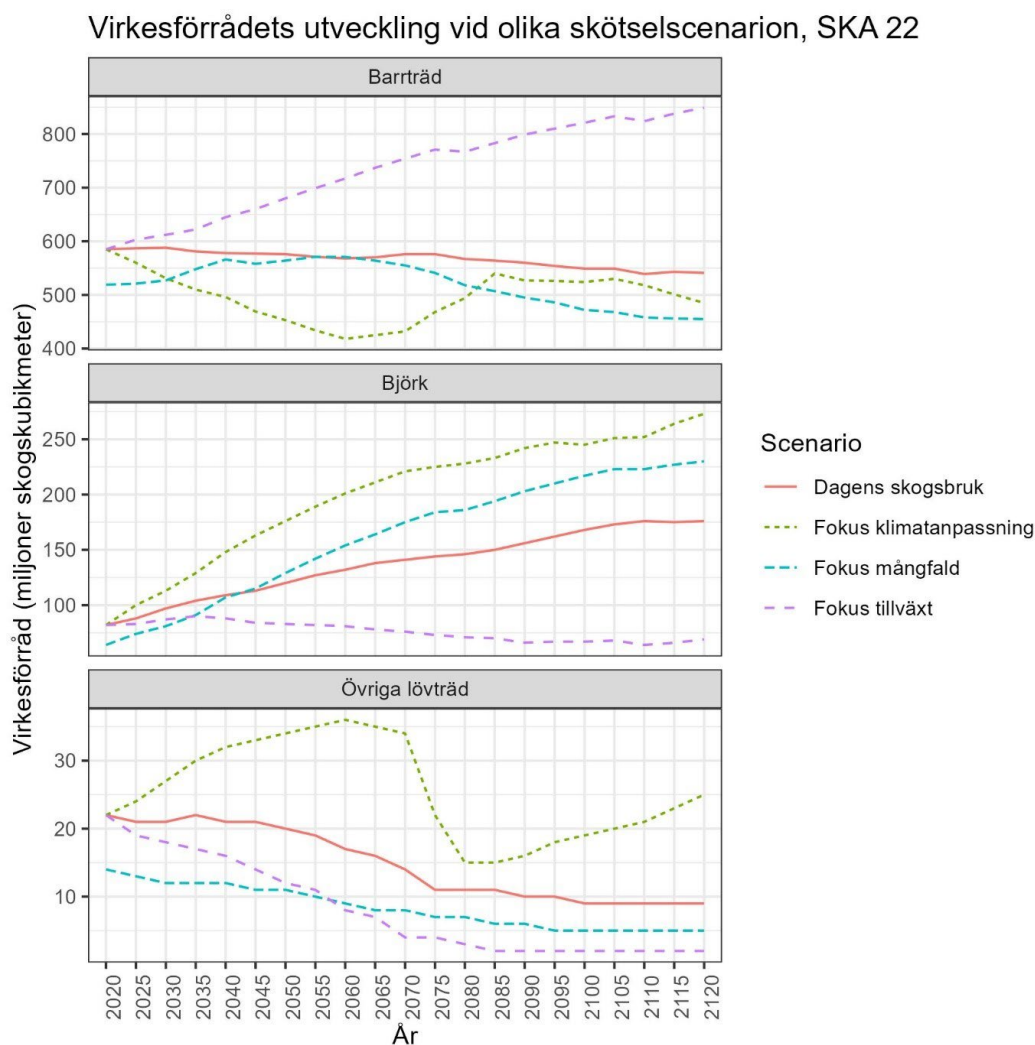
Framtiden, SKA22 data

Skogsstyrelsen och SLU:s rapport om framtiden i de svenska skogarna tar fram möjliga utvecklingar för skogen i Götaland givet vissa scenarier.

De scenarier som simulerats med Heureka RegVis är:

- *Dagens skogsbruk* – en fortsättning av nuvarande brukningsmetoder och nivåer
- *Dagens potential* – nuvarande brukningsmetoder med maximerad avverkning
- *Fokus klimatanpassning* – minska risken för skogsskador
- *Fokus mångfald* – öka variation och biologisk mångfald
- *Fokus tillväxt* – öka tillväxten
- *Kombination* – kombination av övriga scenarier

Mellan scenarierna skiljer sig skötsel men även mängden avsatt mark, undantagen från virkesproduktion som till exempel frivilliga avsättningar och reservat. Simuleringsresultaten sträcker sig över en hundra år lång period. Resultaten från valda scenarier (dagens skogsbruk, fokus klimatanpassning, fokus mångfald samt fokus tillväxt) visas i Figur 12. En figur med alla simulerade scenarier finns i Bilaga 1.



