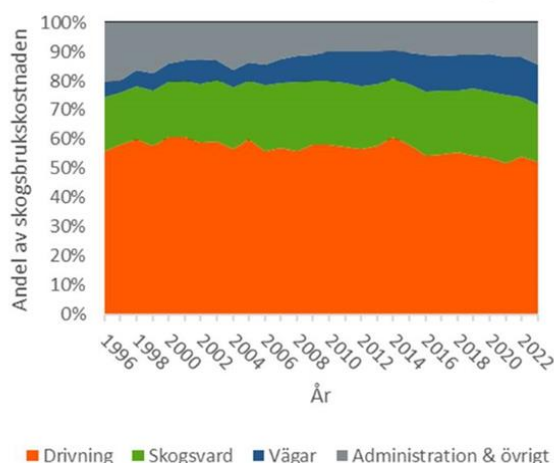


Kostnader, intäkter, lönsamhet, produktivitet och kvalitet på utförda åtgärder i svenskt skogsbruk

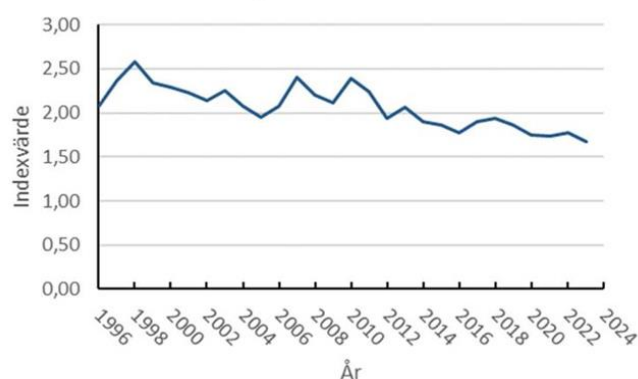
Sammanställning av utvecklingen 1993–2024 som underlag till 2024 års skogspolitiska utredning

Lars Eliasson, Gert Adolfsson, Erik Ling & Magnus Thor

Kostnadsandelarnas förändring



Skogsbruksindex



Innehåll

Förord	4
Summary	5
Sammanfattning	5
Inledning	8
Material och metod	8
Arbetsätt	8
Data	9
Kostnader, intäkter och lönsamhet	9
Den ekonomiska utvecklingen i skogsbruket 1996–2023	9
Skogsbruksindex och skogsbrukets täckningsbidrag	9
Internationella jämförelser, speciellt utvecklingen i jämförelse med Finland	13
Analys av de olika kostnadsposterna	14
Drivning	14
Internationella jämförelser	16
Investeringar i skogsbruket	18
Vägar och virkestransporter	27
Virkesvärde och intäktsanalys	34
Utvecklingen av virkesvärdet i en internationell jämförelse	37
Finland och Norge	37
Centraleuropa	39
Ekonomiskt utfall för typfall i fyra regioner i Sverige	42
Den ekonomiska utvecklingen för de skogliga entreprenadföretagen	46
Produktivitetsmått	48
Produktivitetsmått med bred användning	49
Behov av nya indikatorer	50
Skogsbruksnetto ger ett skalbart produktivitets- och lönsamhetsmått	51
Investeringar	52
Näringens ekonomiska betydelse	52
Skogsbrukets investeringar	52
Skogsodling	53
Vägar	56
Annan infrastruktur	57
Forskning och utveckling	58

Utförda skogsbruksåtgärder	60
Skogsbruksåtgärdernas kvalitet	61
Föryngring	61
Ungskogsröjning.....	66
Gallring	66
Föryngringsavverkning	69
Skogsnäringens transport- och logistiksystem samt infrastruktur	70
Transportarbete	71
Transporter från skog till förädlande industri	71
Vägnätet – en viktig infrastruktur	71
Transportavstånd för sortimentgrupper inom olika delar av landet.....	73
BK4-vägnätets utveckling	74
Transport på järnväg	75
Skogliga klimatutmaningar och katastrofer: utmanar både skog och logistiksystem	76
Några exempel på skogliga katastrofer 2005–2019 som utmanade skogsnäringens logistiksystem.....	77
Referenser	78
Muntlig kommunikation.....	82



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

Kvalitetsgranskning (Intern peer review) har genomförts i december 2024
av Johan Sonesson och Gert Andersson.

Redaktör: Anna Franck, anna@annafranck.se
©Skogforsk 2025 ISSN 1404-305X

Förord

Föreliggande rapport utgör ett underlag till 2024 års skogspolitiska utredning. Arbetet har utförts under hösten 2024.

Rapporten levererades inledningsvis som en uppdragsrapport till utredningen. Den har nu omarbetats till en Arbetsrapport i Skogforsks serie med samma namn.

Kvalitetssäkringen av dokumentet består av att rapportens författare har granskat varandras bidrag. Därutöver har en intern granskning utförts av Johan Sonesson och Gert Andersson. Värdefulla synpunkter har även framförts av utredningens kansli under arbetets gång och på den inlämnade uppdragsrapporten. Författarna riktar ett varmt tack till granskarna och kansliet för utredningen.

Summary

The 2024 Forest Policy Commission tasked Skogforsk with compiling data regarding costs, revenues, profitability, timber price trends, productivity, investments, and quality in completed forestry measures. The data largely derives from public statistics and published scientific articles, and Skogforsk's own publications and work.

Since 1996, the Landowner Revenue Index (the ratio between the forest owner's revenue, i.e. the wood value at roadside, and the cost of the forestry measures) has shown a downward trend. The net contribution margin has also fallen in real terms. Analyses of regional examples show that profitability has fared better in Götaland compared with other parts of the country. The real net contribution margin varies between different parts of the country, from SEK 400 to 1,400 per hectare in the past decade. Southern and northern Norrland are towards the lower end of the interval, Svealand is in the middle, and Götaland showed the highest figures.

The largest cost item, logging, has fallen in real terms for regeneration felling, and is unchanged for thinning. Cost reduction in real terms can be explained by better conditions (greater stem volume, bigger harvests per hectare) and, for the period 1996-2005, greater productivity in logging. However, some cost items have increased sharply during the studied period, not least regarding new construction and maintenance of forest roads. This cost item, expressed in SEK per harvested cubic metre, has increased four-fold since 1996. One important underlying factor is decreased volumes of wood in industry storage and greater requirements for year-round accessibility to harvested wood.

In Finland, profitability in forestry has increased considerably since approximately 2012. Compared to Sweden, timber value has increased more strongly, and the costs relating to, for example, roads have not increased as much. In Finland, forest regeneration costs are, on average, lower, due to differences in average rotation length and site fertility, and a smaller proportion of planting in relation to sowing and natural regeneration.

Trends in Swedish timber value at roadside were compared with Norway, Finland, Germany and Switzerland. In the past ten years, average timber value to roadside has been higher in Sweden than in Norway, but lower than in Finland. Timber values in Germany have been higher than Sweden and Finland for a number of years, apart from a sharp fall in conjunction with a bark beetle infestation after the summer of 2018. While the timber value for pine recovered, the timber value for spruce in 2022 was still lower than the average for the period 2010 to 2018 because of the bark beetle damage. Currency exchange rates are very significant, and make it difficult to make comparisons between countries. The price of timber is also high in Switzerland, so the domestic industry imports a lot of timber. Swiss forestry shows a negative Landowner Revenue Index, meaning that costs are greater than revenues.

Productivity in forestry has long been synonymous with quantity-based productivity, for example performance in forest operations. However, quantity-based productivity metrics are insufficient, as they do not pick up, for example, value differences. As forest and external conditions change, the concept of productivity must also be developed. In this report, we propose the term "net forestry income", which is a scalable productivity and profitability metric in SEK per hectare.

Many investments are made in the forest sector. Every year, forest industry invests around SEK 15 billion (10-12 percent of the total for industry). Forestry investments

include establishment of new forest and forest roads, totalling more than SEK 8 billion per year. Other investments are in R&D and in forest tree breeding.

The quality of forestry measures is mainly followed up by the forest owners, but nationwide follow-up is generally lacking. Skogforsk is running a regeneration project, *Föryngringskollen*, which describes large samples of regenerations over the whole of Sweden. *Föryngringskollen* shows that the average number of plants per hectare is lower than intended. Site preparation has a highly significant influence on plant numbers, and the most suitable method depends on soil moisture and soil type, along with climate and weather. There are many indications that stands are thinned too late, which can lead to suboptimal stand development. In addition, it is not unusual that thinning results in an excessively low basal area in the residual stand, which is a “forestry alarm bell”. The quality of regeneration fellings cannot easily be summarised. However, on a general level since 1993, the development has been characterised by a number of important phenomena and events, such as new forestry legislation, certification systems, technology development, and disasters such as storms and bark beetle infestations, and forest and forestry have attracted greater interest in the public debate.

Sammanfattning

På uppdrag av utredningen ”2024 års skogspolitiska utredning” har Skogforsk tagit fram delunderlag avseende kostnader, intäkter, lönsamhet, virkesprisernas utveckling, produktivitet, investeringar samt kvalitet i utförda skogsbruksåtgärder. Data kommer till största delen från offentlig statistik och publicerade vetenskapliga artiklar samt Skogforsks seriepublikationer och egna data.

Från 1996 har skogsbruksindex (kvoten mellan skogsägarens intäkt, virkespriset vid bilväg och kostnaden för de skogliga åtgärderna) uppvisat en nedåtgående trend. Nettotäckningsbidraget har också minskat i reala termer. Analyser av regionala typfall visar att Götaland har haft en förhållandevis starkare utveckling av lönsamhet i skogsbruket jämfört med övriga landsdelar. Det reala nettotäckningsbidraget varierar mellan landsdelar, och har legat på mellan ca 400 och 1 400 kronor per hektar det senaste decenniet. Södra och norra Norrland ligger i den nedre delen av intervallet, Svealand i mitten, och Götaland uppvisade de högsta värdena.

Den största kostnadsposten, den för drivning, har minskat reellt i föryngringsavverkning och varit oförändrad i gallring. Den reala kostnadsminskningen kan förklaras med bättre förutsättningar (större stamvolym, högre uttag per hektar) och för perioden 1996–2005 en ökad produktivitet i drivningsarbetet. Det finns dock kostnadsposter som ökat kraftigt under den studerade perioden, inte minst avseende nybyggnad och underhåll av skogsbilvägar. Denna kostnadspost, uttryckt som kronor per avverkad kubikmeter, har fyrdubblats sedan 1996. En viktig bakomliggande faktor är minskade virkeslager och högre krav på åtkomlighet under hela året.

I Finland kan en betydligt starkare utveckling av skogsbrukets lönsamhet observeras sedan ca 2012. Virkesvärdet har haft en kraftigare utveckling samtidigt som kostnaderna för till exempel vägar inte ökat lika kraftigt som i Sverige. I Finland har man även en genomsnittligt lägre kostnad för skogsföryngring, vilket beror på skillnader i genomsnittlig omloppstid och bonitet samt en mindre andel plantering i förhållande till sådd och naturlig föryngring i Finland.

Utvecklingen av det svenska virkesvärdet vid bilväg jämfördes med Norge, Finland, Tyskland och Schweiz. De senaste tio åren har medelvirkesvärdet vid bilväg i Sverige varit högre än i Norge men lägre än i Finland. Tyskland har sedan ett antal år tillbaka haft högre virkesvärden än Sverige och Finland, men råkade ut för en kraftig nedgång i samband med stora barkborreangrepp efter sommaren 2018. Medan virkesvärdet för tall återhämtat sig ligger virkesvärdet för gran 2022 fortfarande under medelvärdet för perioden 2010 till 2018 på grund av barkborreskadat virke. Valutakurser spelar stor roll och försvårar jämförelser mellan länder. Även i Schweiz är priset på virke högt, vilket gör att den inhemska industrin importerar mycket virke. Det schweiziska skogsbruket uppvisar ett negativt skogsbruksindex, det vill säga kostnaderna är högre än intäkterna.

Produktivitet i skogsbruket har under lång tid varit synonymt med mängdproduktivitet, till exempel prestationen i skogsarbete. Mängdproduktivitetsmått är emellertid otillräckliga, då de inte fångar upp exempelvis värdeskillnader. I takt med att förutsättningar i skog och omvärld förändras måste även produktivetsbegreppet utvecklas. I denna rapport föreslås ”Skogsbruksnetto”, vilket är ett skalbart produktivets- och lönsamhetsmått i enheten kronor per hektar.

I skogsnäringen görs många investeringar. Skogsindustrin investerar årligen runt 15 miljarder kronor per år (10–12 procent av totala industrin). I skogsbruket utgörs investeringarna av bland annat anläggning av ny skog och skogsbilvägar, vilka sammanlagt uppgår till mer än åtta miljarder kronor per år. Därutöver investeras i forskning och utveckling och i skogsträdsförädling.

Skogsbruksåtgärdernas kvalitet följs framför allt upp av skogsägarna själva, men generellt saknas rikstäckande uppföljning. Skogforsk driver projektet Föryngringskollen, som beskriver stora stickprov av föryngringar över hela Sverige. Föryngringskollen visar att det genomsnittliga plantantalet per hektar är lägre än avsett. Markberedningen har stor betydelse, och vilken metod som passar bäst beror på markfuktighet, jordart samt klimat och väder. Det finns flera indikationer på att gallringar genomförs för sent och kan leda till inoptimal beståndsutveckling. Dessutom är det inte ovanligt att det gallras till för låg grundyta i det kvarvarande beståndet, vilket är en ”skötselmässig varningsklocka”. Föryngringsavverkningarnas kvalitet låter sig inte enkelt sammanfattas. På ett övergripande plan har dock utvecklingen sedan 1993 präglats av ett antal viktiga skeenden och händelser, till exempel ny skogsvårdslagstiftning, certifieringssystem, teknikutveckling, kalamiteter som stormar och granbarkborreangrepp samt att skog och skogsbruk rönt större intresse i den allmänna debatten.

Inledning

Regeringen har tillsatt utredningen ”2024 års skogspolitiska utredning” (Regeringen 2024), med syfte att utveckla en framtida ändamålsenlig skogspolitik som främjar ett långsiktigt hållbart konkurrenskraftigt skogsbruk, ökad skoglig tillväxt och en långsiktigt ökad tillgång till hållbar skoglig biomassa för att fullt ut kunna bidra till klimatomställningen samt jobb och tillväxt i hela landet.

Utredningen ska utvärdera den nuvarande skogspolitiken givet de förändringar som skett sedan 1993 och i det redovisa hur skogspolitiken har utvecklats sedan 1993 års skogspolitiska reform samt hur kraven för skogsbruket har förändrats, redovisa skogsbrukets och skogsnäringens samlade betydelse för den ekonomiska hållbarheten nationellt och på regional nivå samt redovisa samhällsekonomiska effekter av förändringar i årlig avverkningsnivå. Baserat på detta ska utredningen föreslå de samhällsekonomiskt effektiva åtgärder som kan behövas för att förstärka incitamenten för ett långsiktigt hållbart och konkurrenskraftigt skogsbruk samt stärka näringsfriheten och investeringsviljan i skogsnäringen i syfte att öka den skogliga tillväxten och öka tillgången till hållbart producerad inhemsk biomassa.

Som delunderlag till utredningen uppdrogs åt Skogforsk att ta fram:

- En redovisning av hur kostnader, intäkter och lönsamhet utvecklats sedan 1993 för olika åtgärder i skogsbruket samt för de olika aktörerna som är inblandade samt hur dessa fördelas geografiskt.
- En redovisning av virkesprisernas utveckling. Denna redovisning ska också inbegripa en jämförelse med andra länder avseende prisnivåer och faktorer av betydelse för jämförelse samt en redovisning av utrikeshandel med rundvirke.
- Ett eller flera förslag på produktivitetmått för skogsbruket med redovisning av hur dessa har utvecklats sedan 1993.
- En sammanställning av skogsbrukets och skogsindustrins investeringar och hur dessa har utvecklats sedan 1993.
- En redovisning av utförda skogsbruksåtgärder utifrån Skogforsks datatillgång, till exempel Föryngringskollen, avverkning (främst gallring) via skördardata samt miljöhänsynstagande.

I föreliggande rapport redovisas detta uppdrag.

Material och metod

Arbetsätt

Inledningsvis hölls flera avstämningsmöten med utredningens kansli och sekretariat för att avgränsa uppgiften. Under projekttiden, i huvudsak hösten 2024, hölls regelbundna projektmöten inom arbetsgruppen samt genomfördes avstämningar med utredningens personal.

Data

Huvuddelen av dataunderlaget bygger på offentlig statistik, publicerade vetenskapliga artiklar, Skogforsks seriepublikationer samt Skogforsks egna data – exempelvis den årliga enkäten om skogsbrukets kostnader och intäkter, Föryngringskollen (Berglund m.fl. 2022) samt skördardatabasen. I respektive avsnitt hänvisas till de aktuella data som använts i analyser och sammanställningar.

Kostnader, intäkter och lönsamhet

Den ekonomiska utvecklingen i skogsbruket 1996–2023

På grund av att det endast finns begränsade data för perioden 1993–1995 baseras den allra största delen av följande sammanställningar på data från undersökningen ”Skogsbrukets kostnader och intäkter”, som genomförts av Skogsstyrelsen och Skogforsk sedan 1996, med i stort sett samma metodik och nästan oförändrade frågor. Den riktar sig till större markägare och virkesköpande företag med ett markinnehav på mer än 16 000 ha eller en virkesfångst på mer än 50 000 m³ från avverkning på egen mark eller köp från enskilda markägare. Resultaten presenteras som en del av Sveriges officiella statistik av Skogsstyrelsen och i kunskapsartiklar/resultatnummer under titeln ”Skogsbrukets kostnader och intäkter” av Skogforsk. Det insamlade materialet utgör grunden för analyserna i det här kapitlet.

Skogsbruksindex och skogsbrukets täckningsbidrag

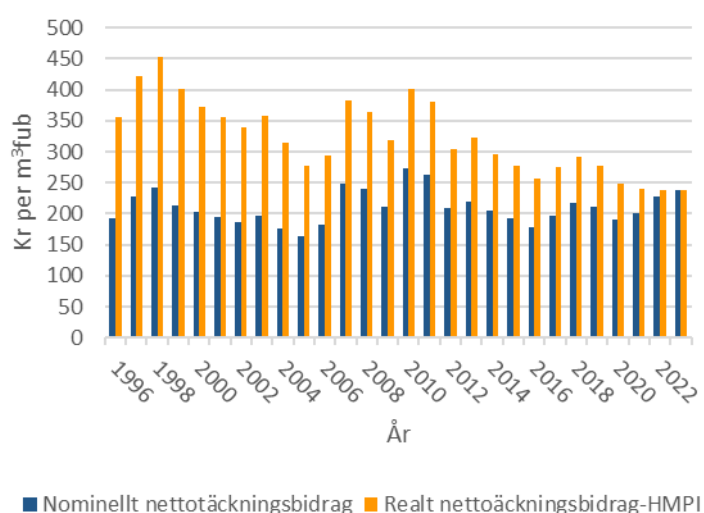
I Skogforsks årliga redovisningar av enkätresultaten presenteras två nyckeltal för skogsbrukets lönsamhet baserade på virkesvärdet vid bilväg (skogsägarens intäkt) och kostnaderna för de skogliga åtgärderna, det vill säga drivning, skogsvård, skogsbilvägar, övriga arbeten och administration. Dessa är skogsbruksindex och skogsbruksverksamhetens nettotäckningsbidrag. Båda mätetalen baseras på kassaflödesanalyser och inkluderar inte kostnader för ägandet av skogsmark, det vill säga investeringskostnader, räntekostnader eller förvaltningskostnader.

Skogsbruksindex (Brunberg 2016) ger ett mått på skogsbrukets lönsamhet och utgörs av kvoten mellan virkesintäkter och kostnader för drivning, skogsvård, skogsbilvägar, övriga arbeten och administration. Under hela perioden från 1996 har skogsbruksindexet haft en nedåtgående trend (Figur 1).



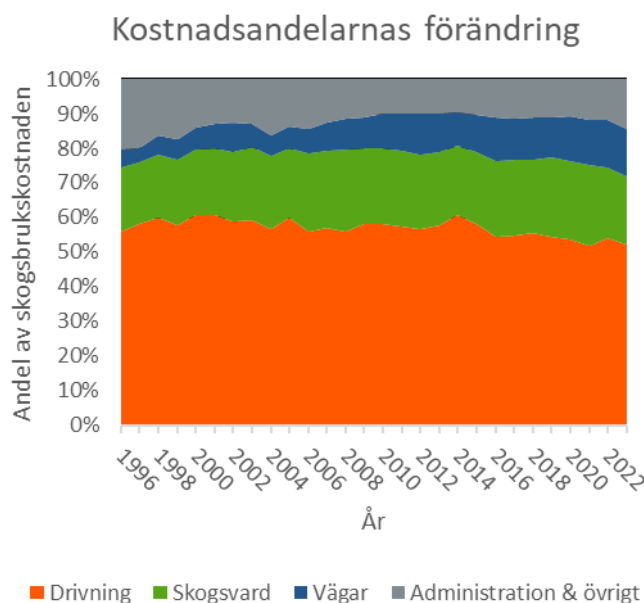
Figur 1. Skogsbruksindex 1996–2023. Skogsbruksindex beräknas som kvoten mellan virkesintäkter och kostnader för drivning, skogsvård, skogsbilvägar, övriga arbeten och administration.

Nettotäckningsbidraget utgörs av intäkten minus kostnaderna, och har å andra sidan varit förhållandevis stabilt i nominella termer på ca 200 kr per avverkad kubikmeter under hela perioden. Realt sett har nettotäckningsbidraget minskat kraftigt under perioden (Figur 2). Då det inte är helt relevant att jämföra kostnadsutvecklingen i skogsbruket med hur konsumentpriserna utvecklats, har ett hemmamarknadsprisindex (HMPI) använts, eftersom detta enligt SCB:s definition är "ett producentprisindex för den svenska marknaden och alltså anger prisutvecklingen på svensktillverkade produkter som säljs i Sverige". Det index som valts är "Hemmamarknadsprisindex (HMPI) efter produktgrupp SPIN 2015 - B_C_X_FD_MIG_NRG", vilket inkluderar mineraler och industriproduktion exklusive livsmedel, drycker, tobak, stenkols- och raffinerade petroleumprodukter men exkluderar jord- och skogsbruk samt fiske (Grupp A i statistiken) för att undvika cirkelresonemang (jämför Eliasson 2022a).

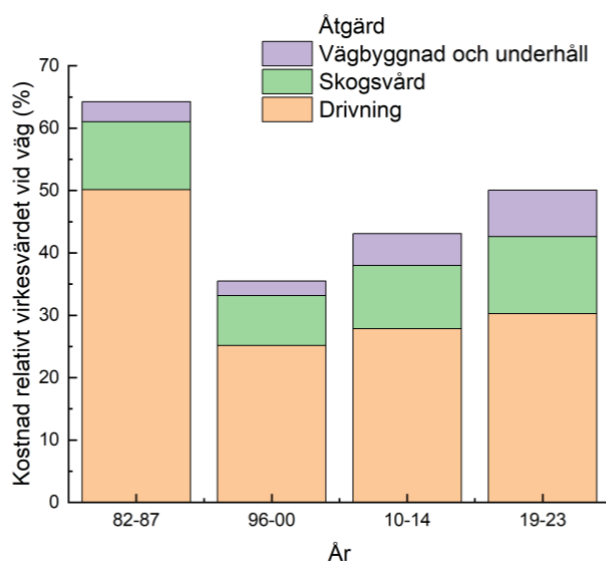


Figur 2. Nettotäckningsbidrag 1996–2023. Nettotäckningsbidraget beräknas som intäkten minus kostnaderna.

Ser man till **fördelningen** av kostnaderna kan man se att drivningskostnaderna har en minskande andel av kostnadsmassan, medan vägkostnadsandelen ökat kraftigt (Figur 3). Denna trend förstärks om man jämför kostnaderna för drivning och vägar relativt virkesvärdet för femårsperioderna 1982–87, 1996–00, 2010–14 och 2019–23 (Figur 4). Här förklaras den stora nedgången i drivningskostnader av mekaniseringen i skogsbruket. Vägkostnaden exklusive bidrag motsvarade 3,2 procent av virkesvärdet 1982–87 medan det motsvarade 7,4 procent av virkesvärdet de senaste fem åren.

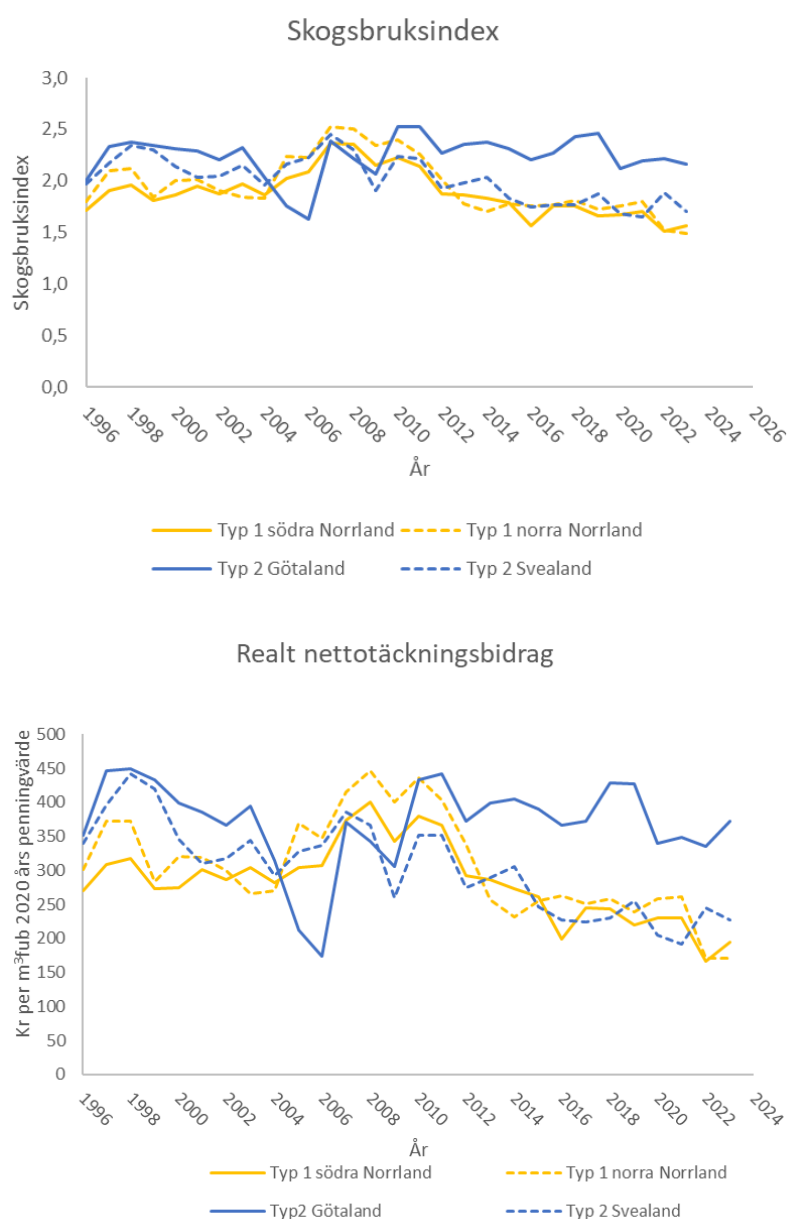


Figur 3. Kostnadsandelarnas förändring inom skogsbrukskostnaden.



Figur 4. Kostnaderna för drivning, skogsvård och vägar relativt virkesvärdet vid väg. Data för perioden 1982–87 från Skogsstatistisk årsbok 1988 (Skogsstyrelsen 1988), resterande data från Eliasson 2024.

Både skogsbruksindexet och nettotäckningsbidraget påverkas av förändringar i mängden och typen av åtgärder som utförs ett visst år. Exempelvis medför en ökning av gallringsandelen att intäkterna sjunker medan drivningskostnaderna ökar, och en ökad skogsvårdsaktivitet ökar skogsvårdskostnaden per avverkad kubikmeter utan att påverka intäktssidan. För att belysa dessa effekter analyserades två typfall, ett för norra och ett för södra Sverige, där de skogliga förutsättningarna och mängden skogsvård hölls konstanta under 2022 (Eliasson 2022b). Detta kompletterades med regionvisa (Götaland, Svealand, södra och norra Norrland) medelvirkessvärden vid väg när skogsbruksindexet och nettotäckningsbidraget beräknades.



Figur 5. Skogsbruksindex och reall nettotäckningsbidrag (baserat på HMPI) fördelade på regionala typfall.

Analyserna visade att Götaland, till skillnad från övriga landet, inte hade en negativ trend avseende skogsbruksindex och reallt nettotäckningsbidrag (Figur 5). Dock syns effekterna av stormarna Gudrun (2005) och Per (2006) tydligt i kurvan för Götaland, då dessa pressade ner medelvirkesvärdet i regionen under dessa år.

Denna analys har tagits ett steg vidare under rubriken ”Typfall för de fyra regionerna” senare i denna rapport.

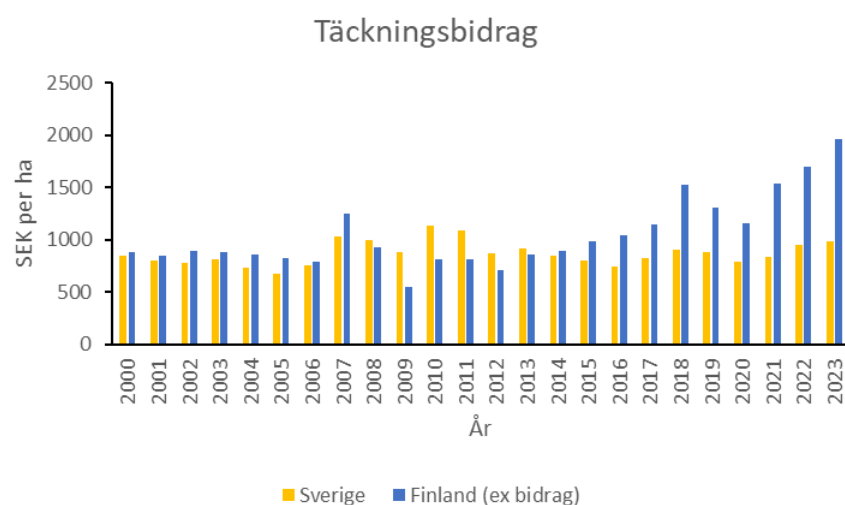
Internationella jämförelser, speciellt utvecklingen i jämförelse med Finland

Internationella jämförelser av skogsbrukets lönsamhet är utmanande, då man måste ta hänsyn till både skillnader i hur virket mäts och betalas samt förändringar i valutakursen. Årliga medelvalutakurser har hämtats från Riksbanken.

I denna rapport har jämförelserna i huvudsak begränsats till Finland, Norge och sydöstra USA. Denna begränsning har gjorts dels på grund av tillgången på data, dels på grund av tiden som krävs för att verifiera jämförbarheten i datamaterialen och räkna om dem till en gemensam bas. På grund av brist på data och/eller möjlighet att räkna om dessa till en gemensam bas kan skogsbruksindex och täckningsbidrag bara skattas för Finland.

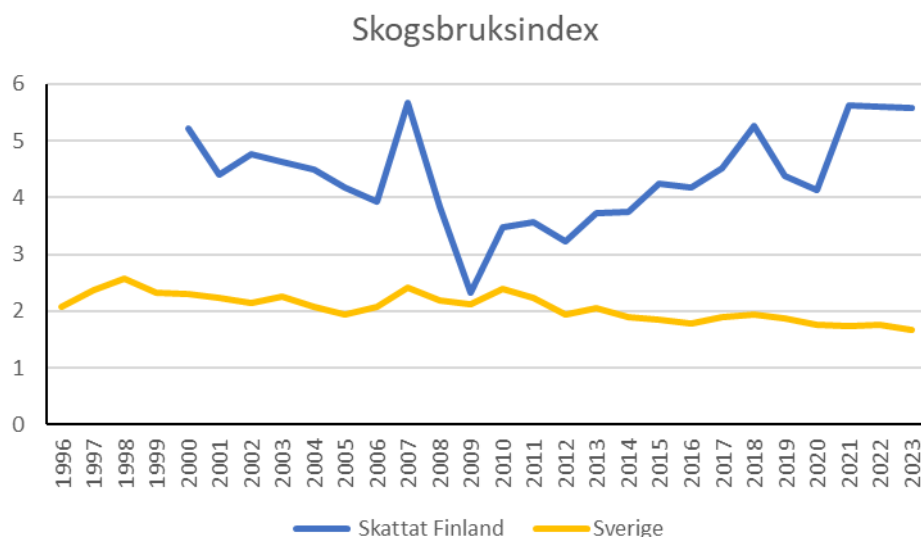
Då man i de finska skattningarna av privatskogsbrukets rörelseresultat ser avverkningsnettot som inkomst måste antingen drivningskostnaden adderas till både intäkter och kostnader innan ett skogsbruksindex kan skattas för Finland, eller så måste skogsbruksindex modifieras så att drivningskostnaden inte ingår i indexet.

I en jämförelse av det nominella täckningsbidragets utveckling per hektar produktiv skogsmark sedan sekelskiftet ser man att skillnaderna mellan Sverige och Finland inte är speciellt stora under de första femton åren (Figur 6). Därefter verkar lönsamheten i det finska skogsbruket haft en betydligt bättre utveckling än vad man haft i det svenska. Detta råkar sammanfalla med att man i den finska statistiken slutar särredovisa bland annat kostnaden för vägunderhåll och endast redovisar den övergripande kostnaden för ”Förvaltningskostnader m.m.”, och att kostnaderna för vägunderhåll börjar öka i Sverige. Nu förklarar detta inte på något sätt hela skillnaden utan den stora förklaringen återfinns i utvecklingen av virkesvärdet.



Figur 6. Täckningsbidrag, kr/ha, i Sverige och Finland.

Bilden av en högre lönsamhet i det finska skogsbruket förstärks av skogsbruksindexet, där trenden för Finland under det senaste decenniet har varit positiv i motsats till Sverige (Figur 7). Nivåerna för indexet är inte helt jämförbara, då den finska statistiken dras med en del underskattningar av skogsvårdskostnaderna på grund av att eget arbete inte prissatts, jämför kapitlet Investeringskostnadernas utveckling i Sverige och Finland. I Finland sjönk både täckningsbidraget och skogsbruksindexet 2008 och 2009 till följd av sjunkande virkespriser på grund av finanskrisen 2008. Även i Sverige påverkades skogsägarnas intäkt, men i mycket mindre omfattning.



Figur 7. Skogsbruksindex för Sverige (gult) och Finland (blått, skattat).

Analys av de olika kostnadsposterna

Drivning

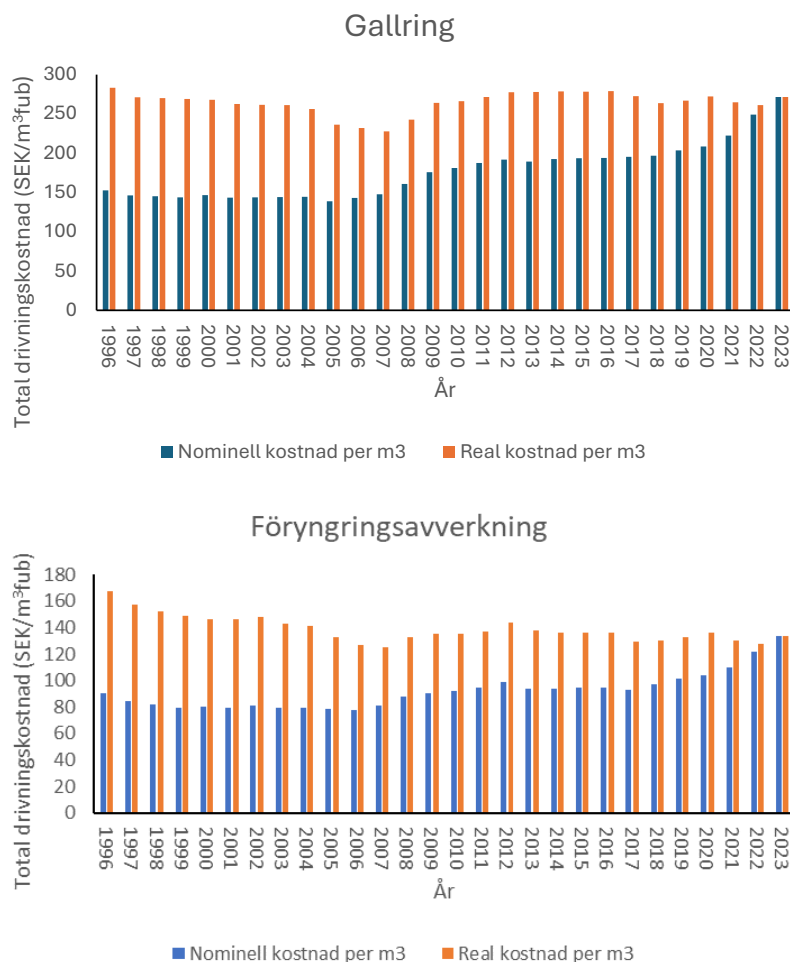
Även om drivningskostnaderna i gallring och föryngringsavverkning har ökat från 1996 till 2023, visar den reala trenden på oförändrade drivningskostnader i gallring och sjunkande drivningskostnader i föryngringsavverkning (Figur 8).

Sedan 1996 har drivningskostnaderna i ordinarie föryngringsavverkningar nominellt sett ökat med 48 procent. Den nominella kostnaden minskade de första tio åren under perioden och sett från 2006 har drivningskostnaden ökat med 71 procent. Överförs kostnaderna till reala termer baserat på HMPI visar det sig att drivningskostnaderna för föryngringsavverkningar reellt sett minskat med 20 procent under hela perioden, och att ökningen från 2006 är ca 5 procent.

Den reala kostnadsminskningen kan hänföras till två olika orsaker: 1) Skogstillståndet i de avverkade områdena har förbättrats, det vill säga både storleken på de avverkade träden (medelstamvolymen) och den avverkade volymen per ha ökade under perioden (Figur 9). 2) De reala kostnaderna vid konstant medelstam och virkesuttag minskade med drygt 20 procent under perioden 1996 till 2005 för att därefter ligga på en konstant nivå. Det senare kan förklaras av en ökande mekaniseringsgrad och ökad produktivitet i drivningsarbetet.

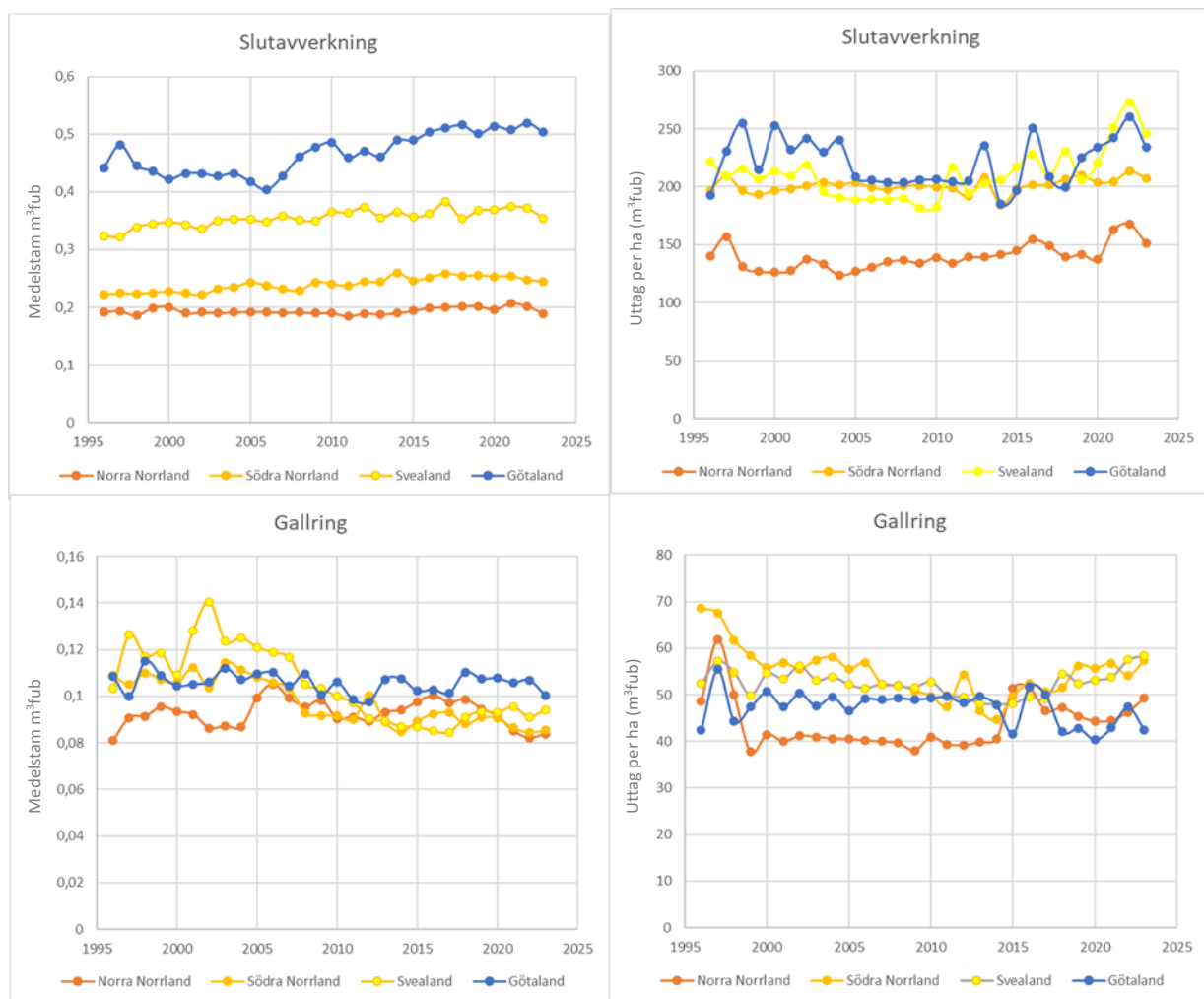
Sedan 1996 har drivningskostnaderna för ordinarie gallringar nominellt sett ökat med 78 procent. Under perioden 1997 till 2007 var den nominella kostnaden förhållandevis stabil

på en fyra procent lägre nivå än 1996 (Figur 8). En ny fas med relativt små kostnadsförändringar (~5 %) inföll mellan 2011 och 2018, därefter har de nominella kostnaderna ökat kraftigt. Realt sett har drivningskostnaderna för ordinarie gallring pendlat mellan 260 och 272 kr i 2020 års penningvärde under hela perioden från 1997, bortsett från åren 2005 till 2007. Det finns en osäkerhet i skattningarna för dessa år, då Götaland har en lägre andel av gallringsvolymen i landet än normalt, eftersom andelen ordinarie gallringar i Götaland var låg i efterdyningarna av stormarna Gudrun och Per.



Figur 8. Drivningskostnad för förnygringsavverkning och gallring 1996–2023, nominellt och Realt.

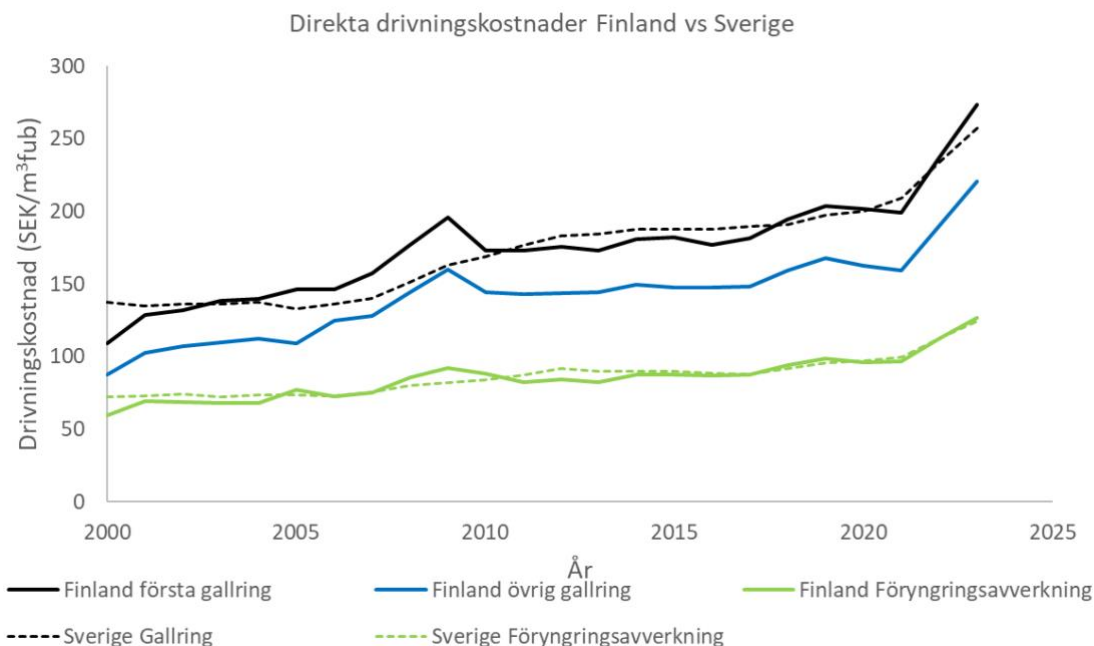
I förnygringsavverkning har medelstammens volym ökat i Götaland, Svealand och södra Norrland, men inte i norra Norrland (Figur 9). Samtidigt har volymuttaget per ha ökat i Svealand och norra Norrland. I Götaland är uttagen per hektar i början och slutet av perioden likvärdiga, medan de decennierna efter stormen Gudrun låg på en lägre nivå. Motsvarande mätetal för gallring är svårare att analysera då medeltalen baseras på alla gallringsingrepp och en förskjutning i andelen första, andra och tredje gallring snabbt kan förändra medelvärdena för uttag per ha och medelstamvolym.



Figur 9. Medelstamvolym (vänster) och uttagen volym (höger) per hektar i slutavverkning och gallring.

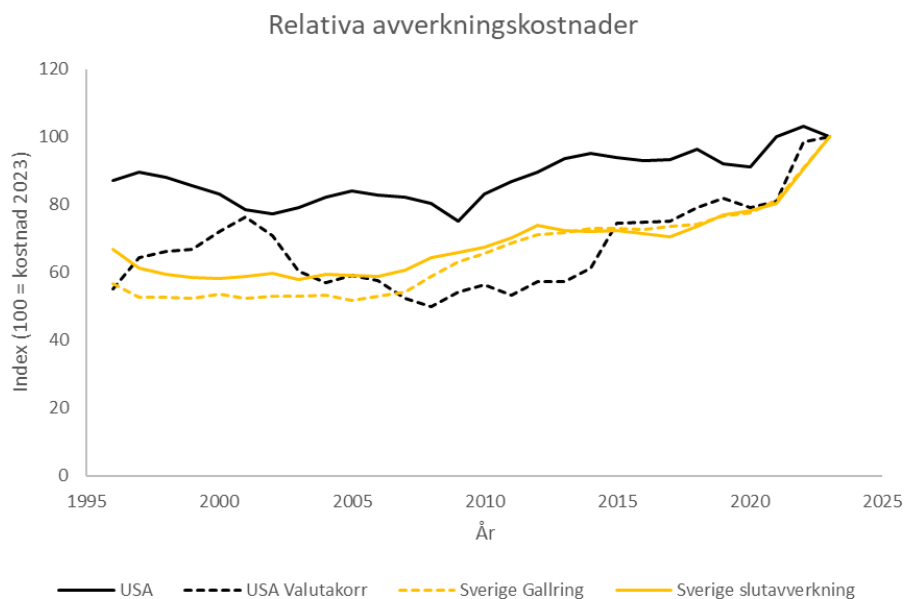
Internationella jämförelser

För att det svenska skogsbruket ska förbli konkurrenskraftigt och kunna förse markägarna med för dem acceptabla nettointäkter från både gallringar och föryngringsavverkningar är det viktigt att drivningskostnaderna är lägre eller likvärdiga med de i våra konkurrentländer. Då Finland har likvärdiga drivningsförutsättningar utgör de en naturlig jämförelse, och statistik kan hämtas från LUKE:s statistikdatabaser och Metsätehos årliga rapporter om drivnings- och transportkostnader. Kostnaderna för föryngringsavverkning i Finland är likvärdiga med de i Sverige (Figur 10). De svenska gallringskostnaderna följer kostnaden för förstagallring i Finland väl, vilket gör att de sammantagna gallringskostnaderna är något lägre i Finland.



Figur 10. Drivningskostnader i gallring (svart, blå) och slutavverkning (grön) i Sverige (streckad) och Finland (heldragen).

Skogsbruket i sydöstra USA har länge haft ett rykte om sig att vara effektivt. Då man jämför drivningskostnaderna var kostnaderna för föryngringsavverkning mellan 12 och 13 USD per US ton "cut and load" 2023 (TimberMart South 2024), det vill säga ungefär 130–140 kronor per kubikmeter antaget en rådensitet på ca 900 kg per m³, vilket är något högre än de svenska kostnaderna. Kostnaderna för gallring är dock endast marginellt högre än för föryngringsavverkning, 13–15 USD per US ton "cut and load", vilket gör att de är avsevärt lägre än motsvarande kostnader i Sverige. Nu måste man vara medveten om att de amerikanska kostnaderna avser virke lastat på lastbil, till skillnad från de svenska som avser virke i vält på avlägg. Ser man till mer övergripande statistik indikerar UGA Logging Cost Index (för en beskrivning av indexet, se Baker m.fl. 2014), en medelkostnad "cut and load" på 17,52 USD per ton (186 kr/m³) för hela sydöstra USA (TimberMart South 2024). Bureau of Labour Statistics presenterar ett producentprisindex (PPI) för drivning (BLS 2024) som avser hela USA. Indexet visar att den relativa kostnaden varit svagt ökande sedan sekelskiftet med en kraftigare ökning under 2021 och 2022. Korregerar man indexökningen för valutakursfluktuationerna ser man att den relativa kostnadsutvecklingen för drivning i USA och Sverige har följt varandra väl sedan 2015 (Figur 11).

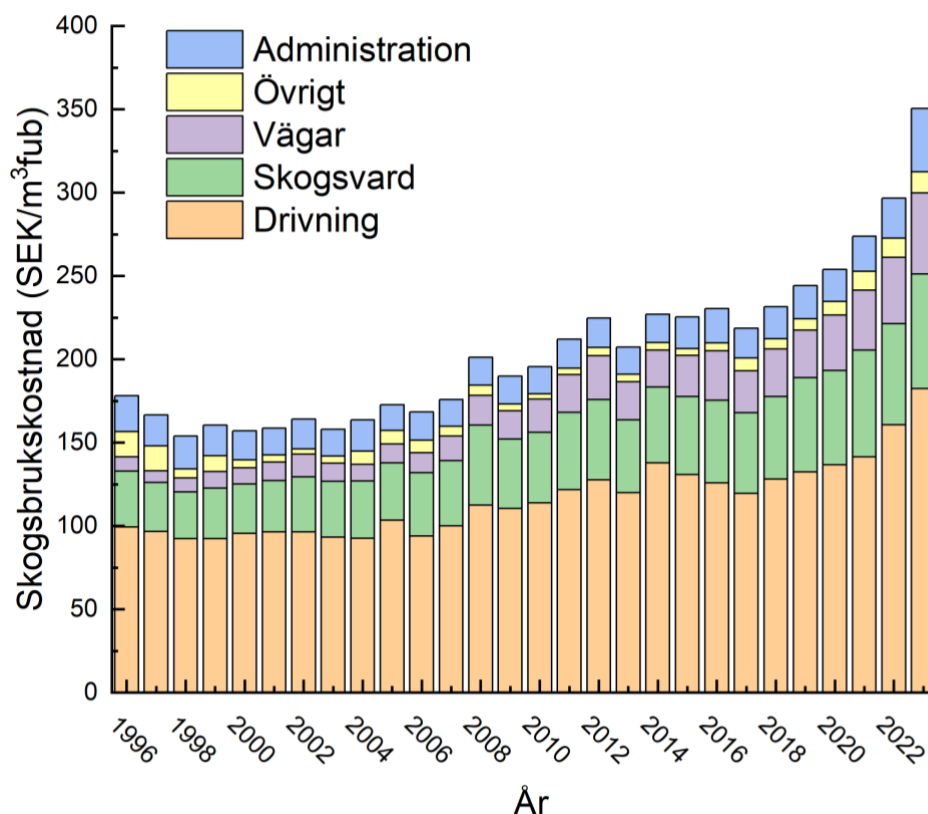


Figur 11. Relativa avverkningskostnader i Sverige och (hela) USA.

Investeringar i skogsbruket

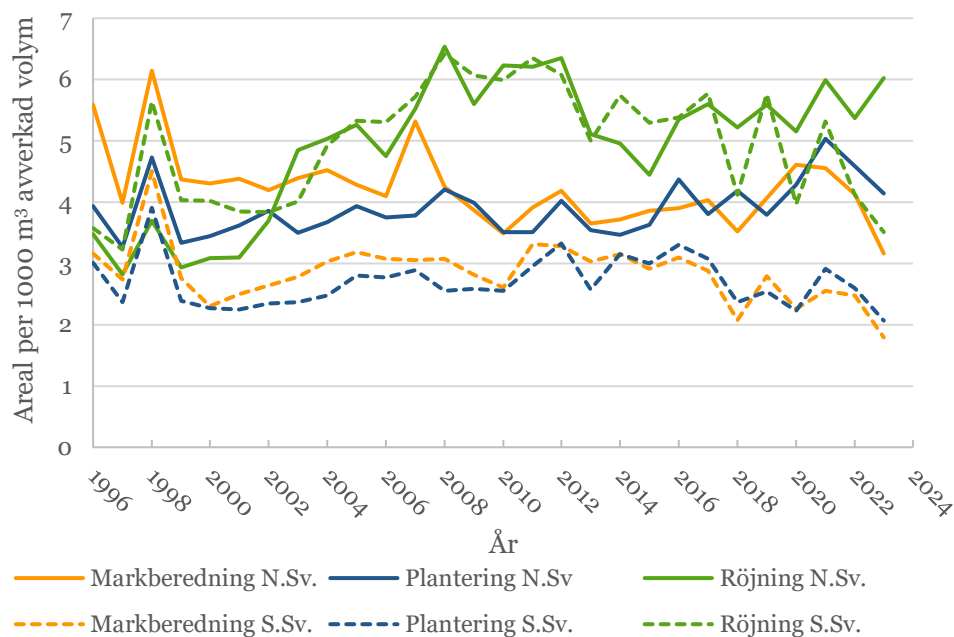
En del av det som anges som skogsbrukskostnader ovan kan snarare betraktas som investeringar. Investeringarna i skogsbruket består främst av investeringar i skogsvård, men även av investeringar i skogsvägar, diken samt underhåll av dessa m.m. (se även ett senare avsnitt i denna rapport om investeringar). Investeringarna uppgår tillsammans med de administrativa kostnaderna till ca 45 procent av skogsbrukskostnaden (Figur 12). I de administrativa kostnaderna återfinns bland annat kostnaderna för skoglig planering, varför dessa åtminstone till en del bör ses som en del av investeringskostnaden.