Figur 72. Skogliga konsekvensanalysers (SKA 22) prognosticerade utveckling av Götalands volymer, givet olika scenarier för skötsel. Björk ökar som andel av den totala volymen i alla scenarier utom "fokus tillväxt".

Resultat från SKA22-utredningen visar tydligt att det totala virkesförrådet av lövträd, främst björk, kommer att öka oavsett scenario på kortare sikt ($\approx 10-15$ år). I scenariot där man satsar på maximal tillväxt skapas en liknande volym av lövträd i skogarna som idag, men alla övriga och mer realistiska scenarier tyder på att volymen lövträd kommer att öka markant medan volymen barrträd över tid snarare ser ut att minska. Den ökade potentialen för avverkning ser därför ut att till mycket stor del bestå av just lövträd.

De ökade kraven på att hålla en inblandning av lövträd på minst 10 % genom hela omloppstiden (FSC Sweden 2020) kommer också sannolikt bidra till att skapa mer löv i skogarna, volymer som kan avverkas i framtiden. Vid en noggrannare analys av den

närmaste tiden fram till 2040 utvecklas de flesta scenarierna relativt lika. Skillnaderna accentueras mot slutet av analysperioden. Detta gäller för virkesförrådet för alla scenarier utom de som har en mer extrem inriktning på virkesproduktion eller mångfald. För att exemplifiera utvecklingen den närmaste tiden har vi därför valt att titta på scenariot "dagens skogsbruk" under tiden fram till 2040 (Tabell 1).

Tabell 1. Tabell över olika trädslagsgruppers virkesförrådsutveckling givet scenariot "dagens skogsbruk". Värden som inte är i procent är i miljoner m³sk. Notera att björk enligt simuleringarna har ett ökande virkesförråd, medan barrträd minskar både som andel och i absoluta tal.

År	Barrträd	Björk	Övriga lövträd	Total	Barrträd [%]	Björk [%]	Övriga lövträd [%]
2020	585	82	22	689	85	12	3
2030	588	97	21	706	83	14	3
2040	578	109	21	708	82	15	3

Tabellen visar att det trädslag som förväntas öka är björk. Totalt virkesförråd kommer att öka, och det är björken som står för ökningen i Götaland. Detta kommer naturligtvis att påverka framtida avverkningsmöjligheter i hög grad. Avverkningsutrymmet bör öka, i första hand gäller detta för björk.

Analys av transportdata

För dessa resultat har transportdata och skördardata kombinerats och representerar den tillgängliga mängden björk, respektive diameterfördelningen inom ett visst område. På det här sättet illustreras både diameterfördelningen per område och hur volymerna är fördelade över Götaland. Utifrån björktimrets problem med krokighet sattes gränsen för timmer till 16 centimeter i toppdiameter. Även med denna begränsning kvarstår stora potentiella volymer inom korta avstånd från samtliga sågverk i analysen (Tabell 2). Sågverken ligger dock ganska nära varandra och därför överlappar de tillgängliga volymerna. Detta gör att sågverken ofta inte är ensamma om att ha en viss volym inom en viss avståndsklass.

Tabell 2. Potentiella volymer inom de analyserade sågverkens upptagningsområde i olika avståndsklasser. Observera att det finns stora överlapp mellan sågverkens upptagningsområden, särskilt i de större avståndsklasserna.

Sågverk allt 16+					
Avstånd, 45 km klasser	Hökonsågen	Småland timber	Östra Hults sågverk	Vanhälls såg	Totalt
0 - 45	25 225	21 006	15 938	-	62 170
45 - 90	56 936	70 375	49 745	-	177 056
90 - 135	58 075	92 237	98 431	-	248 743
135 - 180	57 783	88 510	114 656	1 037	261 987
180 - 200	26 629	37 319	43 383	4 357	111 688
Alla avståndsklasser	224 648	309 447	322 154	5 395	861 644

Att hela volymen över en viss diameter ska gå att såga är inte troligt, då en stor del kommer ha olika kvalitetsfel. I underlaget av skördardata framgår dock inte

kvalitetsparametrar. Preliminära resultat från en pågående studie om björkstocks-kvalitet i Götaland visar att minst 30 % av stockarna är för krokiga att såga och därför har vi gjort en känslighetsanalys som sänker volymen i tre steg för att illustrera vilka volymer som kvarstår om vissa kvalitetsfel kan hanteras (Tabell 3). Resultaten visar på betydande volymer inom normala transportavstånd.

Tabell 3. Känslighetsanalys för att visa hur stor andel av potentiella volymer i de olika avståndsklasserna som bedöms vara sågbara då en ökande andel faller bort på grund av kvalitetsfel. Tabellen visar bortfall på 40, 70 och 90 %.

Alla sågverk 16+ kvalitetsjustering		Andel bortfall p g a kvalitetsfel		
Avstånd, 45 km klasser	Total volym	40%	70%	90%
0 - 45	62 170	37 302	18 651	6 217
45 - 90	239 226	143 536	71 768	23 923
90 - 135	487 969	292 781	146 391	48 797
135 - 180	749 956	449 973	224 987	74 996
180 - 200	861 643	516 986	258 493	86 164

Resultatet visar att det bör finnas ett tillräckligt utbud av sågbara volymer och därmed potential för en storskalig konsument av björktimmer i Götaland. Självklart skulle det få effekter på virkesbalansen och skapa underskott av lövmassaved, men i och med att en stor del av volymen ändå skulle gå till massabruken i form av flis kan balansen förbättras. Dessutom kan ett högt värde på grovt björkvirke skapa nya utbud genom förändrad avverkning och minskade volymer till olika former av energived. Genom analys av utbudets spridning över regionen är samlokalisering av en sådan industri med Mörrums bruk en av flera lämpliga platser. Även här finns stora mängder tillgängliga inom korta avstånd (Tabell 4).

Tabell 4. Analys av tillgängliga volymer i olika dimensionsklasser vid olika transportavstånd till Mörrum.

Mörrum					
Avstånd, 45 km klasser	Total volym	Volym 14 - 16	Volym 16 - 18	Volym 18 +	Volym 16 +
0 - 45	80 088	2 782	2 515	8 213	10 728
45 - 90	326 406	11 535	10 317	32 861	43 177
90 - 135	432 818	15 781	13 948	41 292	55 239
135 - 180	473 544	17 824	16 032	48 363	64 395
180 - 200	331 138	12 497	11 494	36 259	47 753
Alla avståndsklasser	1 643 994	60 420	54 305	166 988	221 293

Att ta ut betydande mängder björktimmer kommer medföra att åtminstone ett ytterligare sortiment behöver hanteras i avverkningarna och transporten. För transporten behöver inte ett ytterligare sortiment orsaka betydande kostnadsökningar; kostnaden beror till större del av transportavståndet. Genom detta kan ökade volymer av björktimmer som transporteras relativt korta avstånd motverka ökningen av transportkostnaden genom ökade hanteringskostnader. För avverkningskostnaden kommer ett ytterligare sortiment ha en större påverkan. Tidigare resultat, som verkar stå sig i mer moderna jämförelser,

visar på en ökning av avverkningskostnaden på ca 4–5 % (Brunberg & Arlinger 2001). Detta styrks ytterligare av jämförelser från Finland som visar på en generellt högre kostnad att ta ut björktimmer jämfört med andra sortiment. Denna jämförelse visar förutom en ökning i avverkningskostnad (vilken ökar med ca 1 €/m³, dvs. 17 %) en betydande ökning av transportkostnaden (ca 1,5 €/m³, dvs 32 %) (Kariniemi 2006). Ökningen av transportkostnad är förknippad med var mottagarna finns och behöver som sagt inte öka i lika hög grad, även om en stor volym björktimmer sannolikt kommer öka transportkostnaden.

För att illustrera vilken påverkan en ökad avverkningskostnad skulle ha på den tillgängliga volymen har ytterligare en känslighetsanalys genomförts. Den gjordes genom att de minsta avverkningarna filtrerades bort i två steg (Tabell 5).