Det finns flera sätt att presentera dessa investeringar, antingen ser man till kostnaden per hektar produktiv ej avsatt skogsmark, kostnaden per avverkad kubikmeter eller enhetskostnaden per behandlad areal. Många gånger behöver flera mått användas vid jämförelser mellan länder för att skapa förståelse för olikheter mellan länderna, samt styrkor och svagheter i de olika datamaterialen.



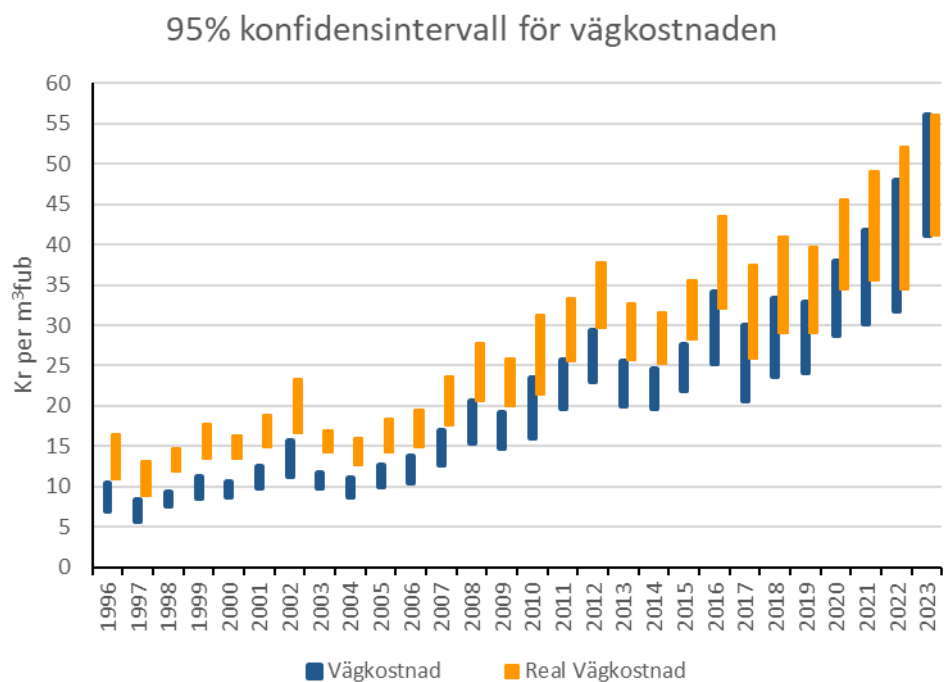
Figur 12. Nominell skogsbrukskostnad uppdelad på kostnadsposter 1996–2023.

Skogsvårdsarbetet i Sverige domineras av tre olika arbeten: markberedning, skogsodling (plantering & sådd) samt ungskogsröjning. Omfattningen av dessa arbeten varierar mellan år (Figur 13). Mängden markberedning och plantering beror på avverkningsnivån ett par år innan åtgärdens utförande men också på väderförhållanden och förutsättningar det aktuella året. En varm och torr försommar markbereds och planteras normalt en mindre areal än en normal försommar. Trenden sedan 1996 har varit att skogsvården sakta ökar sin andel av skogsbrukskostnaderna. Skogsvårdskostnaden varierade mellan 18 och 20 procent av skogsbrukskostnaden under perioden 1996 och 2000. Denna hade ökat till en variation mellan 20 och 23 procent perioden 2019–2023.



Figur 13. Arealen markberedd, planterad och ungskogsröjd areal per 1000 m³ fub avverkad volym i norra och södra Sverige.

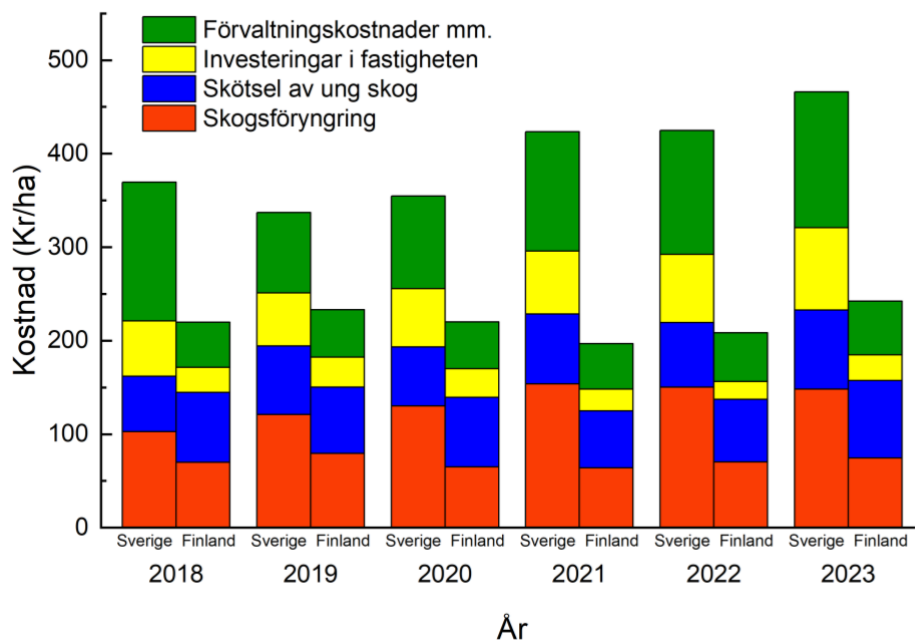
Väggkostnaderna har ökat betydligt sedan 1996 (Figur 14). Detta avser både kostnaden för investering i nya vägar samt upprustning av befintliga vägar till en högre bärighetsklass, och kostnaderna för vägunderhåll. Väggkostnaden bör därför separeras i en del som varaktigt förbättrar fastighetens värde, det vill säga investeringarna i nya eller bättre vägar, och en del som syftar till att bibehålla den befintliga väginfrastrukturen i nuvarande form. Detta görs senare i rapporten (jämför figur 25), men en brist är att det inte finns en sammanhållen statistik på mängden (antalet km) ny väg som byggs i det svenska skogsbruket.



Figur 14. Vägbkostnadens utveckling 1996–2023.

Investeringskostnadernas utveckling i Sverige och Finland

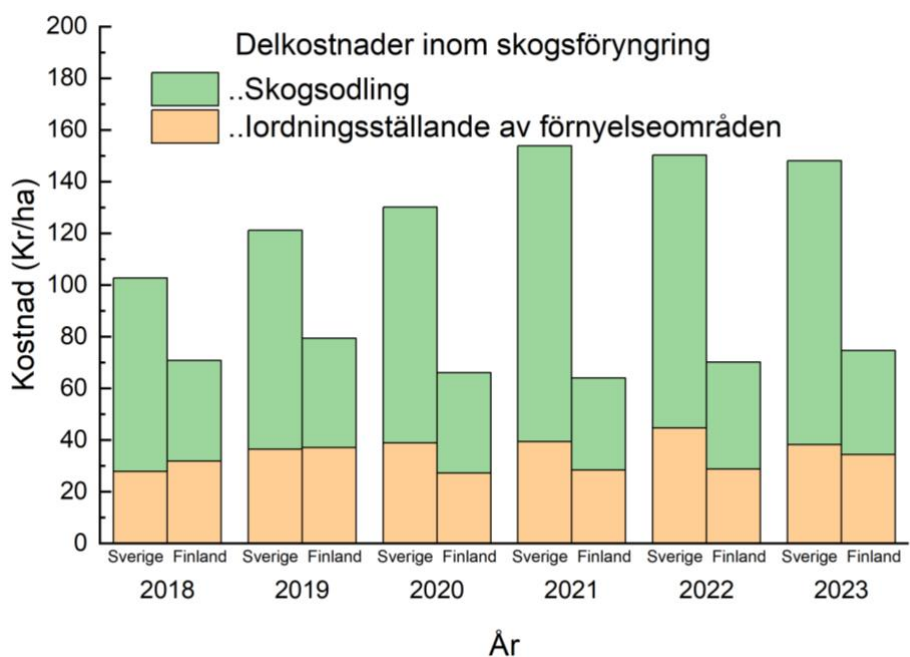
Om man jämför investeringskostnaderna mellan Sverige och Finland de senaste sex åren sett till kostnaden per hektar produktiv ej avsatt skogsmark framträder två saker tydligt: investeringarna är högre i Sverige och de ökar i Sverige medan de är rätt stabila i Finland (Figur 15). För att utröna om detta stämmer eller om det orsakas av skiljaktigheter i statistiken eller i vad som inkluderas i statistiken måste en djupare analys göras. I samband med detta förklaras tydligare vad som ingår i posterna i figur 15.



Figur 15. Skogliga investeringskostnader i Sverige och Finland 2018–2023.

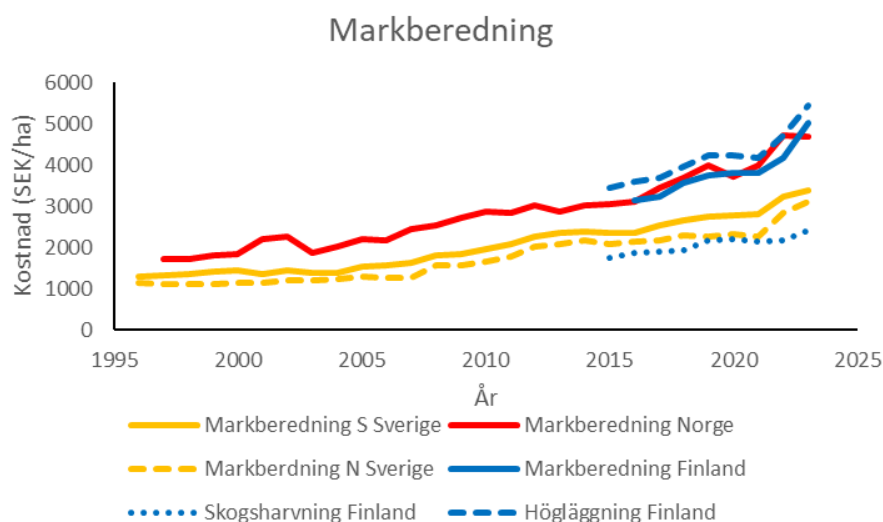
Skogsförnyring

Delar man upp skogsförnyring i de undergrupper som används för redovisningen framgår att skillnaderna är små vad avser ”Iordningsställande av förnyelseområden”, det vill säga hyggesrensning och markberedning. Skillnaden i förnygringskostnader återfinns i posten skogsodling (Figur 16).



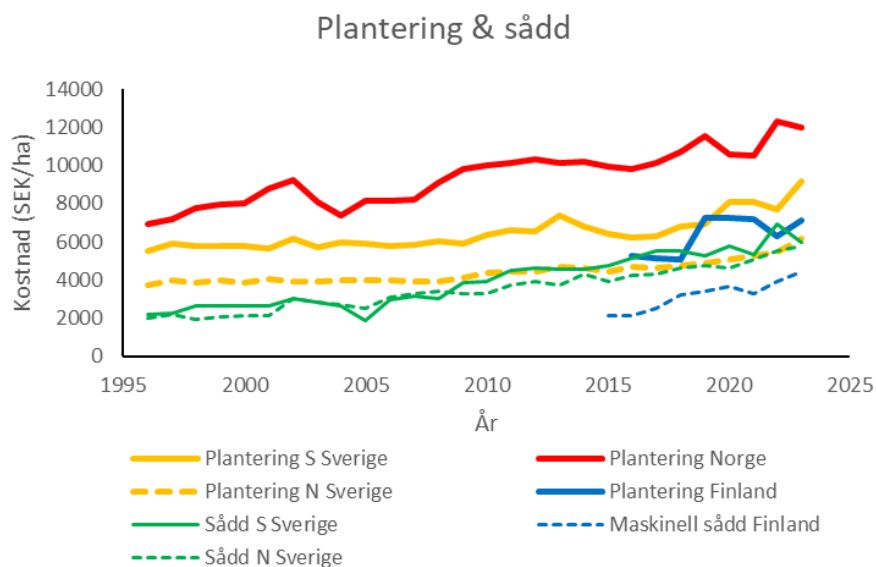
Figur 16. Delkostnader inom skogsförnyring i Sverige och Finland 2018–2023.

Ser man närmare på enhetskostnaderna för skogsförnygring i Sverige, Norge och Finland blir bilden en annan. Markberedningskostnaderna är i medeltal lägst i Sverige, och generellt något lägre i norra delen av landet jämfört med den södra. Medelkostnaderna i Norge och Finland följer varandra väl sedan 2016, och man kan se att harvning är betydligt billigare per ha än högläggning och andra markberedningsmetoder i Finland.



Figur 17. Kostnaden för markberedning i Sverige, Norge och Finland.

Även när man ser till kostnaden för plantering (inklusive plantor) har Norge ett avsevärt högre kostnadsläge än Sverige, men här ligger enhetskostnaden i Finland mellan kostnaderna för norra och södra Sverige (Figur 18). Kostnaderna per ha för sådd är dock lägre i Finland än i Sverige.



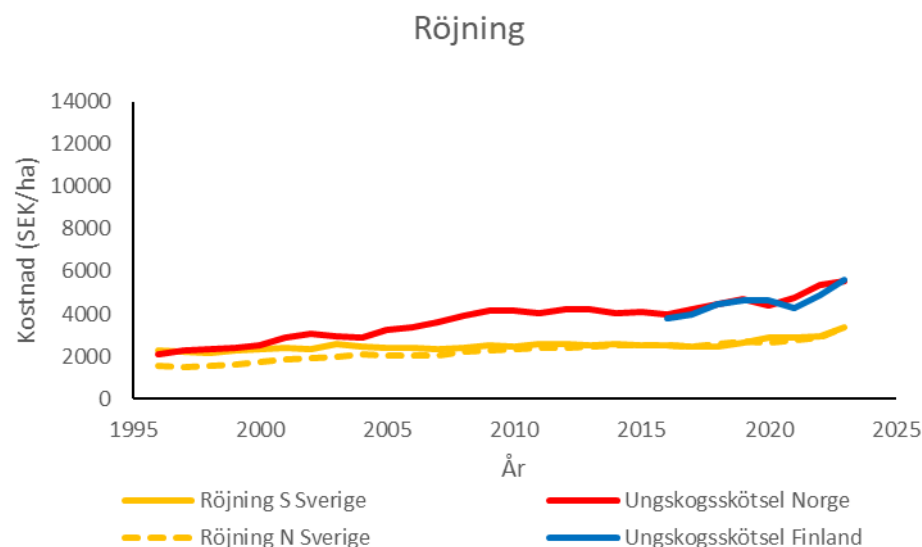
Figur 18. Kostnad för plantering och sådd i Sverige, Norge och Finland 1996–2023.

Hur kommer det sig att kostnaden för skogsodling per produktiv ha verkar vara lägre i Finland än i Sverige när enhetskostnaderna är högre? Det finns tre delförklaringar till detta:

1. Andelen sådd är hög i Finland. 2023 såddes 23 procent av den skogsodlade arealen (LUKE 2024c).
2. Boniteten i Finland är lägre, vilket ger längre omloppstider och därmed en lägre andel av den produktiva skogsmarken som återbeskogas varje år. Med en högre bonitet följer också behov av fler och större plantor, vilket även är en stor del av förklaringen till skillnaden i kostnaden för plantor och plantering mellan södra och norra Sverige.
3. **Ett bortfall av kostnader** från den finska statistiken. ”Eftersom arbeten som skogsägarna utför själv i egen skog inte ingår i statistiken är de totala arbetsmängderna och totala kostnaderna i vissa arbetsslag beräknade i underkant. Mängden arbeten som utförs helt självständigt är okänd, men mestadels handlar det om arbeten som lätt kan utföras för hand.” (LUKE 2024a). I stället för att som vid skattningen av kostnaderna i Sverige anta att kostnaden för arbete utfört av markägaren har samma enhetskostnad som då man använder entreprenörer eller anställd arbetskraft har man valt att bortse från detta arbete.

Ungskogsskötsel

Det är små skillnader i kostnaderna för ungskogsskötsel, det vill säga olika röjningsåtgärder, per hektar produktiv skogsmark mellan Sverige och Finland (Figur 15). Ser man däremot till enhetskostnaden för att röja en hektar är den avsevärt lägre i Sverige än i Finland och Norge (Figur 19). Orsaken till de små skillnaderna i kostnaden per ha produktiv mark går nog till stor del att finna i att man har andra röjningsscheman i Finland, att man röjer fler gånger i Sverige samt i ett bortfall av kostnader i statistiken. Detta bortfall bör inte vara lika stort som för planteringen då markägaren kunnat få Kemera-stöd för röjningar. Det faktum att det funnits statsstöd för röjningen i Finland kan vara en anledning till att enhetskostnaden tillåtit öka mer än i Sverige.

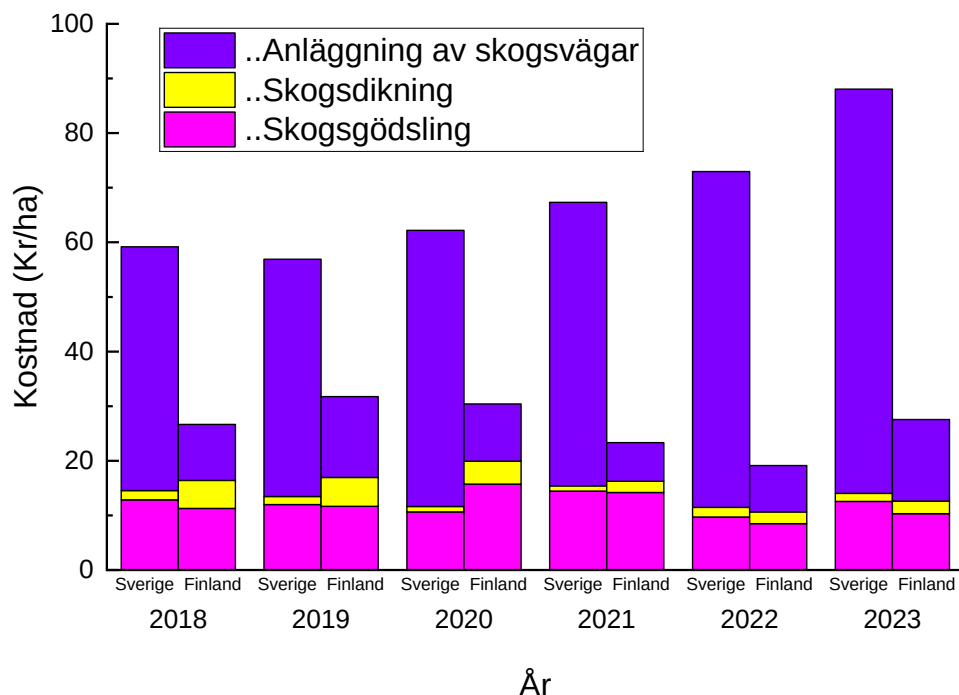


Figur 19. Kostnad för röjning av ungskog i Sverige, Norge och Finland 1996–2023.

Investeringar i skogs- och fastighetsförbättrande åtgärder

Under de senaste sex åren har mellan 10 och 15 kronor per hektar produktiv skogsmark årligen satsats på skogsgödsling i både Sverige och Finland (Figur 20). I Sverige sker huvuddelen av gödslingen i Svealand och södra Norrland, och en stor del av den gödslade arealen återfinns hos de större markägarna.

I Finland är investeringarna i dikning och dikesunderhåll högre per hektar produktiv skogsmark än i Sverige, vilket antagligen är en effekt av den större andelen skog på torvmark.

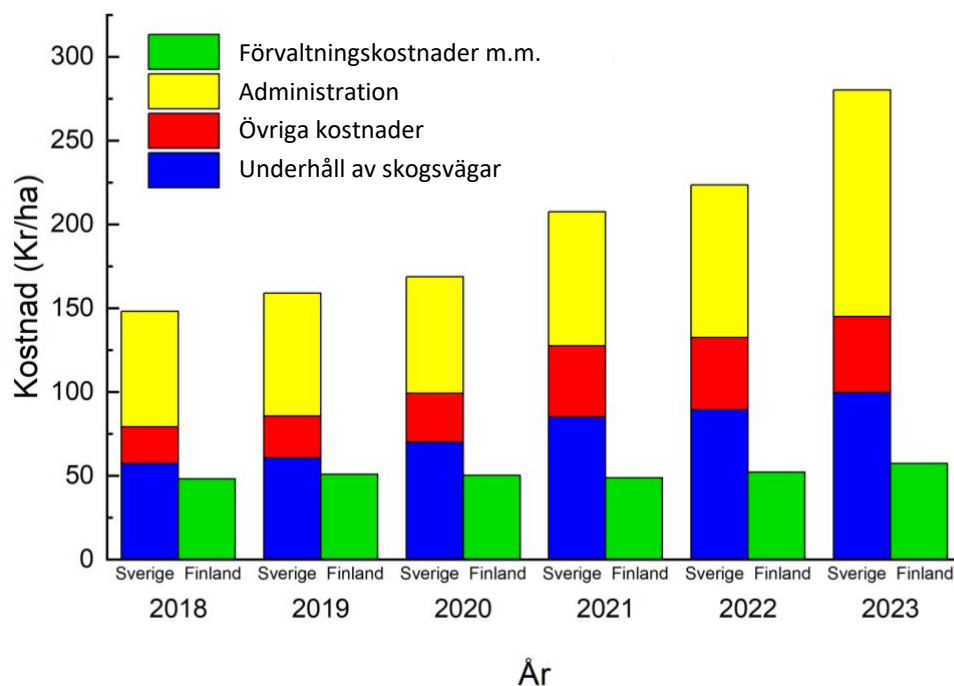


Figur 20. Investeringar i skogs- och fastighetsförbättrande åtgärder i Sverige och Finland 2018–2023.

Investeringskostnaderna i vägar och standardhöjning av vägar är avsevärt högre i Sverige än i Finland. Då detsamma gäller för kostnaderna för det löpande vägunderhållet (se nästa stycke) kommer vägstnader att behandlas i ett separat kapitel.

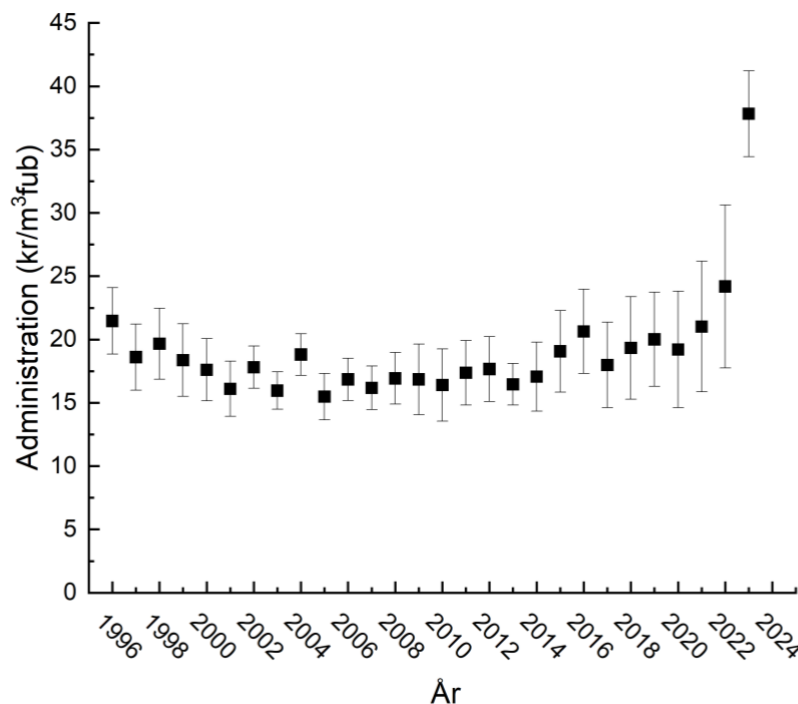
Förvaltningskostnader och andra löpande kostnader

Den här posten innehåller de kostnader som är svårast att jämföra mellan Sverige och Finland. Sedan 2016 redovisas bara en klumpsumma i den finska statistiken där ”de administrativa och övriga utgifterna baseras i huvudsak på uppskattningar” (LUKE 2024b).



Figur 21. Förvaltningskostnader och andra löpande kostnader i Sverige och Finland 2018–2023.

De svenska kostnaderna kan delas upp i tre delar: underhåll av skogsvägar, administration och övrigt, baserat på svaren i kostnads- och intäktsenkäten (Figur 21, Constantino & Eliasson 2021, Eliasson 2024). Posten administration rymmer bland annat kostnaderna för långsiktig skoglig planering, drivningsplanering och övrig administration som hör till det egna skogsinnehavet, det vill säga kostnader som härrör sig från en eventuell virkesanskaffningsorganisation ska inte vara inkluderade. Administrationskostnaderna har i medeltal legat mellan 16 och 20 kr per avverkad kubikmeter under perioden 1997 till 2021, men har därefter ökat kraftigt (Figur 22). Notera att osäkerheten i skattningen har ökat de senaste åren.



Figur 22. Administrationskostnad per avverkad kubikmeter med ett 95-procentigt konfidensintervall för skattningen.