Tabell 5. Känslighetsanalys för att illustrera hur tillgängliga volymer påverkas av att avverkningar med små uttag av björkvolymer filtreras bort (15 respektive 40 m³fub per hektar).

Mörtrum + alla sågverk			
Avstånd, 45 km klasser	Ursprunglig volym	Minst 15 m³fub björk	Minst 40 m³fub björk
0 - 45	28 403	26 269	19 637
45 - 90	76 450	70 264	52 229
90 - 135	130 950	121 462	92 732
135 - 180	145 229	135 322	105 717
180 - 200	67 147	62 809	49 354
Alla avståndsklasser	448 178	416 126	319 668

En ökad avverkningskostnad är sannolik. Utifrån denna känslighetsanalys framgår att detta kan komma att minska volymerna i en relativt stor omfattning. När en bortfiltrering av små volymuttag i avverkningen kombineras med den största kvalitetsjusteringen kvarstår en mycket liten potentiell uttagsvolym (Tabell 6). Detta utfall skulle leda till en högst begränsad potential för nya industrier med kort avstånd. Det är dock mer sannolikt att kvaliteten och utbudet skulle bli något högre, och den sannolika volymen ligger någonstans mellan 191 801 m³fub och 57 540 m³fub (40–70 % kvalitetsjustering av virke), enligt Tabell 6.

Tabell 6. Känslighetsanalys för att visa hur stor andel av potentiella volymer om minst 40m³fub björk avverkas i de olika avståndsklasserna som bedöms vara sågbara då en ökande andel faller bort på grund av kvalitetsfel.

Mörtrum + alla sågverk + kvalitetsjustering				
Avstånd, 45 km klasser	Minst 40 m³fub björk	40%	70%	90%
0 - 45	19 637	11 782	3 535	353
45 - 90	52 229	31 337	9 401	940
90 - 135	92 732	55 639	16 692	1 669
135 - 180	105 717	63 430	19 029	1 903
180 - 200	49 354	29 612	8 884	888
Alla avståndsklasser	319 668	191 801	57 540	5 754

Diskussion

Potentialen för uttag

Resultaten visar på en betydande potential för ökade uttag. Enligt skördardata håller 35 % av den totala björkvolymen dimensionerna 180–500 mm i toppändan, vilket bedöms som sågbart och många gånger mer än den volym som faktiskt togs ut som sågbara sortiment.

Studien har några begränsningar, till exempel gällande vilken aptering som använts och uppgifter om stockarna håller den kvalitet som krävs för att sågas. Här är även kvalitetskraven osäkra, inte minst huruvida delar av det framtida sågade virket kan komma att användas i byggkomponenter. Den volym som enligt skördardata håller en tillräckligt stor diameter för att sågas påverkas av apteringsinstruktionerna. Om det i en framtid skulle tas ut en högre andel och större volym sågbara dimensioner skulle längderna påverkas, och därmed dimensionerna. Detta eftersom stockens avsmalning längs stammen gör att längden påverkar toppdiametern. En kortare stock skulle få större toppdiameter, och i många fall kapas idag långa massavedsstockar (fallande längd). Dessa skulle kunna kapas kortare om sågbara sortiment prioriteras. En vanlig längd på björktimmer och fanérstockar är i dagsläget 3 meter.

En av de faktorer som i högst grad påverkar att björkstockar inte klarar kraven för timmerkvalitet är att de är ofta är krokiga, och därmed inte klarar kvalitetskraven för rakhet (Niemistö m.fl. 2020). Preliminära resultat inom ett pågående projekt om björkstockars kvalitet i Götaland visar att cirka 30 procent av alla björkstockar har mellanstora eller stora lång- eller slängkrökar, vilket ger att de klassas som inte sågbara. Av dessa stockar har 11 procent mellanstora långkrökar som motsvarar krokighet om 1,5–2,5 procent per meter. De övriga har krökar som överstiger 2,5 procent per meter. Sågbara björksortiment skulle medföra att en del av den björkvolymsom i vårt datamaterial är för liten för att sågas skulle kunna omvandlas till sågbara dimensioner. Hur stor påverkan det skulle få på resultatet är svårt att uttala sig om utan att göra ingående simuleringar av aptering, vilket inte ryms inom den här studien. Sammantaget kan både kvalitet och möjliga uttagsvolymer påverkas positivt av ändrad aptering.