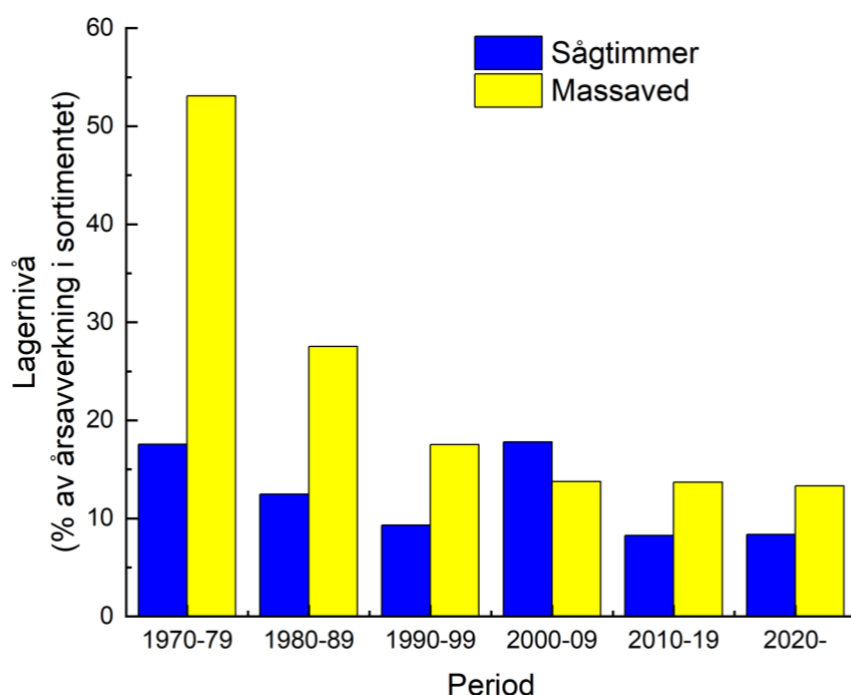
Övriga kostnader utgörs av poster som inte har eget kostnadsställe i enkäten. Det kan exempelvis röra sig om kostnader för förebyggande arbete mot brand vid drivning och skogsvård, brandbevakning samt extraordinära kostnader. Vägunderhåll innefattar exempelvis snöröjning, sladdning och underhållsgrusning. Fram till 2014 särredovisades vägunderhåll i den finska statistiken och uppgick då till ca 12 procent av förvaltningskostnaderna. Vägunderhållet diskuteras närmre i ett kommande kapitel.

Vägar och virkestransporter

Kostnaderna för vägar och virkestransporter beror till en del på varandra, men även på industrins råvarulager och därmed behov av just-in-time-leveranser av virke. Frågeställningen kompliceras av att det är olika aktörer som står för kostnaderna för vägar, virkestransport och lager. Vägkostnaderna belastar i första hand markägarna och de markägande delarna av skogsföretagen, transportkostnaderna belastar skogsnäringens transportorganisation och lagerkostnaderna vid industri belastar skogsindustrin. I vilken mån det finns en helhetssyn på frågan är svårt att avgöra.

Industrins relativa råvarulager, det vill säga lagrets storlek relativt årsavverkningen av sortimentet, har minskat över tid (Figur 23). Under 1970-talet var sågtimmerlagren mer än dubbelt så stora som de senaste fyra åren och massavedslagren har minskat till en fjärdedel på samma tid. Detta innebär mindre risker för lagringsskador och en minskad kapitalbindning, men också att industrins beroende av kontinuerliga leveranser av råvara ökar. Laestadius (1990) noterade att, eftersom de svenska lagernivåerna inte avser endast industrilagret utan även inkluderar lagret vid väg, så blir det svårt att uttala sig om lagernivåns effekt på logistiksystemet. Sedan 2004 redovisar Skogsstyrelsens statistik lagringsplatsen för massaved och sedan 2022 även lagringsplatsen för sågtimmer (Figur 24). Av det redovisade bruttolagret har ca 40 procent legat i lager vid väg under det

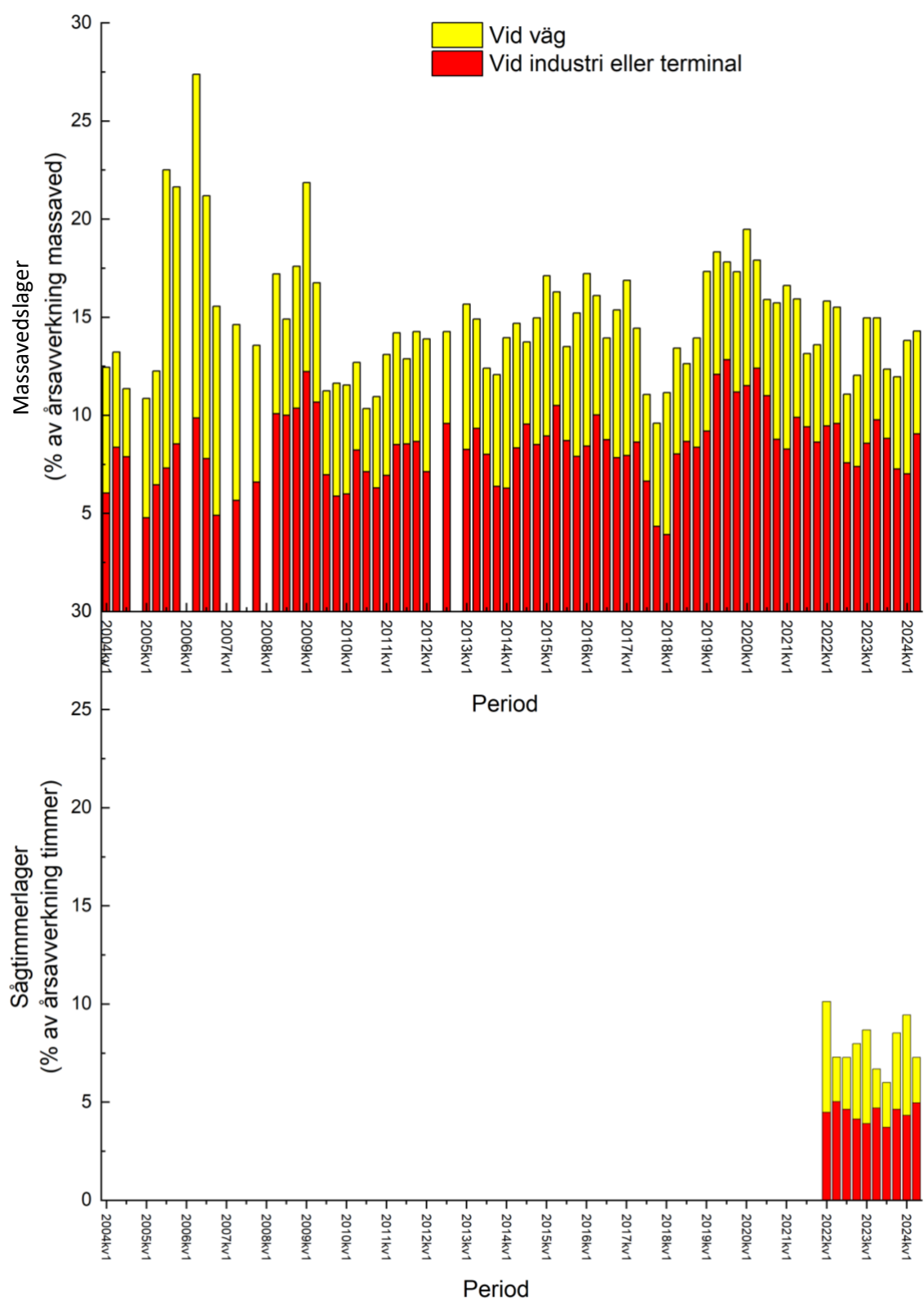
senaste decenniet. Lagernivån vid industri och på terminal har varierat mellan 4 och 12 procent av massavedsavverkningen de senaste tio åren, medan sågtimmerlagret vid industri legat på 4 till 6 procent av den årliga sågtimmeravverkningen sedan början av 2022.



Figur 23. Genomsnittlig lagernivå av sågtimmer och massaved i Sverige i tioårsperioder från 1970.

I en jämförelse mellan lagernivåer i Georgia, USA och Sverige, konstaterar Laestadius (1990) att man i Georgia endast hade mellan åtta och tio dagars råvarulager vid massabruken, men att de kompenserade för den låga lagernivån med att ha en 25-procentig överkapacitet i avverknings- och transportresurser. I Sverige hade man i det närmaste ingen överkapacitet i avverknings- och transportresurserna men ett större råvarulager. Båda dessa två olika försörjningsstrategier ger industrin möjlighet att hantera kortvariga störningar i försörjningskedjan. I det amerikanska fallet använde man överkapaciteten för att återställa lagernivåerna efter en störning eller för att möta en ökad efterfrågan, i det svenska fallet medförde en temporär minskning av lagret inget problem.

I nuläget har den svenska skogsnäringsgått en tredje väg. Man har minskat lagernivåerna utan att tillföra överkapacitet till logistiksystemet, och förlitar sig i stället på en hög tillförlitlighet och precision i virkesförsörjningen av industrin. Det finns flera drivkrafter till lägre lagernivåer, exempelvis lägre kapitalbindning, högre omsättningstakt och därmed bättre kvalitet i de flesta skogliga produkter samt lägre inkurans. Detta har lett till ökade krav på att det alltid ska finnas virkesavlägg från vilka virket kan transporteras till industrin oavsett årstid och väderförhållanden, och därmed på en högre andel vägar som är tillgängliga större delen av året (tillgänglighetsklass A och B). Det finns en risk att de ökade kraven på leveransprecision leder till att virke transporteras på vägar med en för låg tillgänglighetsklass i brist på vägar med en adekvat klass för de rådande förhållandena. I de fall då detta sker leder det till ökade vägskador (spårbildning) och därmed ökande vägunderhållskostnader.



Figur 24. Lagernivå och lagerpunkt för massaved och sågtimmer i Sverige. Notera att uppdelningen i väg- respektive industrilager inte finns förrän 2022 för sågtimmer.

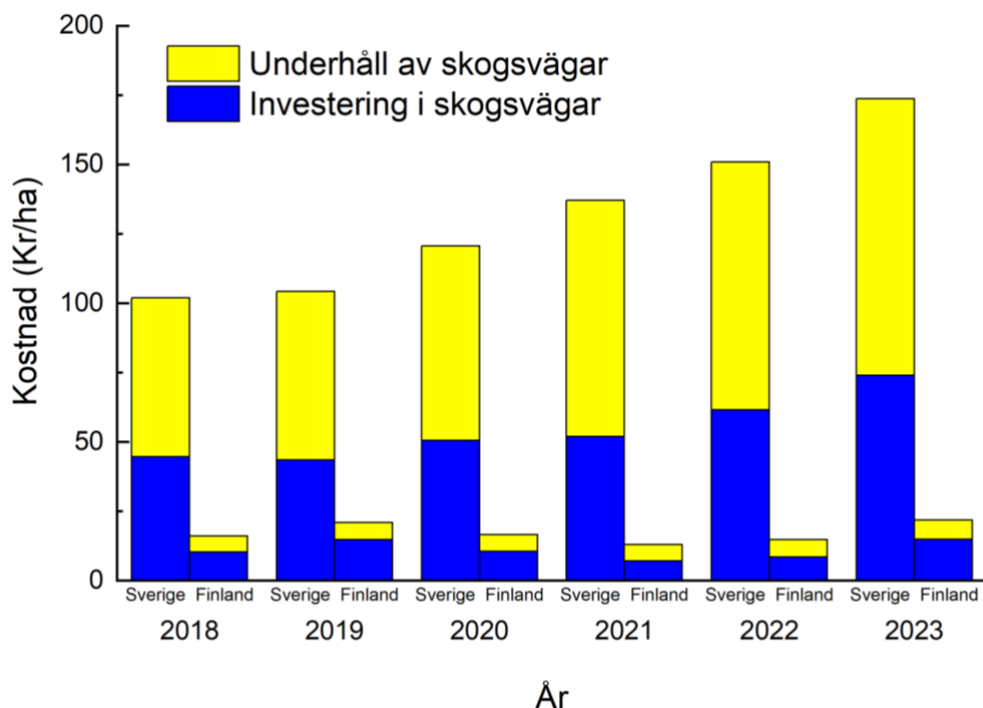
Den valda försörjningsstrategin driver på nybyggnad av vägar med hög tillgänglighet och uppgraderingar av befintliga vägar till en högre tillgänglighetsklass. En annan faktor som förstärker utvecklingen är att virkesbilarnas bruttovikter ökat, vilket ökar kraven på bärighet och geometrisk standard på de enskilda vägarna. Detta lägger grunden till mer konkurrenskraftiga transportkostnader, men medför en risk för ökade driftskostnader som endast kan hållas nere med rationell och ekonomisk väghållning samt god kompetens om nödvändigt vägunderhåll (Bergqvist m.fl. 2023).

Väggkostnader

Väggkostnaderna kan delas in i investeringskostnader, avseende nybyggnation och standardhöjningar i det befintliga vägnätet, samt kostnader för löpande underhåll. Båda dessa poster är högre i Sverige jämfört med Finland om man jämför kostnaden per hektar produktiv skogsmark (Figur 25). I de finska kostnaderna ingår endast den utförande entreprenörens kostnader, inte de eventuella kostnader markägaren har för planering m.m. I Sverige finns ca 210 000 km skogsbilväg eller ca 10 m väg per hektar produktiv ej avsatt skogsmark. I jämförelse har Finland ca 140 000 km skogsbilväg (7 m per ha) byggd efter 1952. Det äldre och tätare vägnätet i Sverige är en av anledningarna till de högre underhållskostnaderna. Den enkla orsaken till den högre investeringskostnaden är att det byggs och uppgraderas avsevärt mer väg i Sverige än i Finland. Under perioden 2016–2023 byggdes i genomsnitt 426 km väg per år i Finland, medan Bergqvist m.fl. (2023) uppskattar att det byggs mellan 1 000 och 3 000 km väg årligen i Sverige. Detta innebär att nybyggnadstakten per ha produktiv skogsmark är två till sex gånger så stor i Sverige som i Finland.

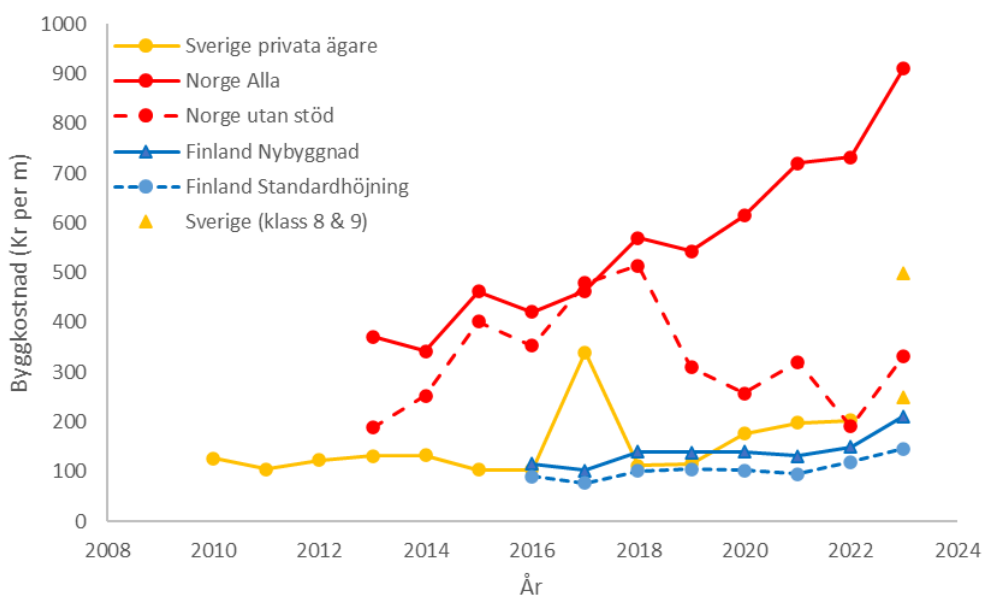
I Finland är det ett krav att vägprojekt sker i samverkan mellan flera fastigheter för att statsstöd (tidigare Kemera numera Metkastöd) till nybyggnad ska beviljas. Detta gällde även upprustning i Kemerasystemet, men i Metkasystemet kan upprustningsbidrag beviljas en enskild markägare. Kravet på samverkan mellan flera fastigheter finns för att maximera nyttan med en ny väg, och kan ha lett till en mer optimal vägnätsutformning i nyproduktionen än i Sverige och därmed lägre kostnader per hektar produktiv skogsmark. Bergqvist m.fl. (2023) pekar på att det var i snitt 13 fastighetsägare som var delägare i de vägar som byggdes fram till att de svenska statsbidragen togs bort 1992, men bara en till två markägare per väg i dagsläget. Detta leder till en onödigt lång vägsträcka per hektar produktiv skogsmark samt att onödigt mycket skogsmark överförs till vägareal. I längden ger detta högre nyproduktionskostnader och påverkar den totala skogliga produktionsförmågan negativt.

Kostnaderna för nybyggnad och standardhöjning av skogsvägar har ökat något mer för privata markägare i Sverige sedan 2019 än nybyggnadskostnaderna i Finland. Variationen i materialet är dock stor. Lindström (2024) skattar att nybyggnadskostnaden 2024 för en väg med funktionell vägklass 9 är 250 kr per meter och 500 kr per meter för en väg i funktionell vägklass 8. Dessa nybyggnadskostnader är högre än nybyggnadskostnaderna i Finland, men lägre än medelkostnaden för bygge av helårs- och sommarbärliga skogsvägar i Norge. Skillnaderna i enhetskostnad kan således inte motivera skillnaderna per ha produktiv skogsmark.



Figur 25. Kostnader för investering och underhåll av skogsvägar i Sverige och Finland 2018–2023.

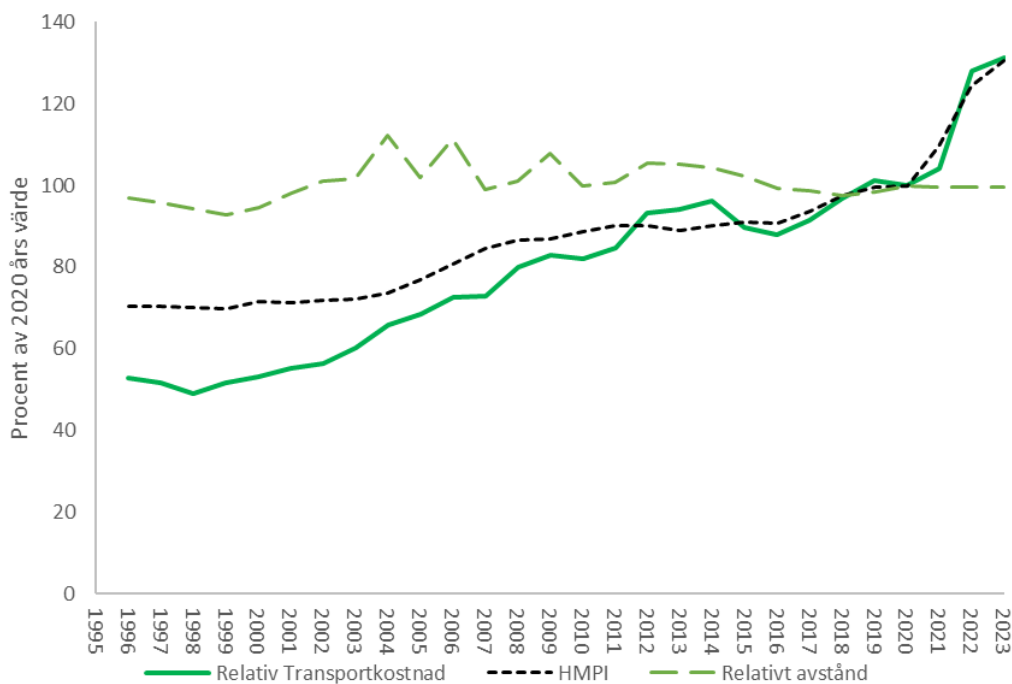
I Norge finns en avsevärd skillnad mellan medelvägbyggnadskostnaden och medelkostnaden för de vägar som byggs utan statsbidrag (Figur 26). Detta beror troligen på två saker: dels är troligen vägstandarden högre för vägarna med statsstöd, dels byggs vägarna utan statsstöd troligen i terräng där det i genomsnitt är enklare att bygga väg. De norska vägarna utan statsstöd kostar ca 20 procent mer att bygga än en svensk skogsbilväg med funktionell vägklass 8.



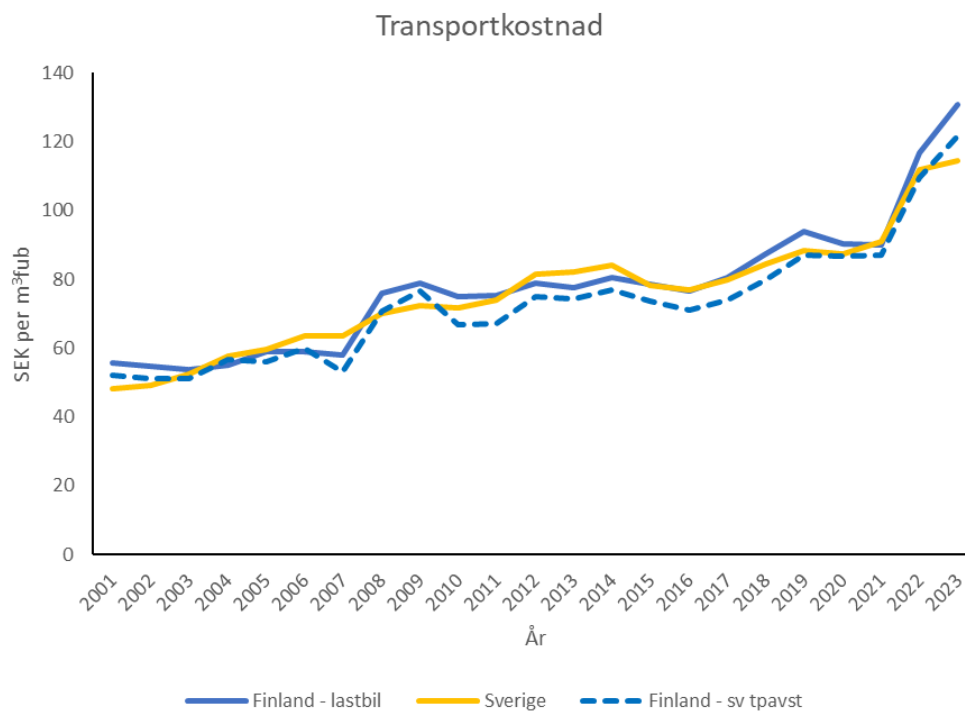
Figur 26. Byggekostnad för skogsbilvägar i Sverige, Norge och Finland.

Transportkostnader

Trots att medeltransportavståndet varit förhållandevis konstant sedan 1996 har transportkostnaderna i skogsbruket, det vill säga från avlägget i skogen till den första mottagaren, ökat kraftigt (Figur 27). De relativa transportkostnaderna följer hemmamarknadsprisindexet väl sedan 2012. De skattade medeltransportkostnaderna per kubikmeter 2023 var ca 116 kr i Sverige, ca 122 kr i Finland och ca 123 kr i sydöstra USA antaget samma medeltransportavstånd som i Sverige. Notera dock att kostnaden i USA är en ren transportkostnad, kostnaden för lastning av lastbilarna ingår i drivningskostnaden. Vid en jämförelse över tid med Finland kan man se att transportavståndet i genomsnitt är något längre i Finland, men att transportkostnaden justerat till samma avstånd har varit likvärdig under femårsperioden 2018–2022 (Figur 28). För 2023 var medeltransportkostnaden något lägre i Sverige än i Finland, men ytterligare något års data krävs innan man kan se om detta är en faktisk skillnad eller bara en effekt av att marknaderna anpassar sig olika fort till de kraftiga prisökningarna på insatsvaror som skett sedan 2021. Den högre kostnaden i USA beror dels på lägre bruttovikter (Kärhä m.fl. 2023), dels på överkapacitet, dels på en annan kostnadsstruktur i åkeriföretagen (Conrad IV 2018).



Figur 27. Relativ transportkostnad, relativt transportavstånd och HMPI i Sverige (År 2020=100).



Figur 28. Transportkostnad i Sverige (heldragen gul) och Finland (heldragen blå) samt Finland justerat till svenskt medeltransportavstånd (streckad blå).

Virkesvärde och intäktsanalys

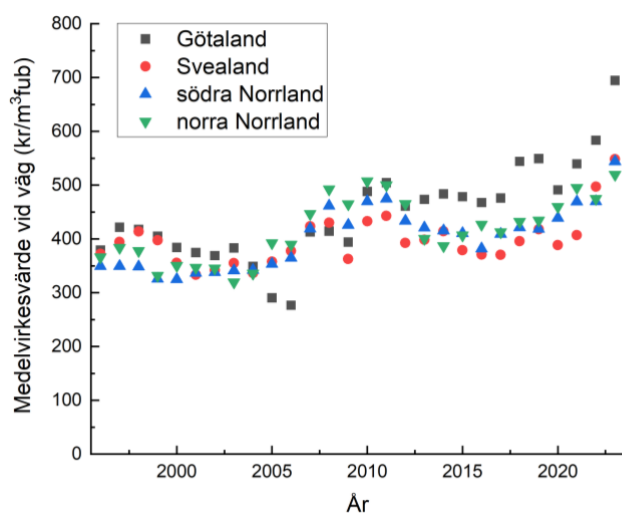
I Sverige kommer de huvudsakliga intäkterna i skogsbruket från virkesförsäljning, även om det under de senaste två decennierna tillkommit ersättningar för andra markanvändningar, exempelvis vindkraftsanläggningar, för en liten del av markägarna. Det finns inte några direkta statsbidrag för skogsskötselåtgärder, investering i fastighetsförbättrande åtgärder (vägbyggnad, dikning m.m.) eller planering. I Finland uppgår motsvarande bidrag till nästan 16 procent av en privat markägares totalkostnad för virkesproduktion.

Medelvirkessvärdet vid bilväg varierar stort inom landet. Det finns några huvudorsaker till detta:

- Medelstammens volym i föryngringsavverkning minskar ju längre norrut man kommer, jämför figur 9. Detta gör att timmerandelen i södra Sverige är högre än i norra Sverige, men också att medelsågtimmerstocken är något större i söder än i norr.
- Andelen av gallringsvirket som kommer från förstagallringar ökar ju längre norrut man kommer i landet, vilket minskar sågtimmerandelen från gallringarna.
- Specifikationerna för sågtimmer varierar mellan regionerna och mellan köpande företag. Likaledes delas massaveden upp olika på delsortiment beroende på den köpande industrins råvarukrav.
- Det finns regionala skillnader i förekomst och storlek på transportavdrag, det vill säga den del av transporten till industrin säljaren får betala.
- Marknadspriserna för sågtimmer och massaved varierar mellan köpande företag.

Sedan 2013 har medelvirkessvärdena i Götaland varit högre än i övriga delar av landet (Figur 29), så var också fallet från 1996 fram till 2005 då stormen Gudrun drabbade Götaland. Stormåret 2005 och efterföljande år 2006 sjönk virkesvärdena avsevärt i Götaland, då det blev ett regionalt överutbud samt kvalitetsnedsättningar på virket på grund av storm- och lagringsskador. Därefter tog det tre år innan virkesvärdena i Götaland återhämtat sig.