Stockarnas längd hänger i hög grad ihop med kvalitetsfelen. Stocklängden bestäms i sin tur utifrån kundens specifikationer, de tekniska möjligheterna att hantera virket, samt möjligheterna att optimera logistiken från skogen till sågverket (Niemistö m.fl. 2020). För slutprodukter som korslimmat virke, vilket är fingerskarvat för att tillverka byggkomponenter av specifika längder, är stocklängden mindre viktig för att uppnå rätt dimensioner (Obernosterer & Jeitler 2021, Obernosterer m.fl. 2023, Kilde m.fl. 2006). Detta innebär att björksågverk som producerar virke för byggkomponenter kan använda även kortare och kvistigare timmerstockar, eller stockar med ändkrokar som annars skulle ha klassats som massaved. Om ett björksågverk uppförs som ett kombinat med massabruk kan alla biprodukter direkt skickas vidare till massabruket, vilket ökar den övergripande effektiviteten i virkeslogistiken och råvarutillgången för både sågverket och massabruket. Ett problem i ett sådant kombinat är att björktimmer måste barkas innan sågning för att björkbiprodukterna ska kunna användas inom massabruket. Om barkinnehållet är för högt i björkflisen kan den endast användas som bränsle (Niemistö m.fl. 2020).

Slutsatser från skillnaderna mellan Riksskogstaxeringens skattningar och skördardata

Jämförs resultaten från Riksskogstaxeringen med resultatet från analysen av skördardata ser det ut som att det finns volymer utanför skyddad mark som av olika anledningar inte avverkas. I Skåne finns grov björk enligt Riksskogstaxeringen, men det återfinns inte i skördardata. Det ser ut som att proportionen av volymen som kommer från gallring (Figur 8) är det avgörande, snarare än geografi.

Kanske vänder man sig till andra köpare för att sälja sina rena löv- och ädellövsavverkningar. Efter samtal med Södra verkar det som att andra aktörer, så som den danska vedmarknaden, påverkar. Det är därför svårt att uttala sig om hela potentialen för att ta ut björksågtimmer utifrån skördardata eftersom en annan marknadssituation kan ändra vilka trakter och därmed skördardata som funnits tillgängliga i studien. Högre betalningsförmåga för grovt lövvirke, som skulle vara en följd av ökat sågtimmerutbyte för löv, skulle eventuellt kunna öka mängden trakter med grovt löv som man tillgängliggörs på den svenska marknaden.

Något om indata till studien

En av slutsatserna från projektet är att det är svårt, med de dataset som finns tillgängliga, att svara på alla de frågor som ställdes i projektet. Vi avsåg att besvara frågor om hur nuläget ser ut samt frågor om hur framtiden kan komma att se ut givet olika utveckling av marknaden för sågbara dimensioner av löv. De olika dataseten har olika styrkor och svagheter när det kommer till att besvara dessa frågor.

Skördardata har styrkan att det visar vad som faktiskt avverkats, det vill säga dessa data tar inte med träd som lämnas kvar till naturhänsyn och inte heller träd från områden där markägarens beslut är att inte avverka. De stockar som finns i skördardata är de som verkligen blir till råvara vid industrierna och det är dessutom möjligt att uttala sig om vilka produkter råvaran använts till genom att titta på sortimentskoder från skördardatort (sste-koder). Dessutom är data från skördaren omfattande för varje trakt, då samtliga avvergade träd finns registrerade där. Skördardata beskriver kortfattat mycket väl det som finns på de trakter som avverkats, men det är svårt att generalisera resultatet till att återspegla hela landskapet.

Transportdata som innehåller allt transporterat virket i regionen kan i kombination med skördardata hjälpa till att ge en bättre helhetsbeskrivning av olika regioners potentiella uttag av björktimmervolymer. Transportdata finns även tillgängligt för en längre tidsperiod och kan anses mera komplett än de skördardata vi använt i denna studie. Som vi har visat i resultaten kan dessa data med fördel användas i kombination. Där kan transportdata representera mängden och spridningen över olika regioner, medan skördardata kan illustrera trädslag och kvaliteter. Transportdata är väl lämpat för detta eftersom det i princip har fullständig täckning på samtliga utförda avverkningar (Davidsson m fl, 2024).

Riksskogstaxeringens slumpmässiga urval har styrkan att det är gjort för att ge en bild av landskapet i stort. Nackdelarna är att syftet med skogsbruket, vad som verkligen kommer ske med de träd som mäts och registreras, inte är känt. Materialet är inte heller lika omfattande för de skogar som är i gallrings- eller slutavverkningsålder. För just det utsnittet av landskapet är skördardata i vår studie mer omfattande, om än inte slumpmässigt utvalt.

Varken skördardata eller Riksskogstaxeringens data innehåller information om björkens kvalitet. Riksskogstaxeringen bedömer endast kvalitet på tall och gran, inte löv. Dessutom finns det inre egenskaper relaterat till kvalitet på björk, så som rödkärna, som påverkar om den kan sågas. Rödkärna har stor påverkan på björktimmerstockar om timret ska användas för snickeri eller fanér. Dock har rödkärnan ingen påverkan på björkens hållfasthet eller densitet, och timret kan därför användas för tillverkning av byggkomponenter. Byggkomponenter som korslimmat timmer skulle också kunna tolerera ett större antal kvistar och större kviststorlekar, vilket i sin tur skulle kunna öka andelen sågat björktimmer från den tillgängliga volymen idag (Lemkem.fl. 2023).

Transportdata finns tillgängliga för en längre tidsperiod och kan anses mera kompletta än de skördardata vi använt i denna studie. För transportdata saknas dock dimensioner på stockarna. Sortimentskod finns dock registrerat.

Slutsatser

Det finns en ökad potential för uttag av sågbara dimensioner av björk. Uttaget av sågbara sortiment idag är mycket litet. Från skördardata får vi ingen information om kvaliteten på lövstockarna i sågbara dimensioner, inte heller från Riksskogstaxeringens inventering. Enligt personer på Södra som är väl insatta i lövfrågan faller många av björkstammarna i sågbara dimensioner bort på grund av att de är för krokiga för att sågas. Därmed återstår mycket osäkerhet kring hur stor potentialen verkligen är. Man kan dock konstatera att även om en mycket stor del av stockarna i rätt dimensioner inte är sågbara på grund av kvalitetsegenskaper, kan uttaget ökas betydligt från nuvarande nivå, då även mindre andelar blir stora volymer. Volymandelen sågbara dimensioner bör även kunna ökas jämfört med dagens uttag, eftersom en annan aptering skulle kunna ge kortare stockar, men med högre toppdiameter.

Endast en del av björkvolymen av rätt dimension lämpar sig att såga, ofta på grund av att stockarna inte är raka nog. De resultat som presenteras utifrån dessa datamaterial erbjuder inte några möjligheter att sortera volymerna utifrån kvalitet. Kvalitet samlas inte in från vare sig skördarna eller Riksskogstaxeringen, varför den volym som verkligen kan sågas är okänd. De preliminära resultaten om kvalitetsvariation för björkstockar visar på bortfall av 40–60 % av volymen i lämpliga diameterklasser. Utöver det kan vi anta att det kommer finnas någon form av krav på minsta volym björktimmer per avverkning. De här antagandena tillsammans med innehållet i Tabell 5 gör att potentialen för uttag av björktimmer bedöms vara ca 200 000 m³fub i Götaland, vilket skulle kunna motsvara en handfull industrier som konsumerar björktimmer. Dessa slutsatser bygger på antaganden, och fortsatta studier måste till för att mer fullständigt kartlägga hur stora de sågbara volymerna av björk och annat löv är.

Det ser även ut som att många trakter som domineras av löv inte hanteras och handlas av Södra, och att Södra genom att utveckla sin lövträdförädling skulle kunna erbjuda konkurrenskraftiga virkespriser på en större andel av trakterna med lövinslag.