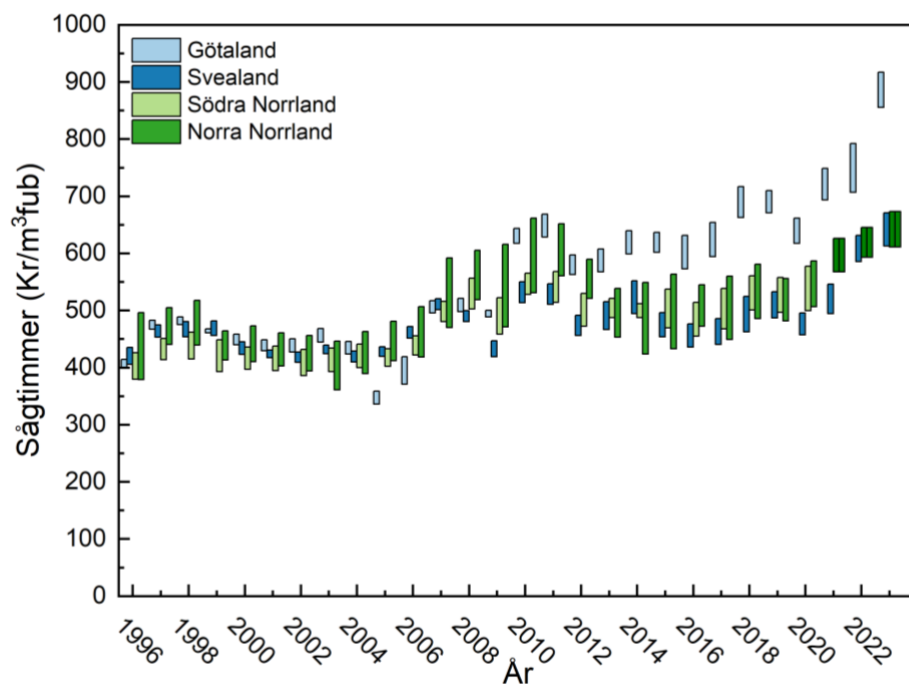
Ser man till medelvirkessvärdet fördelat på de två huvudsortimenten sågtimmer och massaved kan man förvänta sig att virkesvärdet för sågtimmer sjunker ju längre norrut man kommer på grund av den minskade medelstamvolymen. Däremot bör värdet på massaveden inte påverkas av medelstamvolymen, men väl av eventuella transportavdrag och fördelningen mellan de olika delsortimenten. Ser man till medeltalen för sågtimmervärdet uppför de sig inte helt som förväntat. Götaland har visserligen de högsta sågtimmervärdena under hela perioden, men de näst högsta återfinns i norra Norrland och inte i Svealand (Tabell 1, figur 30). För massaveden är det ännu tydligare att medelmassavedsvärdet i Svealand har varit ca 10 procent lägre än i Norrland perioden 1996 till 2020 och lägre än i Götaland sedan 2011 (Tabell 2, figur 31). För enskilda år kan variationerna kring medelvirkessvärdet i en region vara stora. Då antalet respondenter samt volymerna per sortiment är lägre i norra Norrland än i övriga regioner innebär detta att de volymvägda konfidensintervallen för norra Norrland alltid blir relativt stora.



Figur 29. Virkesvärde vid bilväg per landsdel i Sverige.

Tabell 1. Sågtimmervärden (kr/m³fub). Statistiken för norra Sverige går inte att separera mellan norra och södra Norrland efter 2020 på grund av att för stor andel av de rapporterade volymerna kan hänföras till ett fåtal respondenter. Siffror med samma bokstav efteråt är inte statistiskt åtskilda om de står på samma rad. År 2005 och 2006 saknas på grund av störningar i virkesmarknaden i Götaland till följd av stormar.

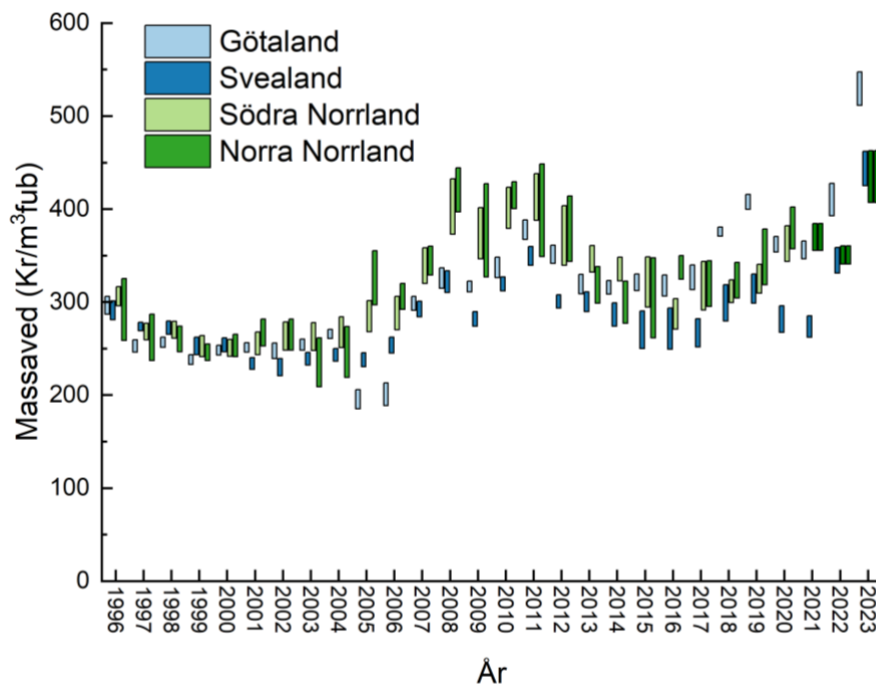
Period	Götaland	Svealand	Södra Norrland	Norra Norrland
1996–2000	455 <i>a</i>	451 <i>a</i>	421 <i>b</i>	454 <i>a</i>
2001–2004, 2007–2010	489 <i>a</i>	457 <i>b</i>	465 <i>b</i>	489 <i>a</i>
2011–2020	630 <i>a</i>	489 <i>c</i>	513 <i>b</i>	525 <i>b</i>
2021–2023	785 <i>a</i>	590 <i>b</i>	619 <i>b</i>	



Figur 30. Virkesvärdet för sågtimmer per landsdel. Staplarna anger 95 % konfidensintervall. Sedan 2021 särskiljs inte norra och södra Norrland. Källa: Enkäten "Skogsbrukets kostnader och intäkter".

Tabell 2. Massavedsvärden (kr/m³fub). Statistiken för norra Sverige går inte att separera mellan norra och södra Norrland efter 2020 på grund av att för stor andel av de rapporterade volymerna kan hänföras till ett fåtal respondenter. Siffror med samma bokstav efteråt är inte statistiskt åtskilda om de står på samma rad. År 2005 och 2006 saknas på grund av störningar i virkesmarknaden i Götaland till följd av stormar.

Period	Götaland	Svealand	Södra Norrland	Norra Norrland
1996–2004, 2007–2010	276 <i>b</i>	270 <i>b</i>	301 <i>a</i>	299 <i>a</i>
2011–2020	347 <i>a</i>	294 <i>b</i>	339 <i>a</i>	341 <i>a</i>
2021–2023	432 <i>a</i>	354 <i>c</i>	385 <i>b</i>	

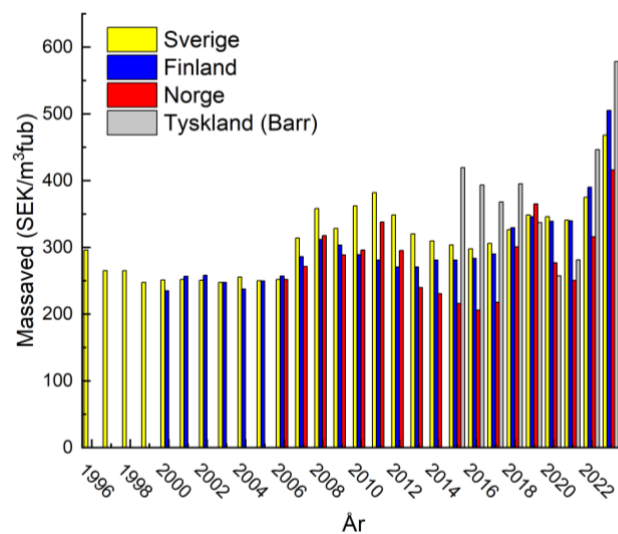
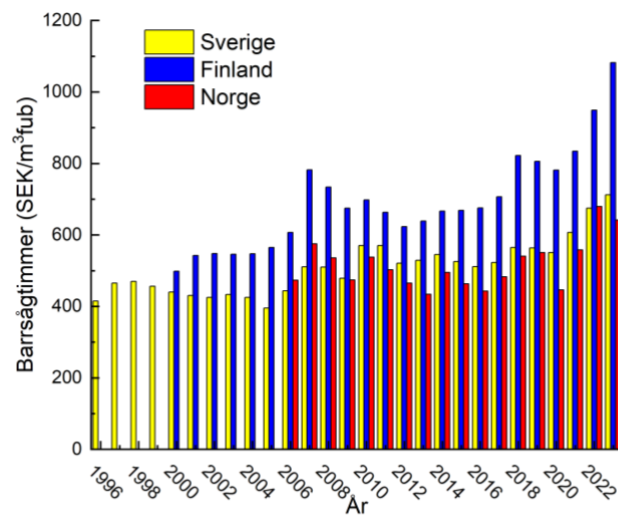
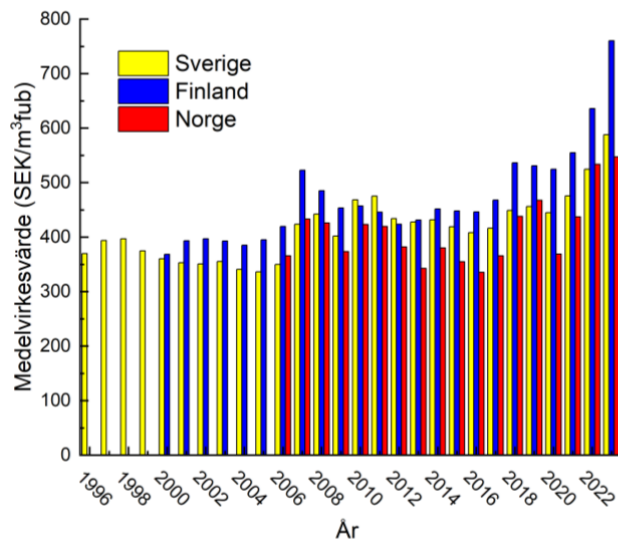


Figur 31. Priser för massaved per landsdel. Staplarna anger 95 % konfidensintervall. Källa: Enkäten "Skogsbrukets kostnader och intäkter".

Utvecklingen av virkesvärdet i en internationell jämförelse

Finland och Norge

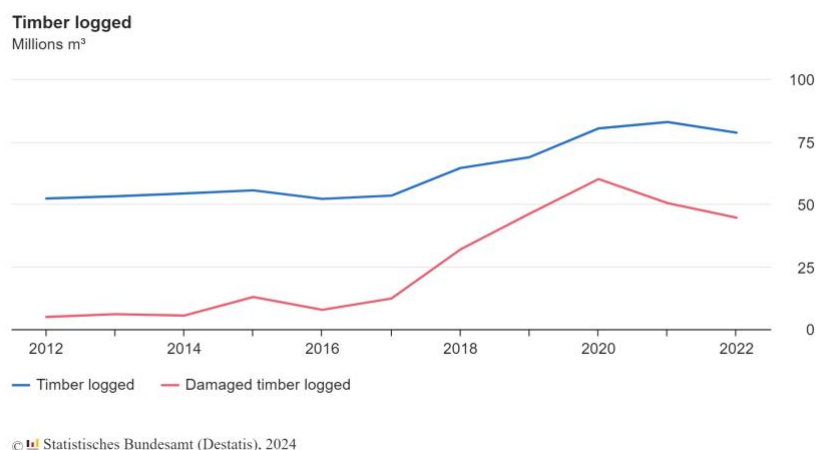
I ett fennoskandiskt perspektiv har medelvirkesvärdet vid bilväg i Sverige de senaste tio åren varit högre än i Norge men lägre än i Finland (Figur 32). Ser man till värdet på sågtimmer förstärks bilden av att virkesvärdena är högre i Finland. Då Finland har skogliga förutsättningar (medelstam, virkesförråd, bonitet) som överensstämmer med de tre nordliga regionerna i Sverige är nog den verkliga skillnaden större, givet de regionala skillnaderna i Sverige. Då man jämför värdet av massaveden är däremot skillnaderna mellan Sverige och Finland små det senaste decenniet, medan massavedsvärdet är lägre i Norge.



Figur 32. Medelvirkesvärde samt virkesvärdet för sågtimmer och massaved i Sverige, Finland, Norge och Tyskland (massaved) 1996–2023.

Centraleuropa

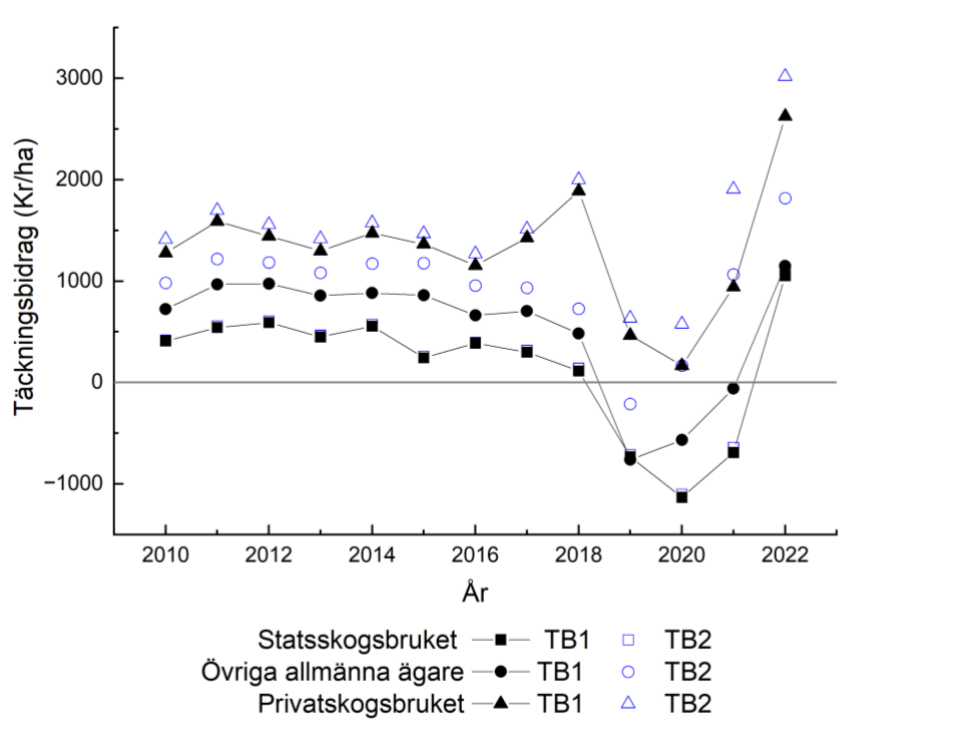
I debatten hör man ofta talas om hur låga virkesvärdena är i Sverige jämfört med Centraleuropa. Hur det egentligen ligger till är svårare att belysa då det finns förhållandevis lite statistik som presenterar faktiska värden. I en del fall finns det god statistik rörande producentprisindex, per trädslag och sortiment, men då dessa relaterar till en relativ utveckling i procent från ett givet år, och prisläget för detta år inte anges blir det svårt säga något om värdet. Det skattade bruttovärdet måste också sättas i relation till avverkningskostnaden i de olika länderna. Ser man till de sortimentsvisa virkesvärdena är det tydligt att priset på brännved sätter ett golv för priserna på övriga sortiment. Brännvedspriserna varierar en hel del, inte bara mellan länder utan även regionalt, exempelvis varierade brännvedspriset för barrbrännved i Niedersachsen mellan 25 och 40 euro per travad kubikmeter i oktober 2024 (Kubatta-Grosse 2024). Detta bidrar till en stor variation i framför allt värdet för massaveden. En annan anledning till prisvariationen för massaveden i figur 32 är att en stor del av den avverkade volymen i Tyskland har skett som saneringshuggningar i barkborreangripen skog, vilket har påverkat kvalitetsklassningen av virket. Sedan 2018 har mer än en tredjedel av den avverkade volymen avverkats på grund av olika skador (Figur 33) (Statistisches Bundesamt 2024a).



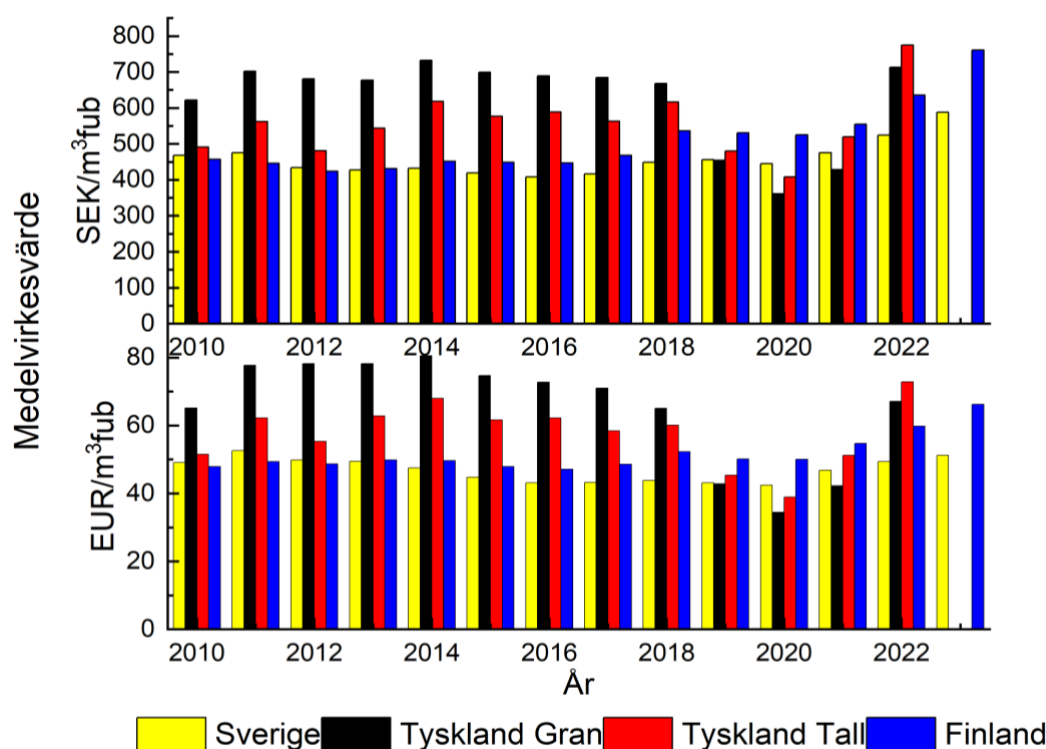
Figur 33. Avverkad volym samt den volym som avverkats på grund av skador i Tyskland 2012–2022 (Statistisches Bundesamt 2024c).

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft publicerar årliga sammanställningar av det ekonomiska läget i det tyska skogsbruket (till exempel Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2024). Från dessa går det att utläsa medelpriser per trädslagsgrupp. Under 2010-talet var medelvirkesvärdet för gran, silvergran och douglasgran samt för tall och lärk i Tyskland högre än medelvirkesvärdena i Sverige och Finland (Figur 35). Värdeskillnaden försvann under åren 2019 till 2021 som en följd av att stora volymer avverkats på grund av barkborreangrepp. Medan tallens värde (EUR/m³) återhämtat sig därefter ligger granen 2022 under medel för perioden 2010 till 2018. Värdeökningarna från 2020 ser mer dramatiska ut när man betraktar dem i svenska kronor än i euro. Liksom för Finland är de tyska värdeförändringarna i kronor per kubikmeter de senaste åren delvis en effekt av den försvagade kronan.

Trots att virkesvärdet är högre i Tyskland så är inte lönsamheten avsevärt bättre, eftersom även kostnaderna är högre. Under de värsta barkborreåren 2019 till 2021 hade man negativa täckningsbidrag i både statsskogsbruket och bland "övriga allmänna ägare" före bidrag (Figur 34, Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2014, 2019, 2024). Här är statistiken inte enkel att tolka, då täckningsbidrag 1 (TB1) innefattar kalkylmässiga förvaltningskostnader och exkluderar statliga bidrag och subventioner, medan täckningsbidrag 2 (TB2) inkluderar statliga bidrag och subventioner, men exkluderar de kalkylmässiga förvaltningskostnaderna. De kalkylmässiga förvaltningskostnaderna verkar vara kostnader relaterade till skogsbruket som bokförs på den överliggande organisationen.

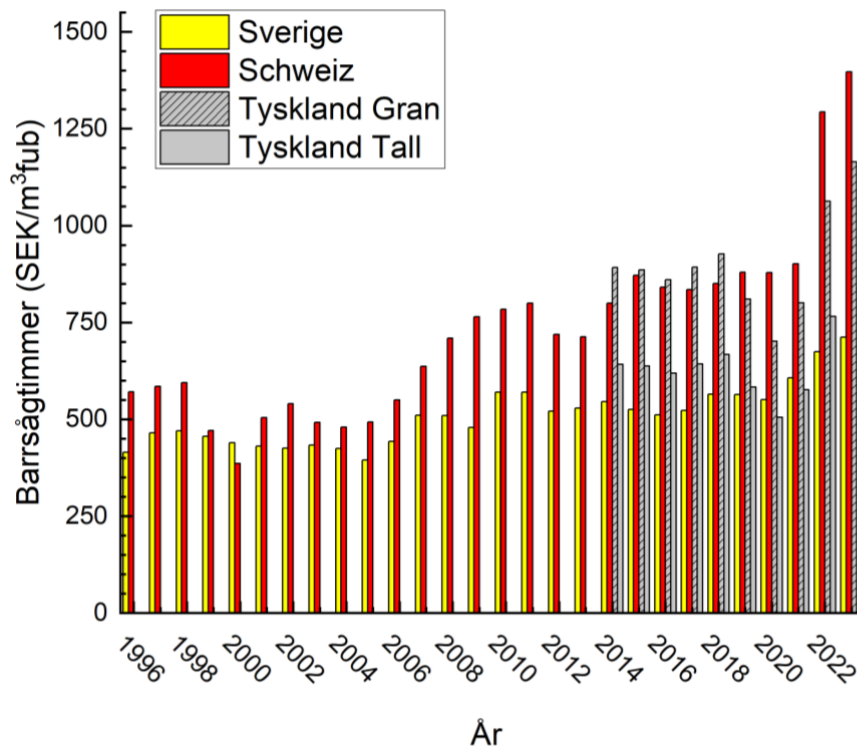


Figur 34. Lönsamhet i det tyska skogsbruket. Täckningsbidrag 1 (TB1) innefattar skogsbrukets kostnader och intäkter inklusive kalkylmässiga förvaltningskostnader, men exkluderar statliga bidrag och subventioner. Täckningsbidrag 2 (TB2) innefattar skogsbrukets kostnader och intäkter inklusive statliga bidrag och subventioner, men exkluderar de kalkylmässiga förvaltningskostnaderna. Källa: Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2014, 2019, 2024.



Figur 35. Medelvirkessvärde för Sverige, Finland och Tyskland (som är uppdelat på gran- och tallpriser) för perioden 2010–2023.

Ser man till värdet på sågtimmer (Figur 36) har detta varit högre i både Tyskland och Schweiz under det senaste decenniet. De tyska värdena är beräknade utifrån prisnivåer från 2022 (Zinke 2022) och det tyska producentprisindexet för sågtimmer (Statistisches Bundesamt 2024b). De schweiziska värdena kommer från Niederer och Bill (2015) kombinerat med PPI för perioden efter 2014 (Bundesamt für Statistik 2024). Delvis är dessa värdeutvecklingar en effekt av växelkurser. I Schweiz var man bekymrad över att producentprisindexet på sågtimmer hade en minskande trend från 2007 till 2021, vilket innebar att den reala prisnivån sjönk (Niederer & Bill 2015). De höga virkespriserna gör att den schweiziska skogsindustrin importerar mycket råvara från grannländerna, men samtidigt medför det inte att det schweiziska skogsbruket är lönsamt. De senaste årens prisökningar ökade visserligen skogsbruksnettot från en förlust på 16 CHF/m³ 2020 till en förlust på 4 CHF/m³ 2023 (Zeisinger & Biolley 2022, Gambetta & Biolley 2024).



Figur 36. Priser för barrsågtimmer i Sverige, Schweiz och Tyskland.

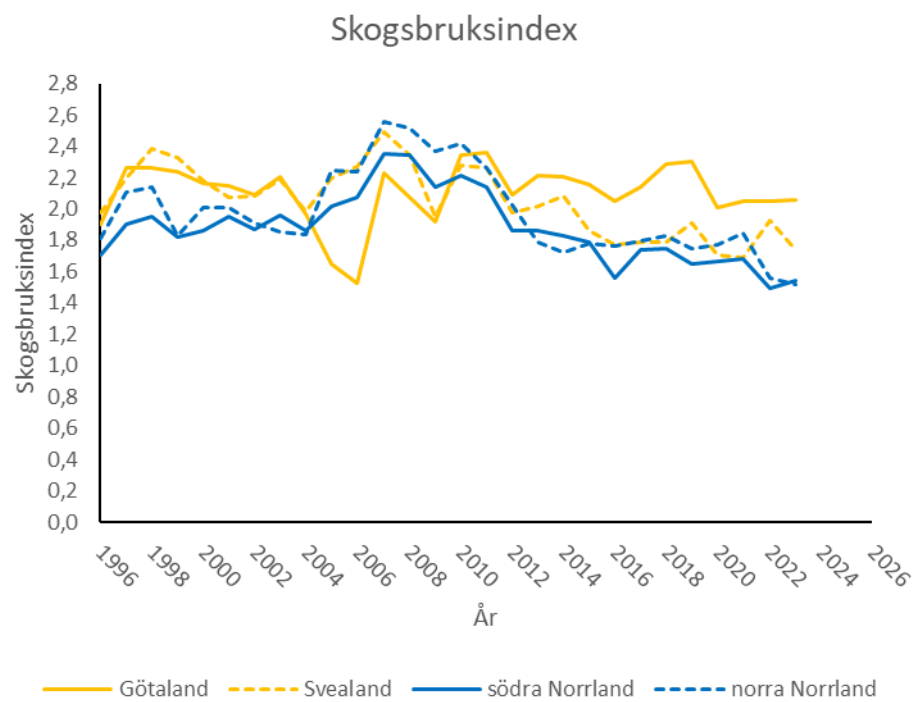
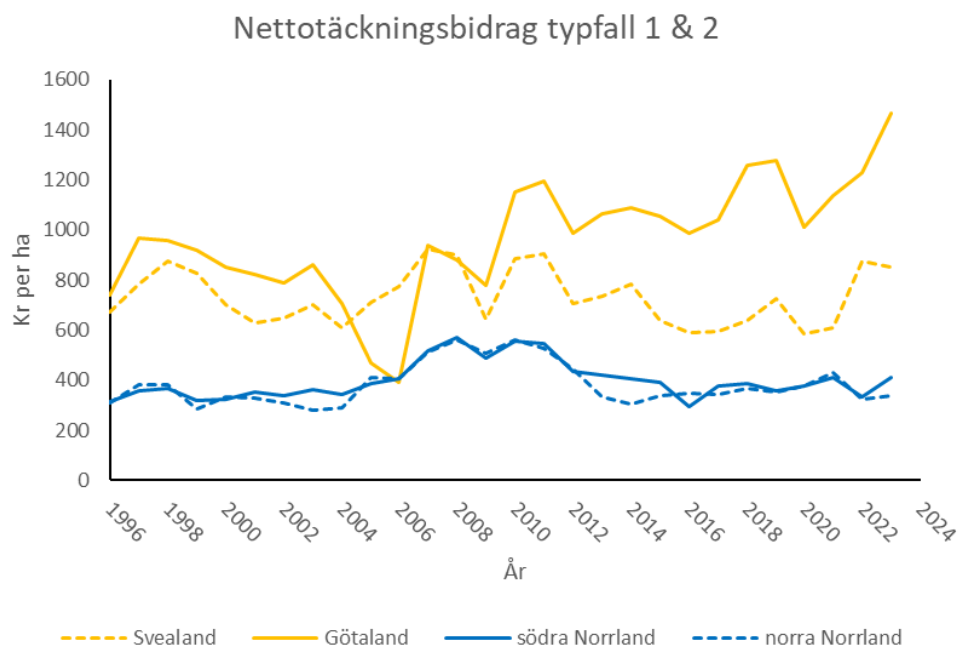
Ekonomiskt utfall för typfall i fyra regioner i Sverige

För att minska effekterna av att den mängd skogsvård som utförs varierar mellan år så har fyra typfall studerats (Tabell 3). Dessa bygger på antagna typfastigheter i de fyra regionerna, där beståndskaraktäristika och åtgärds mängder bygger på data per landsdel från den årliga kostnads-/intäktsanalysen, i likhet med den fördjupade analys som genomfördes 2022 (Eliasson 2022b). Intäkter, kostnader och omloppstider bygger på regionala analyser av K/I-materialet. Två olika analyser har genomförts, dels en där medelstamvolym och virkesförråd hållits konstanta enligt tabell 3, dels en där de faktiska medelstammarna och uttagen använts. Den senare analysen är viktig utifrån två aspekter, dels tydliggör den effekterna av skillnaden i virkesförråd mellan södra och norra Norrland, dels kan man genom att jämföra de två analyserna visa på värdet av det förbättrade skogstillståndet vid förnygringsavverkning.