Referenser

- Arlinger, J., Möller, J.J., Eriksson, I. & Bhuiyan, N. 2017. Forestand–Skördardata Standardisering av: Skördardatabaserade beskrivningar av uttag och kvarvarande skog efter gallring. Arbetsrapport 929, Skogforsk. 27 s.
- Biometria (2023). *VIOL Koder. Versionsnummer 10.7. Biometria, Uppsala: 57.*
<https://www.biometria.se/media/c0hd1bfm/viol-koder-bok-2-v107.pdf> [2025-07-15]
- Björklund, L., Jägbrant, S. & Persson, L. 2021. Skogsindustrins virkesförbrukning 2016–2020. Biometria.
- Brunberg, T & Arlinger, J. 2001. Vad kostar det att sortera virket i skogen? Resultat nr 3, 2001. Skogforsk.
- Bylund, N. & L. Rytter 1997. Inventering av sågbart lövvirke i massavedsleveranser. Arbetsrapport 374, Skogforsk.
- Davidsson, A. Gustavsson, O. & Parklund, T. 2024. Skogsbrukets vägtransporter 2022. Arbetsrapport 1197–2024.
- FSC Sweden (2020). FSC-standard för skogsbruk i Sverige, FSC Sweden.
<https://se.fsc.org/sites/default/files/2021-10/FSC-standard%20fo%CC%88r%20skogsbruk%20i%20Sverige%20FSC-STD-SWE-03-2019.pdf>: 94. [2025-04-02]
- Kariniemi, A. 2006. Puunkorjuu ja kaukokuljetus 2005. *Metsätehon katsaus* **19**: 4.
- Karlsson, R., Palm, J., Woxblom, L. & Johansson, J. 2011. Konkurrenskraftig kundanpassad affärsutveckling för lövträ - Metodik för samordnad affärs- och teknikutveckling inom leverantörskedjan för björkämnen. Rapport nr 19, inst. för skogens produkter, SLU.
- Kilde, V., Solli, K.H., Pitzner, B., Lind, P. & Bramming, J. 2006. Björk i synlige konstruksjoner (Birch in visible constructions), Technical Report Rapport, rapport 67.
- Lemke, U., Johansson, M., Ziethén, R. & Briggert, A., 2023. NEW CRITERIA FOR VISUAL STRENGTH GRADING OF SAWN TIMBER FROM BIRCH GROWN IN SWEDEN. World Conference on Timber Engineering (WCTE 2023). 19-22 June 2023, Oslo, Norway.
- Möller, J.J., Arlinger, J., Bhuiyan, N., Eriksson, I. & Söderberg, J. 2017. Utbytesprognoser baserade på skogs- och skördardata - Modell och systembeskrivning för skapande av stambanker och imputerat utbyte. Arbetsrapport 961, Skogforsk. 35 s.
- Niemistö, P., Vihere-Ärniö, A., Vellinga, P., Herejervi, H. & Verkasalo, E., 2020. Bärzu audzēšana un izmantošana (Koivun kasvatus ja käyttö). Jelgava: 242.
- Obernosterer, D. & G. Jeitler 2021. Birch for engineered timber products. World Conference on Timber Engineering 2021 (WCTE2021).
- Obernosterer, D., Jeitler, G., & Schickhofer, G. (2023). Birch for engineered timber products: Part II. In *13th World Conference on Timber Engineering: Timber for a Livable Future: WCTE 2023* (pp. 615-620). World Conference on Timber Engineering (WCTE).

Nilsson, P. Riksskogstaxeringen. Umeå, Institutionen för skoglig resurshushållning, SLU.
Personlig kommunikation (22 februari 2024)

SLU (2024 A). "Heureka." <https://www.slu.se/forskning/framgangsrik-forskning/forskningsinfrastruktur/instrument/heureka/>. [2024-04-15]

SLU 2024 B. Skogsdata 2024. Tema Arter. Umeå, Institutionen för skoglig resurshushållning, SLU: 168.

Skogsdata 2022. Aktuella uppgifter om de svenska skogarna från SLU Riksskogstaxeringen. Umeå, Institutionen för skoglig resurshushållning, SLU.

Skogsstyrelsen. 2022. Skogliga konsekvensanalyser 2022 - material och metod. Rapport 2022/08

Warensjö, M. 1997. Såg 95 - Del 1: Sågverkens produktion och virkesbehov. Rapport nr 251, inst. för virkeslära, SLU.

Bilaga

Virkesförrådets utveckling vid olika skötselscenarion, SKA 22