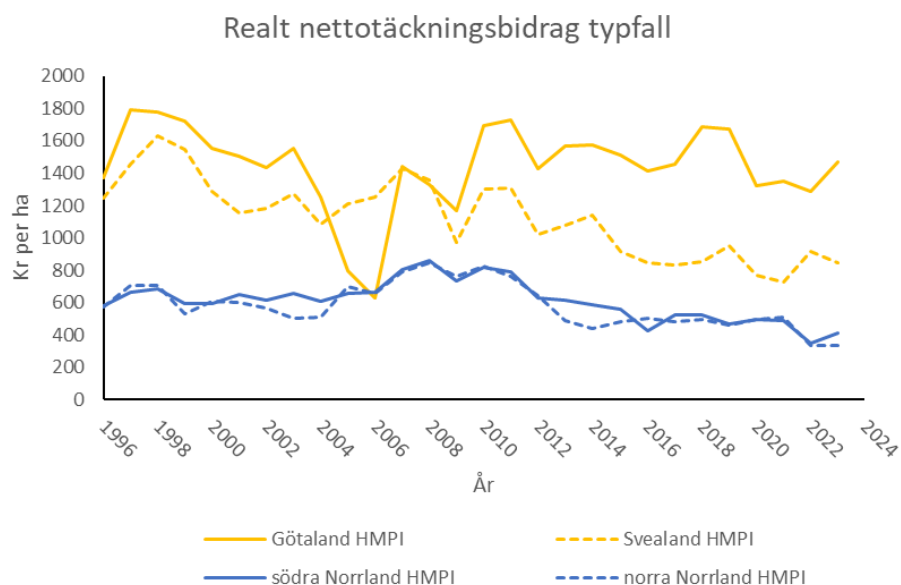
Tabell 3. Beskrivande data för de fyra typfallen.

	Götaland	Svealand	Södra Norrland	Norra Norrland
Gallringsandel (av avverkad volym)	30 %	30 %	25 %	25 %
Omloppstid	80	90	105	120
Årsyta/100 ha	1,25	1,11	0,95	0,83
<u>Föryngringsavverkning</u>				
Uttag per ha	230	230	170	170
Medelstamvolym	0,40	0,40	0,18	0,18
<u>Gallring</u>				
Uttag per ha	50	50	45	45
Medelstamvolym	0,105	0,105	0,095	0,095
Totalt gallringsuttag/ha föryngringsavv	99	99	57	57
Gallringar per omloppstid	1,97	1,97	1,26	1,26
<u>Skogsvård</u>				
Markberedning (ha/ha föryngringsavverkning)	0,93	0,93	0,94	0,94
Plantering (ha/ha föryngringsavverkning)	0,89	0,89	0,88	0,88
Röjning (ha/ha föryngringsavverkning)	1,7	1,7	1,25	1,25
Andel övrig skogsvård	0,18	0,18	0,25	0,25

Nettotäckningsbidraget per hektar varierar en hel del mellan regionerna. Medan Götaland ligger på ungefär samma nivå som i Finland exklusive bidrag så ligger övriga regioner lägre. Detta återspeglar sig också i ett högre skogsbruksindex och en mer positiv utveckling av indexet i Götaland än i övriga landet. En orsak till att täckningsbidraget per hektar minskar med ökande latitud är att de antagna omloppstiderna ökar, vilket minskar årsytan föryngringsavverkning. Täckningsbidraget per hektar i norra Sverige har minskat från ungefär 40 procent av det i Götaland under första tioårsperioden till under 30 procent de senaste två åren (Figur 37). Detta återspeglas också i de reellt sett sjunkande täckningsbidragen i de tre norra regionerna. Under perioden 2007 till 2011 var det reala nettotäckningsbidraget i norra Sverige högt i jämförelse med övriga år i perioden 1996 till 2023 som en effekt av relativt höga virkesvärden.

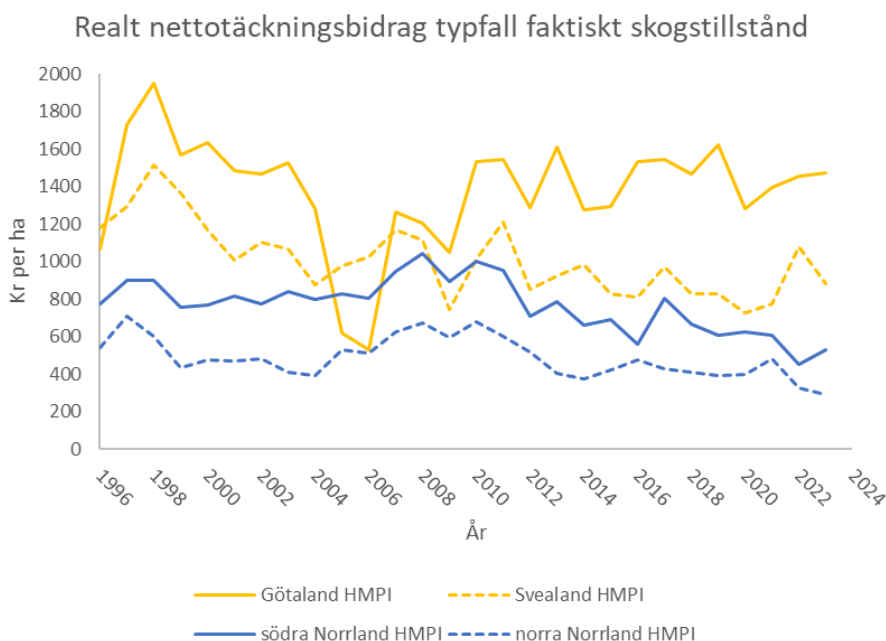


Figur 37. Nettotäckningsbidrag och skogsbruksindex för typfallen.



Figur 38. Realt nettotäckningsbidrag, kr/ha, för de fyra typfallen.

Detta kvarstår då man ser till typfallen som baserats på faktisk medelstam och virkesuttag i avverkningsarna. När faktisk medelstam och virkesuttag använts ökar lönsamheten i södra Norrland jämfört med de övriga regionerna. När man håller mängden skogsvård konstant är det också tydligt att skogsvårdskostnaden per avverkad kubikmeter varit förhållandevis stabil under hela perioden. Här är det snarare en brist på utförare än skenande kostnader som långsiktigt är den stora utmaningen. För att lösa detta och samtidigt underlätta för att kostnaderna även i framtiden ska förbli stabila är det nödvändigt att utveckla kostnadseffektiva mekaniserade system i skogsvården (Eliasson 2022b).

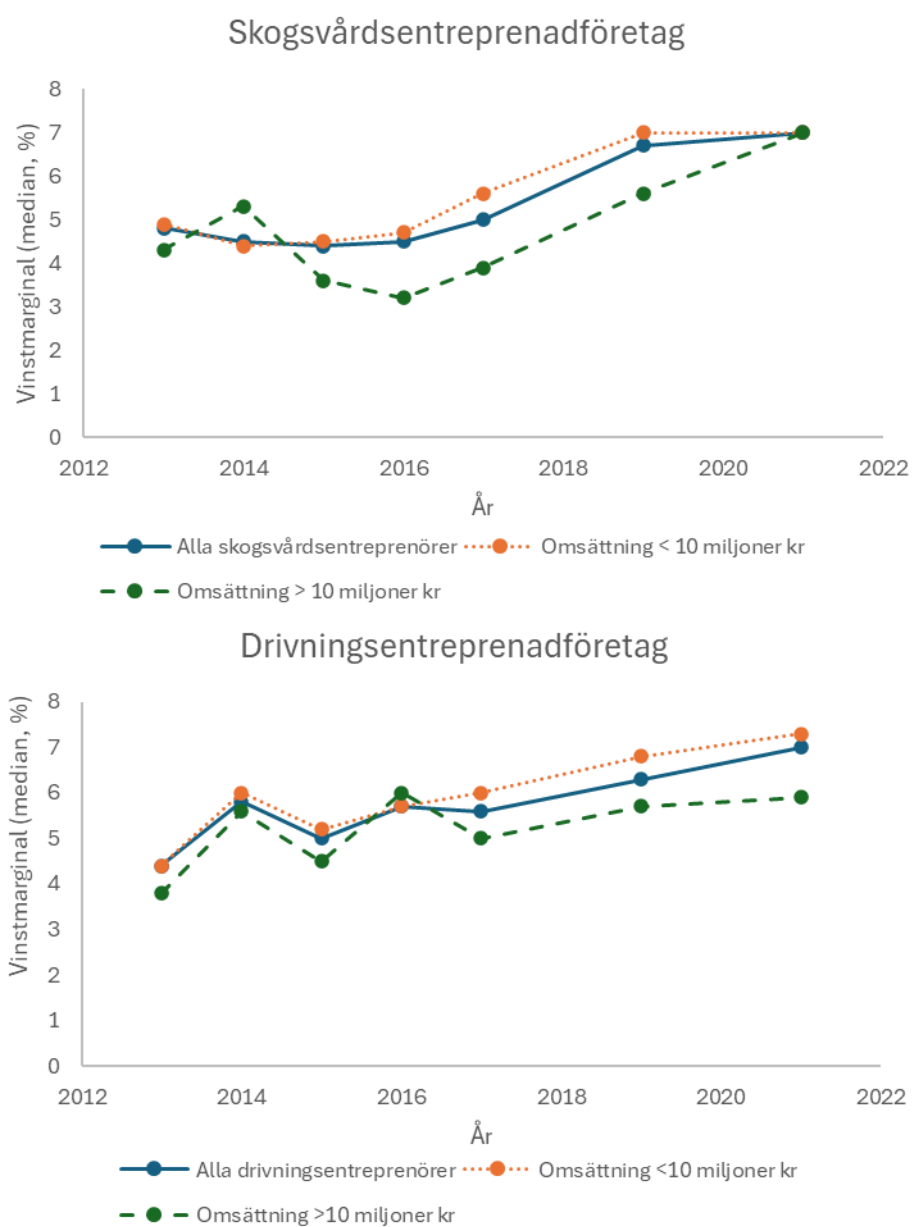


Figur 39. Realt nettotäckningsbidrag för de fyra typfallen (avser faktiskt skogstillstånd).

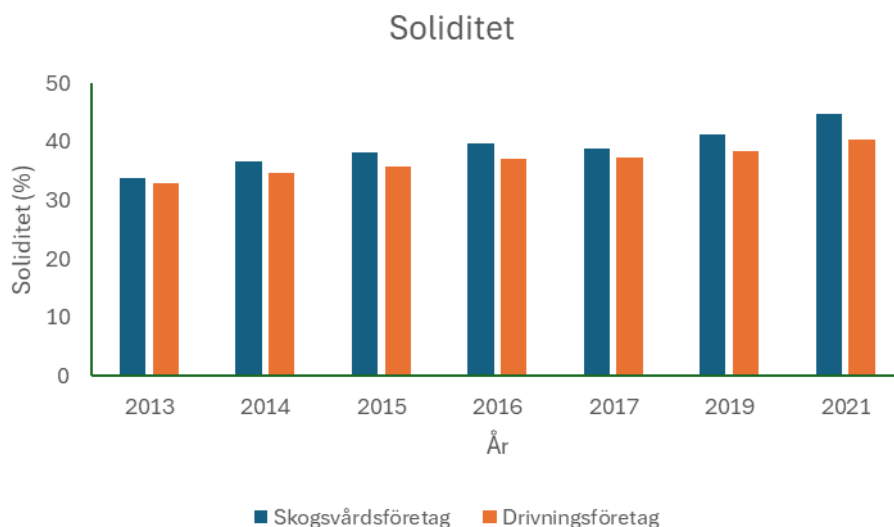
Den ekonomiska utvecklingen för de skogliga entreprenadföretagen

Under 1900-talets sista decennier övergick utförandet av drivnings- och skogsvårdsarbete från stora skogsägare, skogsföretag och skogsägareföreningar till entreprenadföretag. Delar av planläggnings-, inventerings- och taxeringsarbetena utförs numera också av entreprenörer. I samband med finanskrisen uppstod en debatt om lönsamheten i dessa företag, vilket ledde till att Skogforsk initierade en första studie av lönsamheten i entreprenadbranschen 2013–2015 (Eriksson & Sääf 2017). Denna har följts av tre uppföljande studier för åren 2017, 2019 och 2021 (Eriksson, Woxblom & Wennström 2019, Eriksson & Eliasson 2021, 2023). Samtliga studier baseras på analyser av bokslutsdata och omfattar endast aktiebolag.

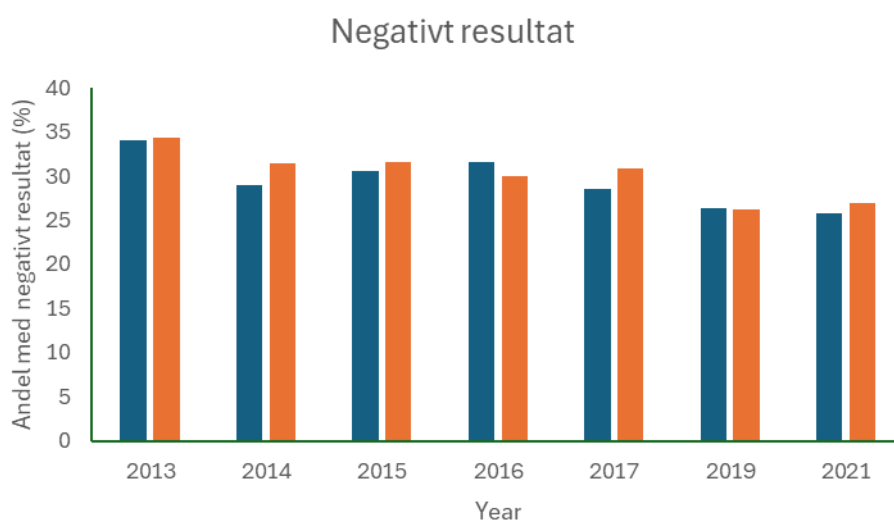
Sedan 2013 har lönsamheten och soliditeten ökat från knappt fem procent till sju procent 2021 för både drivnings- och skogsvårdsföretag (Figur 40), och även företagens soliditet ökar under perioden (Figur 41). Spridningen i lönsamhet är dock stor för de två företagsgrupperna och 2021 var det cirka en fjärdedel av företagen som redovisade ett negativt resultat (Figur 42). Vinstmarginalen 2021 var betydligt lägre för skogsvårds- och drivningsföretag än för skogsförvaltande företag (13 procent) och sågverksföretag (11 procent), vilka togs med som jämförelseobjekt i studierna.



Figur 40. Medianvinstmarginalen för skogsvårds- (överst) och drivningsföretag (underst) för perioden 2013 till 2021.



Figur 41. Soliditeten för skogsvårds- och drivningsföretag för perioden 2013 till 2021.



Figur 42. Andel företag med negativt resultat i skogsvårds- respektive drivningsarbete perioden 2013 till 2021.

Produktivitetsmått

I takt med att skogsbruket och omvärlden förändras uppstår behovet att mäta och följa upp effektiviteten i verksamheten på nya sätt. Thor och Eliasson (2023) pekar bland annat på de nyttigheter som produceras av skogsbruket vid sidan av skogsråvara. Exempel på sådana nyttigheter är naturvård, klimatnytta och väginfrastruktur. De traditionella måtten på mängdproduktivitet, som kubikmeter per timme eller plantor per dag, behöver därmed kompletteras med nya indikatorer och mätetal för att fånga hur skogsbruket utvecklas. Nedanstående text bygger på Thor och Eliasson (2023) och kompletteras med förslag på några fler produktivetsmått utöver de som vanligen används.

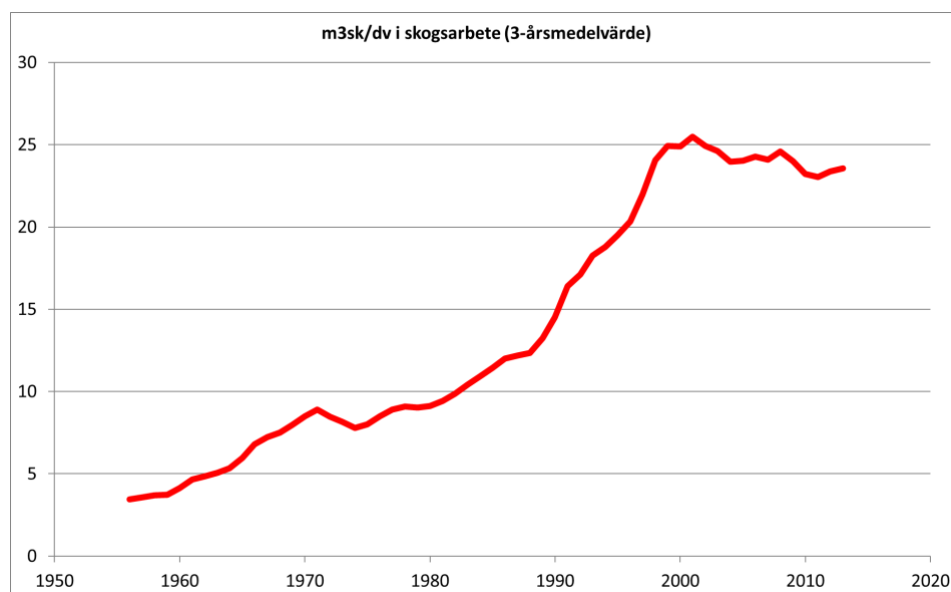
Produktivitetsmått med bred användning

Produktivitet är centralt i de flesta verksamheter och handlar om hur effektivt resurser omvandlas till varor eller tjänster. Den generella definitionen är output dividerat med input. En hög produktivitet innebär således att mer nytta kan uppnås med mindre resursanvändning. Produktivitet är en central faktor inom ekonomi och företagsledning. Det finns en mängd olika mätetal och indikatorer för produktivitet (Tabell 4) och även olika åtgångstal som beskriver effektiviteten i skogsbruket. Typiska mått på mängdproduktivitet inom skogsbrukets operationer är exempelvis m³ per timme, eller hektar per dagsverke, medan andra typer av produktivetsmått exempelvis kan belysa energieffektivitet (tonkilometer per liter diesel).

Tabell 4. Exempel på produktivetsmått (Thor & Eliasson 2023).

Produktivetsmått	Kommentar
m ³ per timme, hektar per dagsverke, tonkm per timme, nettointäkt per timme	Mängdproduktivitet i skogliga operationer och transport
BNP per capita, intäkt per anställd	Ekonomisk produktivitet generellt
Skogsbruksindex (virkespris fritt bilväg genom skogsbrukskostnaden)	Ekonomisk produktivitet i skogsbruk

Produktiviteten i skogsbruket var under lång tid synonym med prestation i skogsarbete. Ett exempel är den utvecklingskurva över produktivitet i skogsarbete som Skogforsk producerade (Figur 43). Denna angav övergripande prestation i kubikmeter avverkat virke utslaget på arbetade dagsverken i skogsarbete (framför allt drivning och skogsvård). Denna statistik sammanställs inte längre på grund av att underlaget är otillförlitligt beträffande arbetade timmar/dagar i skogsbruket. Detta produktivetsmått är också otillräckligt i och med att det inte tar hänsyn till exempelvis det ekonomiska värdet.



Figur 43. Produktivitetsutveckling uttryckt som avverkad volym per totalt antal dagsverken i skogsarbete (framför allt drivning och skogsvård). Effekten av först mekanisering och därefter teknikmognad och entreprenörisering är högst märkbar fram till millennieskiftet. Därefter har utvecklingen helt avstannat enligt detta mått.

Ett exempel på en mer övergripande indikator är skogsbruksindex (Brunberg 2016), som belyser den ekonomiska effektiviteten i skogsbruk, se tidigare kapitel om kostnader, intäkter och lönsamhet. Skogsbruksindex, som beräknas som virkespriset fritt bilväg i förhållande till skogsbrukskostnaden fritt bilväg, har i huvudsak haft en negativ utveckling sedan 1996, med en spridning mellan ca 1,7 och 2,5. Det innebär att skogsägarens intäkter har varit mellan 70 och 150 procent högre än skogsbrukskostnaderna. Det är viktigt att notera att dessa kostnader bara utgör en del av markägarens totala kostnader.

Många mått på lönsamhet, till exempel nettotäckningsbidrag, uttrycks som kostnad eller intäkt per kubikmeter. För en skogsägare, oavsett storlek, är sannolikt det mest relevanta produktivetsmåttet på övergripande nivå lönsamhet per hektar skogsmark. Detta mått täcker såväl effektivitet i operationerna som effektivitet i skogsproduktionen. Örlander (2004) analyserade hur virkesförrådet och dess utveckling påverkat skogsbrukets lönsamhet mellan 1980 och 2002, och fann att avkastningarna från slutavverkningar kunnat upprätthållas trots reellt sjunkande virkespriser. Detta berodde dels på rationalisering av avverkningsarbetet, dels på att virkesförrådet per hektar ökat med ca två procent per år. Örlander (2004) rekommenderade fördjupade analyser med högre detaljeringsgrad. Som tidigare nämnts (se till exempel figur 9) syns på flera håll en ökande trend i uttagen volym (såväl medelstamvolym som uttag per ha) från slutavverkning sedan dess.

Södra skogsägarna använder begreppet ”Skogsgårdens lönsamhet”, vilken redovisas i årsrapporten (se till exempel Södra 2023a). Södras skogsgård är en fiktiv fastighet på 100 hektar produktiv skogsmark, med jämn åldersklassfördelning, skötsel enligt föreningens rekommendation samt priser och kostnader enligt Södras genomsnitt för året (inklusive efterlikvid). Intäkterna kommer från virkesförsäljning, medan kostnaderna består av avverkningskostnader, skogsvård, vägunderhåll, viltskador (bedömning) och försäkringar. För närvarande sker en översyn av beräkningsmetodiken för Södras typgård.

Behov av nya indikatorer

I takt med förändrade förutsättningar i skogsbruket och omvärlden ändras även hur produktivetsbegreppet betraktas. Exempelvis innebär inte en bättre aptering att den producerade virkesvolymen per timme ökar, däremot ökar det producerade virkesvärdet per timme. Några viktiga förändringar de senaste 30 åren inkluderar:

- Teknologi – datorer, internet och digitalisering har haft en dramatisk inverkan.
- Kunskapsinnehåll och tjänster blir viktigare. Innovation och kreativitet påverkar hur produktivitet mäts och värderas.
- Hållbarhetsbegreppet har blivit centralt: produktivitet har börjat inkludera hänsyn till resursanvändning, utsläpp och miljöpåverkan.
- Globalisering och alltmer komplexa försörjningskedjor spelar en större roll.
- Produktivetsmått och indikatorer förändras alltså över tid, och perspektivet är bredare och större än den egna organisationen eller företaget.

Antal kubikmeter per arbetsdag i skogsarbete är alltså ett alltför trubbigt mått att använda för att beskriva produktivitet. Exempelvis är skogsvårdsarealen dubbelt så stor nu som för 30 år sedan, även uttryckt som hektar skogsvårdsareal i förhållande till avverkad volym har skogsvården ökat. Det är framför allt röjningsarealen som ökat.

Sett i perspektivet att produktivitet omfattar mer än bara m³ per timme finns flera exempel som illustrerar väsentligt ökad produktivitet. Ett är hur nya data och digitalisering har skapat många nya nyttor. Vid beräkning av optimerade basvägar och avlägg som använder data från laserskanning, skogsmaskiner med flera källor uppstår helt nya möjligheter, inklusive automatiserad avläggsplanering (se till exempel Forsmark m.fl. 2021a och b, Mohtashami 2023). Steget till en mer automatiserad traktplanering blir allt kortare. Skogsmaskinernas prestation förändras inte dramatiskt av detta, men på totalen uppstår ett antal vinster, inte minst i form av mer effektivt planeringsarbete och bättre kvalitet. Implementeringen av markvattenkartor och de beslutsstöd som följt i kölvattnet har gått fort och skett på bred front. Produktivitetsaspekten kommer till uttryck genom:

- Något högre prestation vid skörd (framför allt terrängtransport)
- Väsentligt högre prestation vid planering
- Bättre kvalitet i form av mindre markpåverkan och bättre data, bättre avläggsplatser
- Bättre arbetsmiljö för förare och planerare
- Lägre miljöbelastning

För att bättre beskriva övergripande produktivitet behövs därmed mått som inkluderar förändringar i skogsbestånden samt är skalbara.

Skogsbruksnetto ger ett skalbart produktivets- och lönsamhetsmått

Indikatorn Skogsbruksnetto är ett mått på produktivitet för skogsägare, vilket är skalbart från fastighetsnivå till företags-, regions- och landsnivå. Det vore värdefullt att ha en uppsättning referensdata på dessa olika nivåer, avseende typisk nivå på avverkning, skogsvård, vägtägarer och övrigt.

$$\text{Skogsbruksnetto} = \frac{\text{Virkesintäkt (kr)} - \text{Skogsbrukskostnad (kr)}}{\text{Produktiv skogsmarksareal (ha)}}$$

där

Virkesintäkt: Årets totala intäkter från försäljning av virke, inklusive premier och eventuell utdelning.

Skogsbrukskostnad: Årets totala kostnader för avverkning, skogsvård, vägar, administration och övriga (skogbruksrelaterade) kostnader.

Ett alternativ eller komplement till skogsbruksnetto skulle kunna vara "skogsmarksnetto" eller "skogsnetto", där man inkluderar intäkter och kostnader för andra nyttigheter och ekosystemtjänster från skogen. Det centrala är givetvis att ha samma systemavgränsning för samtliga kostnads- och intäktsposter samt arealen.

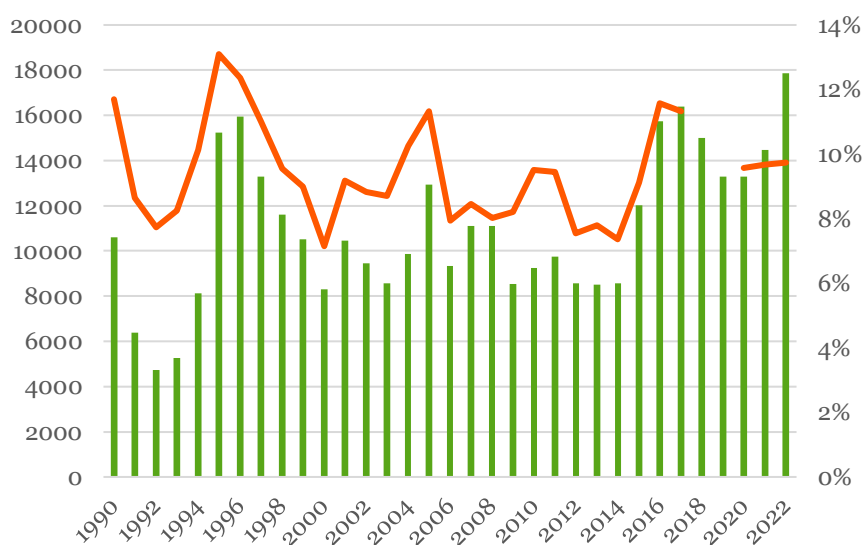
Tidsramen för denna studie har dessvärre inte medgett sammanställning av utvecklingen för skogsbruksnetto över tid.

Investeringar

Näringens ekonomiska betydelse

Skogsnäringen har en lång historia av basnäring i Sverige, som är en av världens största exportör av massa, papper och sågade trävaror. Mer än 80 procent av produkterna exporteras. År 2023 uppgick det totala exportvärdet av svenska skogsprodukter till cirka 184 miljarder kronor (Skogsindustrierna, SCB). Den största marknaden är EU. Skogsindustrin svarar för 9–12 procent av svensk industris totala sysselsättning, export, omsättning och förädlingsvärde (Skogsindustrierna, SCB).

De senaste åren har investeringarna i skogsindustrin legat runt 15 miljarder kr per år, vilket utgör 10–12 procent av de totala industriinvesteringarna i Sverige (Figur 44).



Figur 44. Skogsindustrins investeringar 1990–2022 (miljoner kr, löpande priser, staplar) samt andel av industrins totala investeringar (procent, linje). Källa: SCB och Skogsindustrierna.

Under antagande 184 miljarder i exportvärde, samma värde på export som inhemsk konsumtion av skogsindustriprodukter, 80 procent exportandel samt en bruttoavverkning på 90 miljoner m³sk (Skogsstyrelsen) skulle det innebära att varje avverkad m³sk motsvarar ett produktvärde av ca 2 500 kr (närmare 3 100 kr per m³fub) i "första ledet", det vill säga sågade trävaror, massa, papper och liknande.

En ökad (eller minskad) miljon m³sk som används eller inte kan användas för industriell vidareförädling har således ett värde av, lågt räknat, ca två och en halv miljard kr.

Skogsbrukets investeringar

Direkta investeringar i skogsbruket utgörs till exempel av anläggning av ny skog och skogsbilvägar. Därutöver investerar både sektorn och samhället i forskning och utveckling med bäring på skog och skogsbruk. Nedanstående förteckning gör inte anspråk på att vara komplett, men uppgår i exemplet till mer än 8,5 miljarder kronor per år. Den allra största investeringen utgörs av anläggning av ny skog samt nybyggnad och underhåll av

skogsbilvägar. Detta bekostas av branschen, som även lägger 53 Mkr till det samfinansierade ramprogrammet på Skogforsk. Därutöver investerar staten i forskning och utveckling; ca 320 Mkr sammanlagt till SLU och Skogforsk.

Tabell 5. Sammanställning av några av skogsbrukets större investeringar; investering per år (2023 eller 2024 års värden) och förväntad effekt av investeringen.

Investering	Insats	Förväntad avkastning/effekt
Skogsvård	4,7 miljarder kr	Etablerad ungskog med önskade trädslag
Vägar (nybyggnad och underhåll)	3,5 miljarder kr	Tillgång till råvarubas Tillgänglighet för intressenter/nyttjande av ekosystemtjänster
Skogsträdsförädling (här avgränsat till Förädlingsprogrammet på Skogforsk, rammedel inkl. statlig medfinansiering)	25,4 Mkr (2024) (0,06 kr per planta)	0,8–2 kr per planta
Forskning och utveckling (utöver skogsträdsförädlingen ovan)		Kunskap och kompetensförsörjning
- SLU:s skogsfakultet, statsanslag till forskning och forskarutbildning	279 Mkr (2023)	
- Skogforsks ramprogram exklusive förädling (inkl. statlig medfinansiering)	80,6 Mkr (2024)	

Skogsodling

Skogsträdsförädling

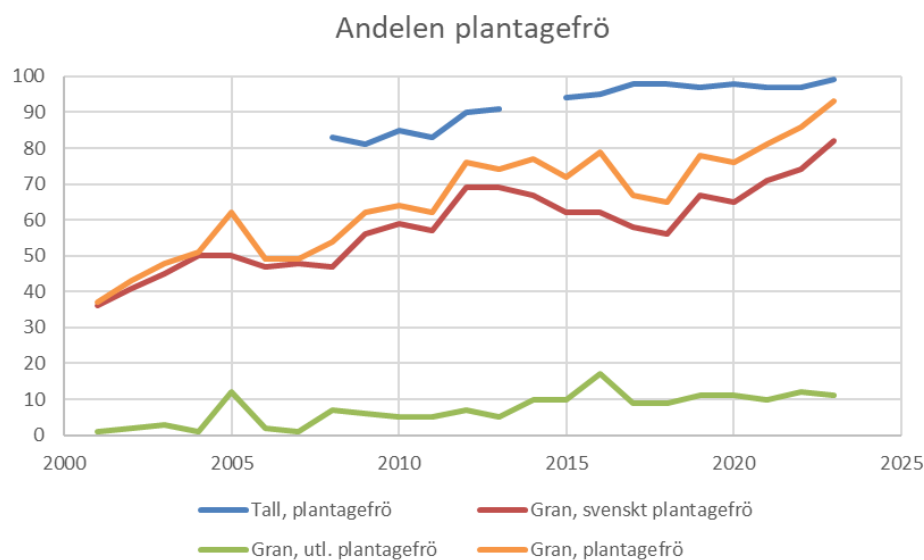
Investering i skogsodling görs med förväntning på ett robust odlingsmaterial med hög tillväxt, god etableringsförmåga och motståndskraft mot skadegörare. Skogsbruket har bedrivit en gemensam växtförädling av skogsträd sedan 1930-talet genom Skogforsk och dess föregångare. Målet med förädlingen är att få fram plantor med bättre överlevnadsförmåga, tillväxt och kvalitet samt möjligheten att välja plantor som är anpassade till det framtida klimatet. Resultatet blir friskare skogar, högre ekonomisk avkastning från skogsbruket och en högre koldioxidinbindning. Förädlad skogsodlingsmaterial växer 10–25 procent bättre än det lokala materialet, beroende på vilken omgång av fröodling som används (Rosvall m.fl. 2001, Berlin 2024). Skogsträdsförädlingen är – i synnerhet på nordiska breddgrader – ett mycket långsiktigt arbete, men som ger avkastning över tid. De senaste beräkningarna av potentialen med skogsträdsförädling återfinns i SKA22 (Skogsstyrelsen 2022). Dessa behövde dock justeras med hänsyn till användning av nya, tillkommande fröodlingar. Justerat utfall visar på en årlig tillväxt vid periodens slut på 134 miljoner m³sk, att jämföra med dagens 98 miljoner m³sk och SKA22:s scenario ”Dagens potential”, som visade på 125 miljoner m³sk per år (Almqvist m.fl. 2024).

I Sverige finns 77 hektar aktiva fröodlingar från den första omgången (EttO) som planterades på 1950- och 1960-talet, 331 hektar som startades på 1980- och 1990-talet (TvåO) samt 490 hektar i TreO-programmet, den senaste omgången fröodlingar (Skogforsk 2022). Nu har etableringen av den fjärde omgången (FyrO) fröodlingar påbörjats. Dessa förväntas bli cirka 500 hektar. Skogsträdsförädlingen finansieras gemensamt av skogsbruket och staten, fröodlingarna av skogsbruket.

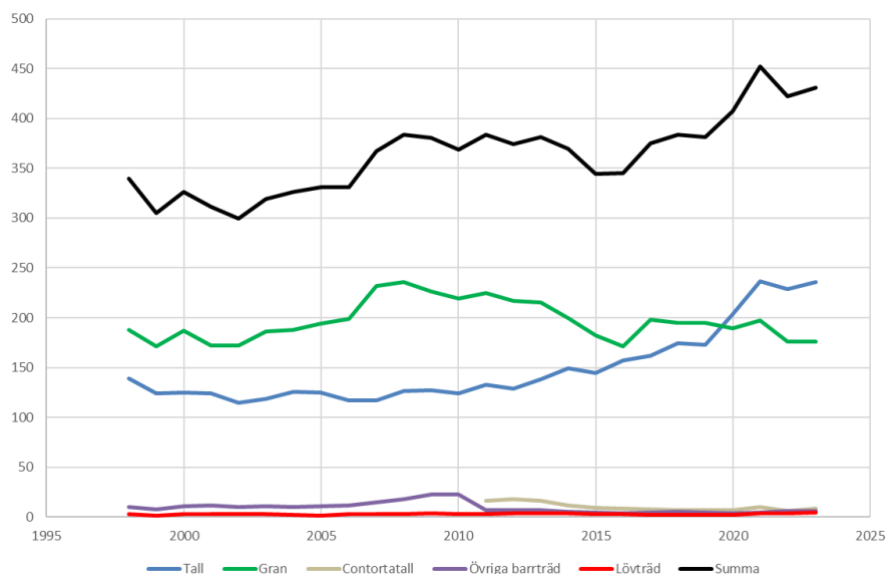
Föryngring

I Sverige finns en stark tradition av skogsföryngring, danad av de senaste hundra årens skogslagstiftning. Detta är också en stor anledning till att virkesförrådet har dubblerats under en hundraårsperiod samt att, under samma period, det årliga uttaget av biomassa stadigt kunnat öka.

Antalet levererade plantor uppgick 2023 till 431 miljoner. Samma år utgjordes härkomsten till 88 procent av svenskt plantagefrö, det vill säga ett resultat av den svenska skogsträdsförädlingen (Skogsstyrelsens statistikdatabas). Tall har genom åren uppvisat en högre andel härkomst från fröodlingar – till allra största delen svenska – än gran (Figur 45). Detta beror bland annat på att granen blommar senare och mer oregelbundet och därför innebär större utmaningar för fröskörd. På senare tid har det varit flera goda blomningsår för gran, vilket medfört en bättre tillgång på förädlade granplantor.

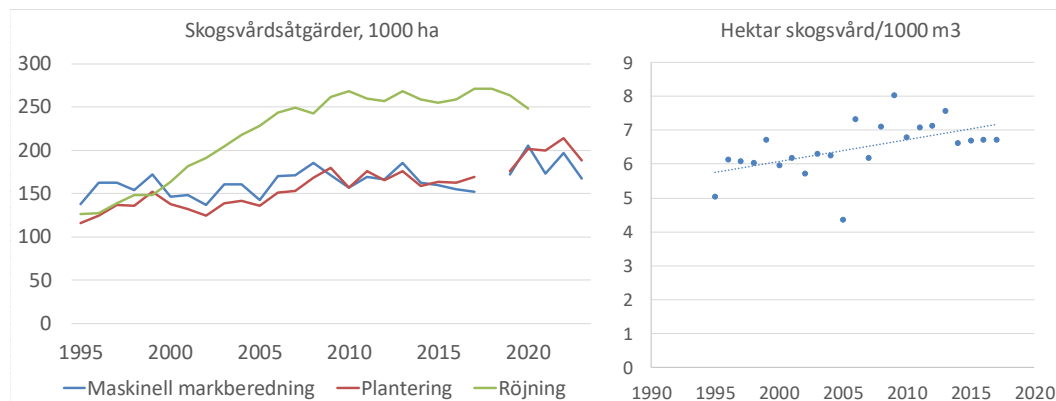


Figur 45. Andel härkomst från plantage/fröodling. Den helt dominerande andelen av tallfröet kommer från svenska fröodlingar. Källa: Skogsstyrelsen.



Figur 46. Levererade plantor (miljoner). Källa: Skogsstyrelsen.

Sedan 1995 har arealen skogsvård ökat från drygt 400 000 hektar till närmare 600 000 hektar, framför allt beroende på att röjningsarealen ökade i början av perioden. Även uttryckt som hektar skogsvårdsareal i förhållande till avverkad virkesvolym syns en ökande trend (Figur 47).



Figur 47. Skogsvårdsarealens utveckling över tid, hektar per åtgärd för "de tre stora" skogsvårdsåtgärderna (vänster) samt hektar per 1000 m³ avverkad virkesvolym (höger). Källa: Skogsdata 2024.

Investeringen i skogsträdsförädling och skogsvårdsåtgärder skulle dock kunna bli betydligt mer lönsam om plantetablering och -överlevnad kan öka. I projektet "Föryngringskollen" (Berglund m.fl. 2022) inventeras ett stort antal praktiskt utförda föryngringar under flera år med främsta syfte att identifiera hur ett antal variabler påverkar plantors överlevnad. Resultaten efter de första två åren pekar på låga plantantal i samtliga tre regioner (1 218–1 617 plantor per hektar för år 2023 (Berglund m.fl. 2024)). Liten markpåverkan – det vill säga otillräcklig markberedning, förekomst av underväxt och "hinder" av olika slag angavs som främsta orsakssamband till låga plantantal på ytorna. Fortfarande finns dock frågetecken kring diskrepansen mellan beställt och

rapporterat antal planterade plantor jämfört med återfunna plantor vid inventeringstillfällena. Resultaten från de första sammanställningarna av Föryngringskollen redovisas mer senare i kapitlet Åtgärder i skogsbruket.

Under antagande att det avverkades 72,2 miljoner m³fub och att skogsvårdskostnaden var 65 kr per avverkad m³fub investerade svenskt skogsbruk närmare 4,7 miljarder kr i skogsvård under 2023.

Vägar

Skogsnäringen är mycket transportintensiv och utför ett transportarbete på ca 6 500 miljoner tonkm per år (Parklund m.fl. 2024). Även om huvuddelen av transportarbetet sker på allmän väg så inleds närmare 90 procent av råvarutransporterna vid en enskild väg, ofta en så kallad skogsbilväg. De enskilda vägarna är därmed helt nödvändiga för skogsbrukets verksamhet. Detta lågtrafikerade vägnät har även många andra nyttor och påverkar hur skogslandskapet levererar ekosystemtjänster (Ring m.fl. 2024).

De senaste 30 åren har vägplaneringen varit decentraliserad till skogsbolag och markägare. Fram till 1992 utgick ett statligt stöd till byggande och upprustning av skogsbilvägar, mer än varannan väg byggdes med det statliga stödet (Bergqvist m.fl. 2023). Skogsvårdsstyrelserna (nuvarande Skogsstyrelsen) samordnade planering, projektering och byggnadskontroll av en tredjedel av den årliga totala väglängden för både nybyggnationer och upprustningar i Sverige, totalt ca 120 mil skogsbilvägar per år, och var därför normbildande. Fram till 1992 samlade Skogsstyrelsen statistik över vägar och gjorde vart tionde år en sammanställning av vägnätets status och en analys av det framtida behovet. Vägplan 90 (Skogsstyrelsen 1991) var den sista.

Skogsstyrelsen (Bergqvist m.fl. 2023) har däremot sammanställt en nulägesbeskrivning av det enskilda vägnätet med tonvikt på skogsnäringens transporter. Totalt finns det ca 21 000 mil skogsbilvägar i Sverige. Huvuddelen av vägnätet byggdes mellan 1950 och 1990 för de fordonskonfigurationer som då förekom. Enligt Skogsstyrelsens statistik byggdes i genomsnitt 160 mil skogsbilväg per år under 1995–2006, men statistiken är i nuläget osäker. Underhållskostnaden för det befintliga skogsbilvägnätet är högre än kostnaden för nybyggnation och upprustning till en högre vägstandard. Under perioden 1996 till 2023 har skogsbrukets kostnader för vägar fyrdubblats i realt värde och variationen i rapporterade kostnader har ökat markant (Figur 48). Denna investering görs för att anpassa vägnätet till dagens transportteknik samt för att skapa en tillgänglighet för att möta efterfrågan över året från industrin.



Figur 48. Investeringar i nybyggnad och standardhöjning av skogsbilvägar samt kostnaden för vägunderhåll per avverkad kubikmeter under perioden 1996 till 2023 (Från Eliasson 2024).

Under antagande att det avverkades 72,2 miljoner m³fub och att kostnaden för vägar var 48 kr per avverkad m³fub investerade svenskt skogsbruk närmare 3,5 miljarder kr i nybyggnad och underhåll av skogsbilvägar under 2023.

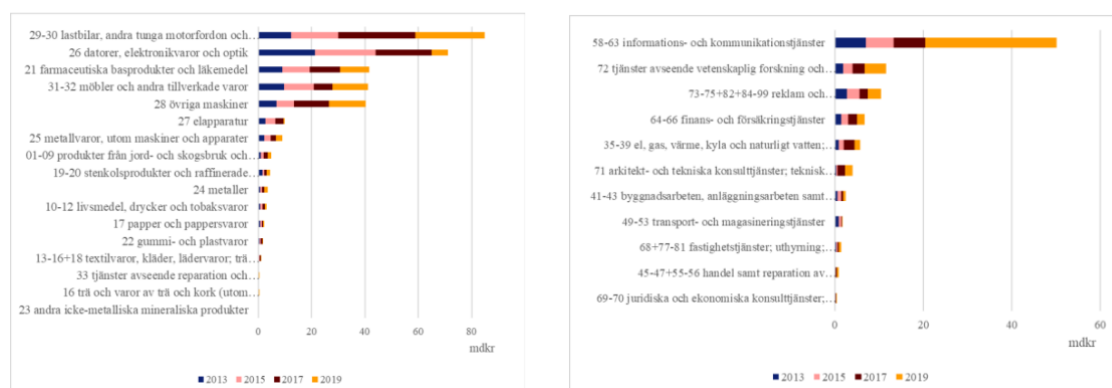
Annan infrastruktur

Den nationella vägdaten (NVDB) innehåller digital information om Sveriges vägnät. NVDB är ett samarbete mellan Trafikverket, Sveriges kommuner och regioner, skogsnärings, Transportstyrelsen och Lantmäteriet. Trafikverket är huvudman för NVDB. Den "skogliga delen" av NVDB kallas SNVDB. Det har nyligen gjorts en riktad satsning på att förbättra och komplettera informationen i SNVDB. Denna investering uppgår till ca 25 Mkr (Noreland 2024), och det bedömda värdet av en förbättrad information om vägstandarden är beräknad till 25 miljoner kr per år (Davidsson, pers. komm.). Värdet består av lägre transportkostnader genom bättre vägval, minskade stopptider, bomkörningar och sönderkörningar av vägar samt bättre möjligheter att klara virkesförsörjningen med ett lägre bilvägsbörda. På sikt kan också informationen indirekt leda till generellt bättre vägstandard. Fortfarande är information om till exempel broar och bärighet på vissa sträckor ofullständig. Dessutom är informationen om altitud, det så kallade z-värdet av låg kvalitet, vilket påverkar verktyg för beräkning av vägval. Vid räddningsinsatser är det också av stor vikt att korrekt information om väghållare, vägbommar med mera finns i NVDB.

Tester och forskning kring 5G-teknologi för fjärrstyrning och automation pågår, och framgångar i dessa projekt kan leda till bredare tillämpningar inom skogsbruket (Jönsson m.fl. 2022, Rossander m.fl. 2024). 5G-teknologi har en betydande inverkan på fjärrstyrda skogsmaskiner, exempelvis i form av minskad latens (fördröjning av signaler) och möjligheten att använda drönare som mobil 5G-station i områden med dålig täckning. Detta skulle kunna leda till högre produktivitet och förbättrad arbetsmiljö för maskinförare (inte minst markberedning). Detta förutsätter dock förstärkning och utbyggnad av 5G över större delar av landet.

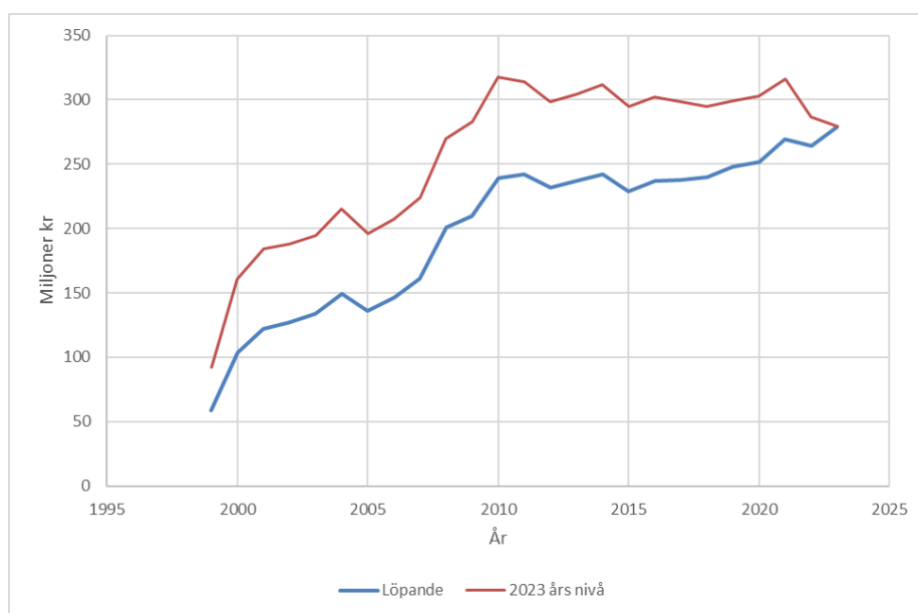
Forskning och utveckling

I Sverige läggs en betydande andel av BNP på forskning och utveckling sett ur ett internationellt perspektiv (Lagerholm m.fl. 2022). Företagens FoU utgör den större delen av dessa utgifter, varav största andelen utgörs av utveckling. Forskning som finansieras inom den egna organisationen har ökat över tid inom samtliga sektorer. Vissa näringsgrenar inom tillverkningsindustrin (till exempel transportmedelsindustri) och bland tjänsteproducerande företag (till exempel IT och telekom) sticker ut med extra stora investeringar (Figur 49). Inom skogsnäringen (SNI-koderna 01–09 samt 16–17) är FoU-investeringarna mindre; mindre än 2 procent av de totala FoU-satsningarna.



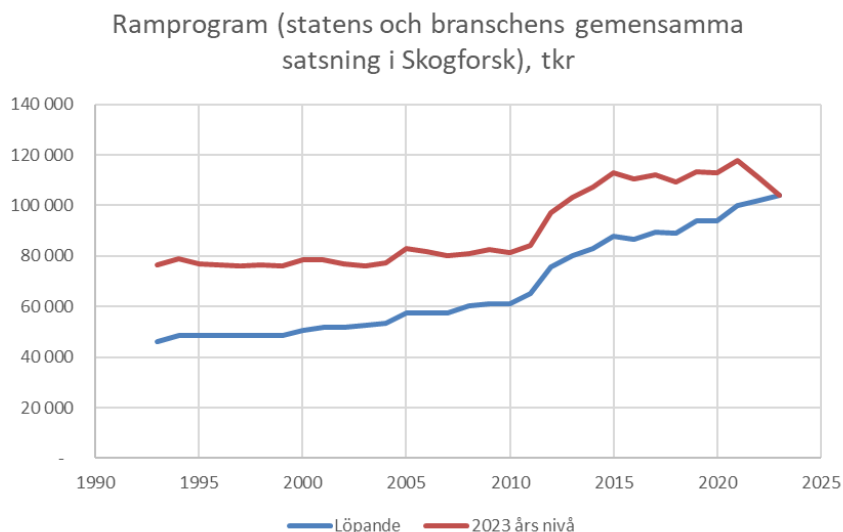
Figur 49. Företagens utgifter för egen total FoU i Sverige, miljarder kronor, löpande priser fördelat på produktgrupp enligt SPIN 2007. Tillverkande företag (vänster), respektive tjänstesektorn (höger). Från Lagerholm m.fl. (2022).

Av universiteten står SLU i en särställning inom skogssektorn, med 96 procent av all utförd FoU inom forskningsämnena lantbruksvetenskap och veterinärmedicin (år 2021, SCB:s statistikdatabas, tabell "Universitets- och högskolesektorns utgifter för FoU, totalt efter lärosäte, forskningsämnesområde"). Bland övriga lärosäten som bedriver forskning inom samma forskningsämnesområde återfinns Linnéuniversitetet, Luleå tekniska universitet och Chalmers tekniska högskola. Statsanslaget till SLU:s skogsfakultet ökade markant under perioden 1999–2010 för att senare uppvisa en flack eller svagt minskande utveckling från 2010 (Figur 50).



Figur 50. Statsanslag till forskning och forskarutbildning till SLU:s skogsfakultet 1999–2023. Källa: SLU.

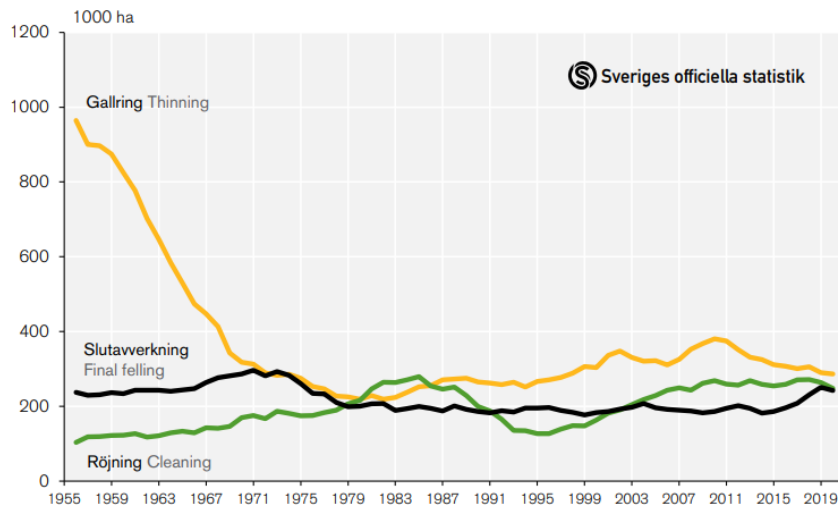
Skogsbrukets forskningsinstitut Skogforsk är en "svensk specialitet" med få motsvarigheter i världen, där näringen och staten tillsammans finansierar en betydande del av institutets totala verksamhet. Det så kallade ramprogrammets utveckling visas i figur 51. Under perioden 1993–2011 var utvecklingen i reala termer relativt flack. Mellan år 2011 och 2015 ökade ramprogrammet stadigt för att därefter återigen anta en flackare utveckling.



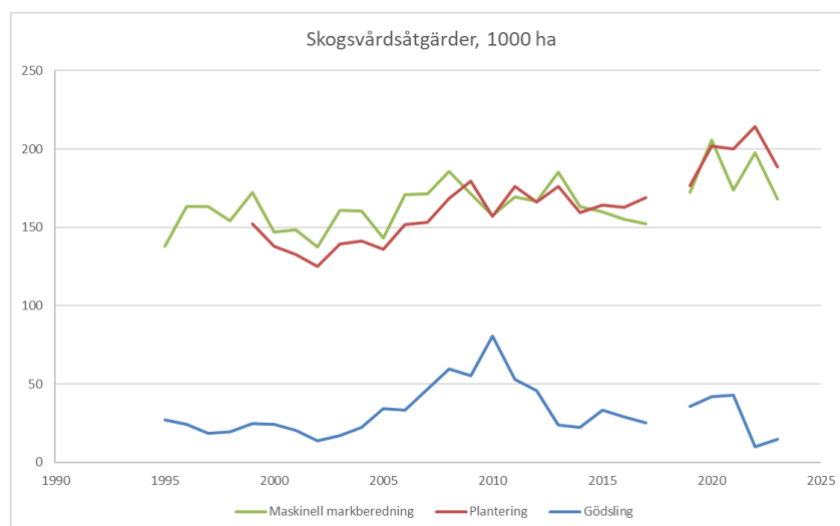
Figur 51. Utvecklingen av Skogforsks finansiering från ramprogrammet, det vill säga avtalet mellan branschen och staten med lika stor finansiering från vardera parten. Källa: Skogforsk.

Utförda skogsbruksåtgärder

Skogsbruk är en areell näring, vilket tydligt kommer till uttryck i form av årlig areal på vilken någon skogsbruksåtgärd utförs. Slutavverkning, gallring och ungskogsröjning utförs på storleksordningen 800 000 hektar årligen (Figur 52). Därutöver görs skogsvård i form av markberedning och plantering på ytterligare ca 350 000 hektar varje år (Figur 53).



Figur 52. Genomsnittlig årlig avverkad areal fördelad på huggningsklasser enligt Riksskogstaxeringen 1956–2020. Källa: Skogsdata, 2024 (Roberge m.fl. 2024).



Figur 53. Areal för de vanligaste skogsvårdsåtgärderna 1995–2023. Källa: Skogsstyrelsen.

Skogsbruksåtgärdernas kvalitet

Uppföljning av åtgärdernas kvalitet utförs framför allt av de olika skogsföretagen i egna inventeringar. Nationellt mäts och beskrivs skogar i olika åldrar genom Riksskogstaxeringen, som utgår från provytemätningar. Dessa mätningar medger dock inga djupare analyser av åtgärdernas kvalitet. På föryngringssidan har projektet Föryngringskollen bidragit till en väsentligt högre intensitet och enhetlighet på uppföljningen av markberedning och återväxt. När det gäller ungskogsröjning, gallring och föryngringsavverkning finns inte motsvarande helhetsbild.

Inom några år kommer det sannolikt att finnas ett material som kan beskriva kvaliteten i utförda åtgärder inom metoden ”hyggesfritt skogsbruk”. Ett antal projekt pågår, både inom den tillämpade forskningen och i praktisk skala – inte minst inom ramen för plattformen Adaptivt skogsbruk.

Föryngring

Skogsstyrelsen anger i Meddelande 1/2016 (Bergquist m.fl. 2016) att föryngringarna varierar i kvalitet. Problemen med snytbaggeskador ansågs vara avgörande i en stor del av landet, likaså risken för viltskador. Tallandelen bör öka, vilket har skett sedan rapporten skrevs. Man efterlyste även forskning och utveckling av kunskap, teknik och metoder för skogsföryngring. Av en nyligen publicerad statistiknyhet från Skogsstyrelsen (2024a) framgår att skogsbruket får upp ny skog på det sätt som Skogsstyrelsens gamla föreskrifter krävde på 81 procent av den avverkade arealen. Högst andel godkända återväxter har norra Norrland (91 procent godkänd areal). Lägst godkänd andel har Svealand med 76 procent godkänd areal. Plantering och sådd uppvisade flest godkända återväxter, medan naturlig föryngring gått sämre. Tall är nu det vanligaste huvudträdslaget bland huvudplantorna.

Under senare år har flera satsningar på maskinell plantering gjorts, både gemensamt i form av FoI-projekt via Skogforsk, och av utvecklingsprojekt i andra konstellationer. Autoplant (Hansson m.fl. 2023), BraSatt (Södra 2023b) och PlantmaX (www.plantmaforestry.com) är de tre huvudspåren, och utvecklingen fortsätter med lovande resultat.

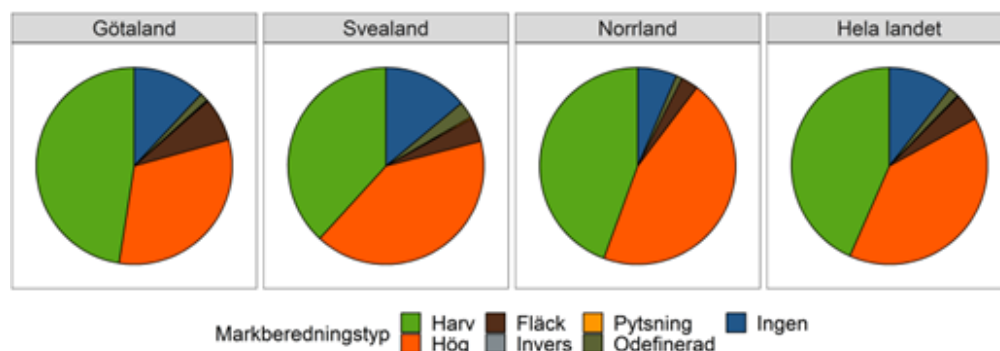
Under senare år har den faktiska kvaliteten på de utförda föryngringarna i landet ifrågasatts, även om en liten del inte är godkänd i lagens mening (Gålnander m.fl. 2020, Holmström m.fl. 2019, Sörensen m.fl. 2023.) Med dessa och andra studier samt erfarenheter från branschen som bakgrund startades 2022 ”Föryngringskollen” (Öhlund m.fl. 2023). Det är ett samarbete mellan branschen och Skogforsk för att kartlägga det faktiska utfallet av utförda planteringar på nationell nivå. Årligen inventeras ett stort antal parameterar kopplade till föryngringsutfallet i provytor över hela landet och kopplas till beståndsdata och klimatdata (Öhlund m.fl. 2024).

Föryngringskollen torde vara en av de bästa källorna till kunskap om den nationella kvaliteten på praktiskt utförda föryngringar i Sverige. Mer precisa och robusta resultat finns ännu inte, men några generella observationer kan ändå vara värda att lyfta redan nu. Nedan följer några observationer från ”Föryngringskollen” så här långt.

Markberedning

Den utförda markberedningen skiljer sig något åt i landet med relativt mer fläckmarkberedning i Götaland och relativt mer högläggning i Norrland och Svealand (Figur 54). Skillnaderna över landet när det gäller markberedningsmetod och som nedan redovisas för hyggesvila och tiden mellan markberedning och plantering beror

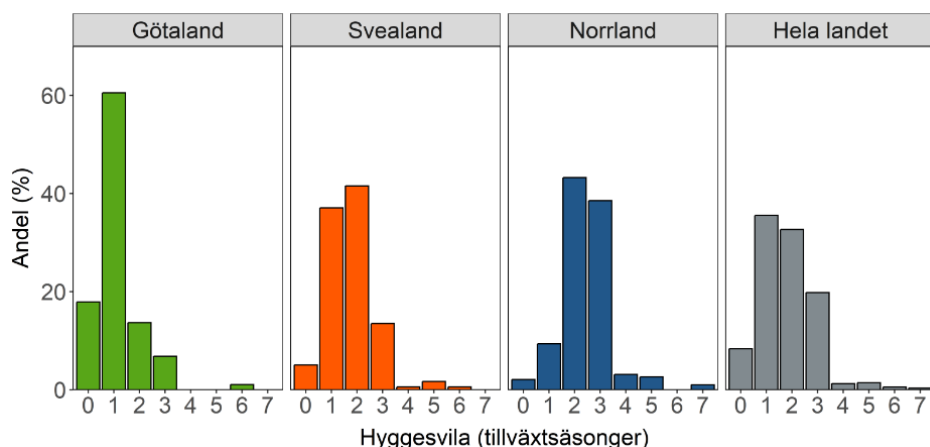
naturligtvis till viss del på naturgivna olikheter men även på ägarstruktur, traditioner samt kunskap och erfarenheter. Dessutom spelar den faktiska tillgängligheten till en viss markberedningsmetod roll. Det är därför angeläget att utvärdera vad som karakteriserar en förnygringsmetodik som är rationell och kostnadseffektiv samtidigt som den ger ett utfall med hög kvalitet. Förmodligen skulle en systematisk uppföljning av faktiskt utfall och kunskaps- och erfarenhetsutbyte på nationell nivå kunna lyfta förnygringskvaliteten och utfallet i stort.



Figur 54. Arealens fördelning på markberedningstyp för de 513 lokaler där markberedning har beställts enligt uppgift från företagens register. Klassen "odefinierad" innefattar areal som markberetts men där metoden inte har kunnat fastställas.

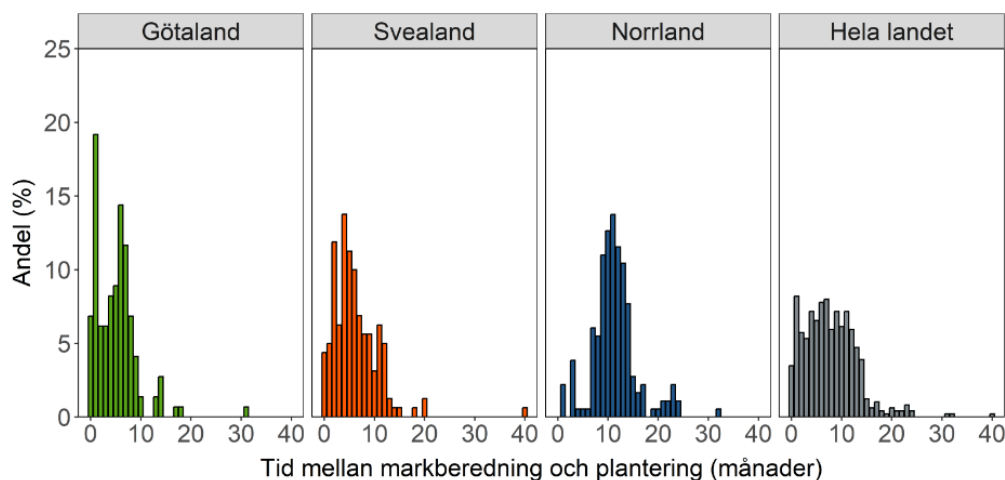
Hyggesvila

Längden på hyggesvila varierar även den med markant längre hyggesvila i Norrland och Svealand i förhållande till Götaland (Figur 55). Mer konkurrens i hyggesfasen tvingar förmodligen fram en snabbare förnygringsprocess i Götaland, men den längre hyggesvilan i Norrland och Svealand är inte lika uppenbart förklarad.



Figur 55. De inventerade beståndens fördelning på antal tillväxstsäsonger mellan slutavverkning av föregående bestånd och plantering. Sammanställningen bygger på uppgifter från företagens register. Data saknas för 15 bestånd.

Tiden mellan markberedning och plantering är framför allt längre i Norrland i förhållande till Svealand och Götaland (Figur 56). Intressant att notera är även den tidiga toppen efter någon enstaka månad i Götaland.



Figur 56. De inventerade beståndens fördelning på antal månader mellan markberedning och plantering. Sammanställningen bygger på uppgifter från företagens register. Information om markberednings- och planteringstidpunkt fanns tillgänglig för 488 bestånd.

Planttyper

Det finns också anledning att analysera vald planttyp kopplat till föryngringsresultat och kostnadseffektivitet. I tabell 6 visas använda planttyper för år 2023 enligt Föryngringskollen.

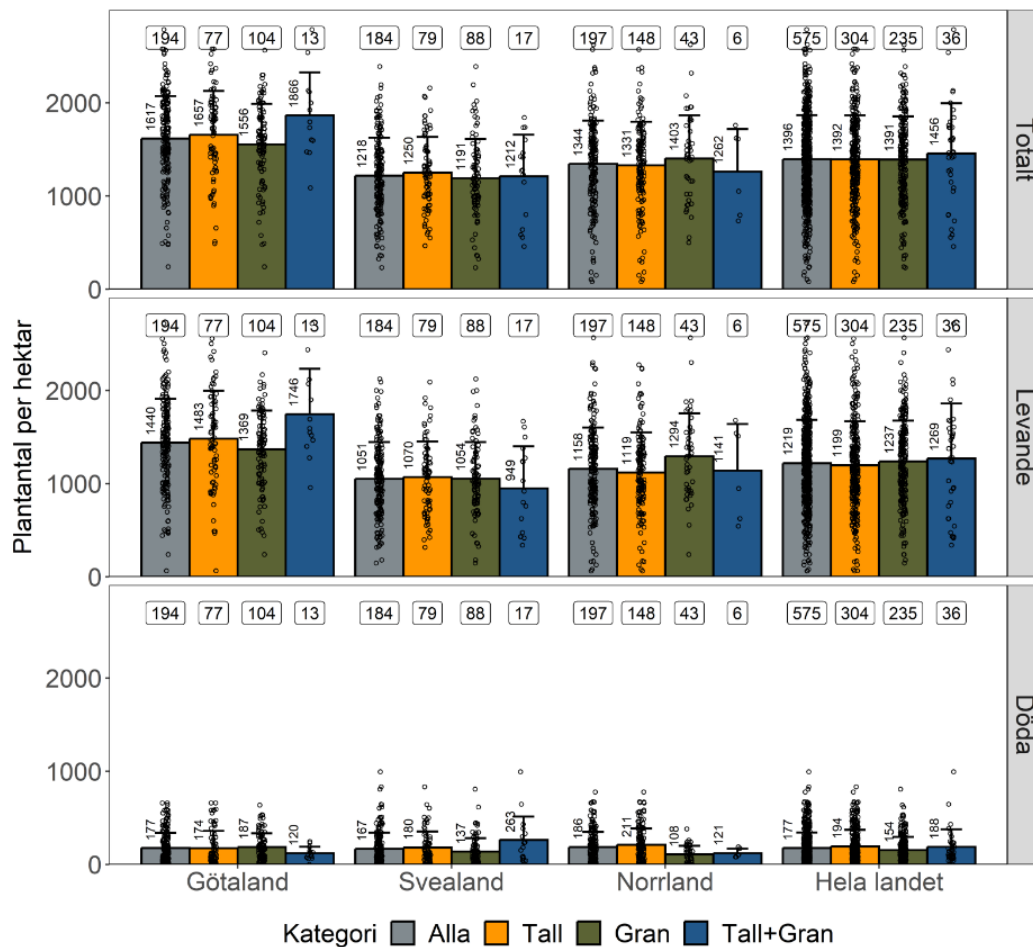
Tabell 6. Antal bestånd per beställd planttyp för tall och gran inom regionerna och för landet som helhet. Sammanställningen bygger på uppgifter från företagens register. Information saknades för sju bestånd. För 92 bestånd hade planttyp angetts för både tall och gran.

	Tall			Gran		
	Täckrot	PluggPlusEtt	Barrot	Täckrot	PluggPlusEtt	Barrot
Norrland	157	0	0	55	0	0
Svealand	102	2	0	105	2	6
Götaland	105	0	1	81	38	5
Hela landet	364	2	1	241	40	11

Plantantal

Ett tydligt resultat från "Föryngringskollen" redan nu är att plantantalet vid inventeringen är betydligt lägre än förväntat och särskilt i Norrland och Svealand (Figur 57). Det lägre antalet planterade plantor får stor påverkan på de framtida bestånden både vad gäller vitalitet, tillväxt, trädslagsblandning och ekonomiskt utfall, bland annat kopplat till att andelen förädlad material i det framtida beståndet blir lägre än förväntat.

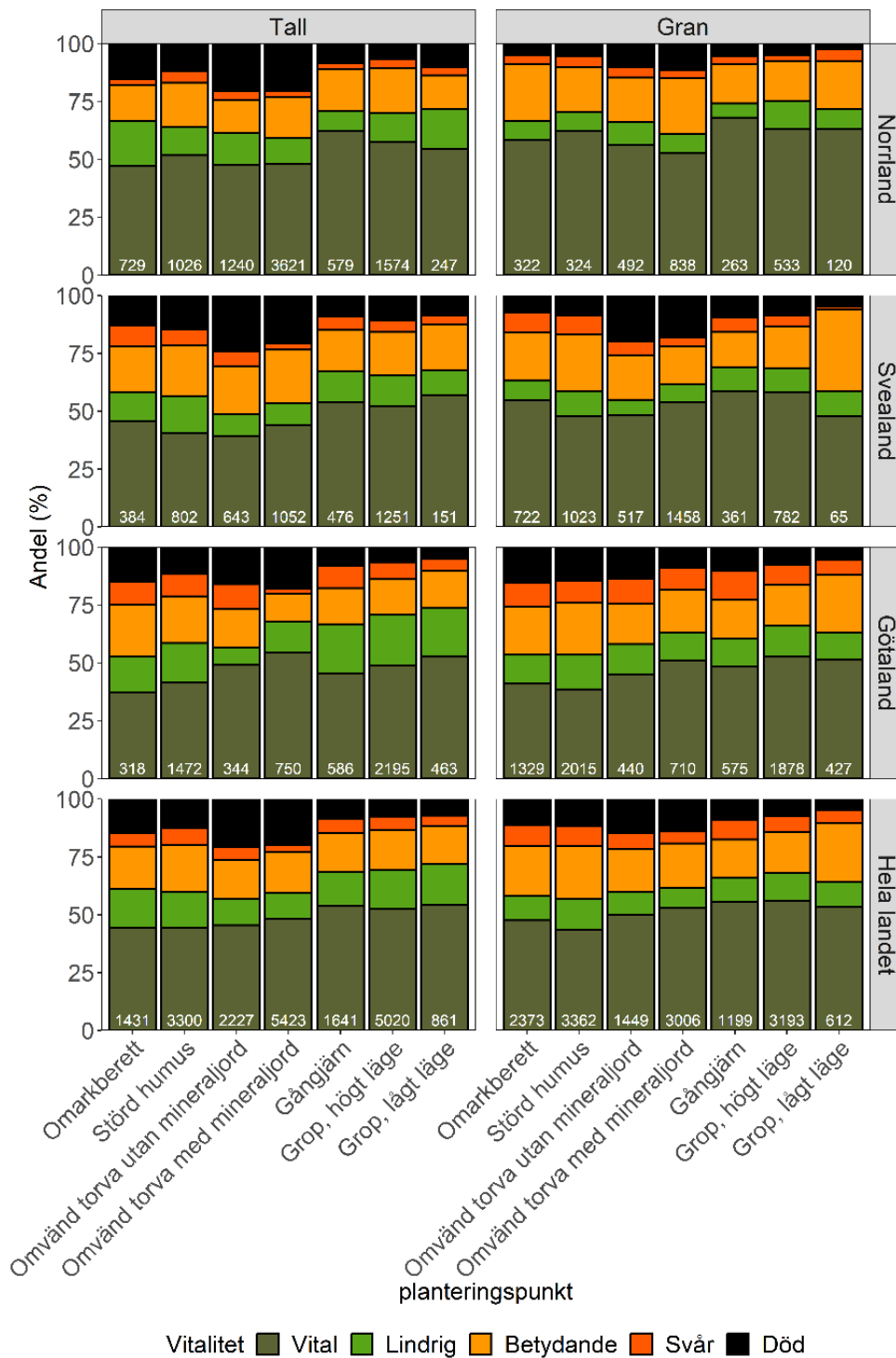
Förutom fortsatt analys av plantantalet på nationell och regional nivå är det angeläget att även undersöka antalet planterade plantor på lokal nivå och beståndsnivå bland annat för att förstå hur hinder såsom blockighet, grothögar och lämnad hänsyn påverkar det faktiska utfallet.



Figur 57. Medeltal samt standardavvikelse för antal plantor per bestånd inom olika landsdelar och totalt. Plantantalet per bestånd har först beräknats för respektive provyta och sedan som medel för provytorna inom beståndet. Plantantal per hektar anges ovanför staplarna. I figurens överkant anges antalet inventerade bestånd inom respektive kategori. Medeltal har beräknats för alla ytor ("Alla"), för ytor som domineras av tall ("Tall") respektive gran ("Gran") samt för ytor där andelen tall och gran av det totala stamantalet är <70 % ("Tall+Gran").

Vitalitet kopplat till planteringspunkt

Det är för tidigt att från Föryngringskollens data dra några långtgående slutsatser och då särskilt på mer detaljerad nivå. Vissa tendenser tål dock att lyftas som ett observandum och för vidare analys. Av figur 58 framgår till exempel att den ofta rekommenderade planteringspunkten omvänd torva både med och utan mineraljord ser ut att utgöra en stor risk för minskad vitalitet särskilt för tall men också för gran. Även dessa resultat behöver brytas ned på lokal nivå och beståndsnivå samt kopplas till klimat och beståndsdata för att kunna ligga till underlag för robusta uppdateringar av föryngringsmetodik och plantlogistik.



Figur 58. De inventerade plantornas fördelning på olika vitalitetsklasser (vital, lindrig, betydande och svår nedsättning samt död) inom olika grupper av planteringspunkt. För respektive trädslag ingår bestånd som domineras av det aktuella trädslaget samt plantor av trädslaget inom bestånd planterade med både gran och tall och där vardera trädslag utgör minst 30 procent av det totala plantantalet. Fördelningen på vitalitetsklasser avser det totala antalet plantor inom respektive grupp (antalet plantor anges i staplarnas nederkant).

Ungskogsröjning

Av Bergquist m.fl. (2016) framgår att den årligen röjda plant- och ungskogsarealen under lång tid varit för liten och bör öka, att en stor andel av ungskogen röjs för sent (det vill säga vid för hög beståndshöjd) och för svagt (det vill säga så att det efter röjning återstår för många potentiella huvudstammar per hektar), samt att produktionen av värdefull skogsråvara är mindre än vad som är möjligt på grund av att en stor andel röjning i plant- och ungskog uteblir, eller senareläggs eller är för svag med hänsyn till viltskaderisken. Detta bekräftas av Roberge m.fl. (2024), som anger att arealen plant- och ungskog (Huggningsklass B1–B3) som har ett omedelbart röjningsbehov uppgår till 926 000 hektar – att jämföra med 209 000 hektar som årligen röjs i motsvarande huggningsklasser.

Vid författandet av denna rapport har inget material kunnat identifieras som medger fördjupad analys av röjningens kvalitet.

Gallring

Skogsstyrelsen konstaterade i Bergquist m.fl. (2016) att observerade trender om att gallring utförs för sent och vid för höga beståndshöjder är ett problem, att oröjda eller svagt röjda bestånd som närmar sig höjden för första gallring är svåra och dyra att åtgärda samt leder till inoptimal beståndsutveckling, samt att spridningen av rotröta i samband med gallring är ett problem inom hela landet och måste begränsas vid alla beståndsvårdande åtgärder.

Broman m.fl. (2018) rekommenderade, baserat på ovanstående, en rad konkreta åtgärder för att förbättra läget. Bland annat rekommenderades automatiserad gallringsuppföljning som ett verktyg att löpande korrigera gallringsuttaget till rätt nivå. Skogforsk utvecklade automatisk gallringsuppföljning i form av verktyget hprGallring, som baseras på skördardata. Vid framtagande och utveckling av detta verktyg jämfördes skördarregistrerade och -beräknade värden med manuellt uppmätta värden i ett antal bestånd (Hannrup m.fl. 2015). Dessa bestånd var spridda över landet med ambitionen att 60–70 procent av provytorna skulle hämtas från förstagallringar och resterande del från senare gallringar. 80 procent av bestånden skulle vara ”normal” produktionsskog dominerad av barrträd, medan resterande 20 procent kunde vara avvikande bestånd, till exempel så kallade konfliktbestånd. Utfallet blev en något större andel förstagallringsbestånd, ca 80 procent, men på totalen var representationen god med normal gallringsskog enligt material från Riksskogstaxeringen. Uppmätta provytor, totalt 60 bestånd, summeras i nedanstående tabell.

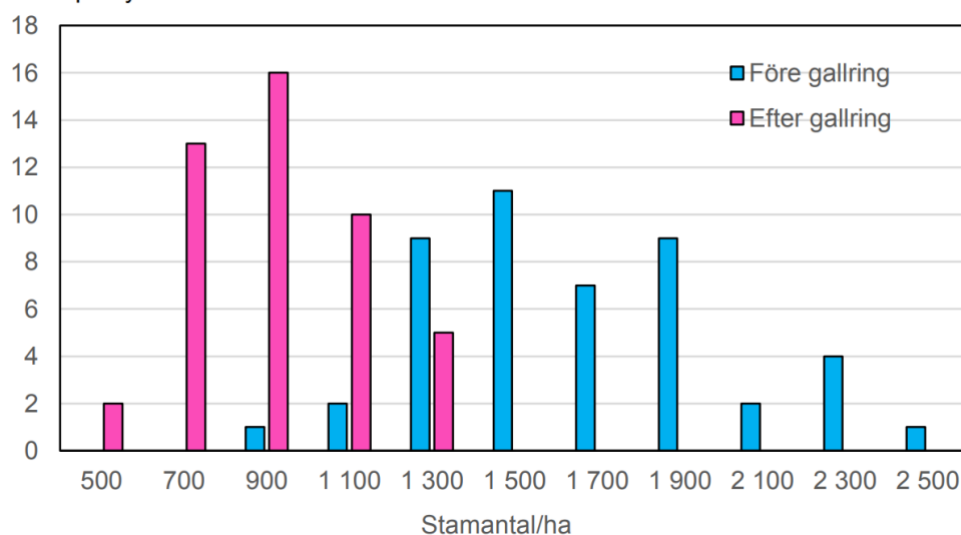
Tabell 7. Sammanfattande beskrivning av materialet som användes av Hannrup m.fl. (2015). Cirka 80 procent av materialet var förstagallringar.

Variabel	Enhet	N	Medel	Std. avv.	Min.	Max
Areal	ha	60	0,93	0,27	0,29	1,40
Totalålder	år	58	47,6	16,3	28	138
Övre höjd ¹	m	56	16,5	2,3	13,0	22,5
Ståndortsindex ¹	m	56	27,3	4,2	15,2	35,5
Grundyta före gallring	m ² /ha	60	26,6	4,5	17,5	38,1
Grundyta efter gallring	m ² /ha	60	17,9	3,1	12,1	25,3
Stamantal	st/ha	60	860	218	410	1 388

1) Baseras enbart på tall- och grandominerade ytor.

Variationen var ganska stor i ståndortsindex och stamantal (Figur 59).

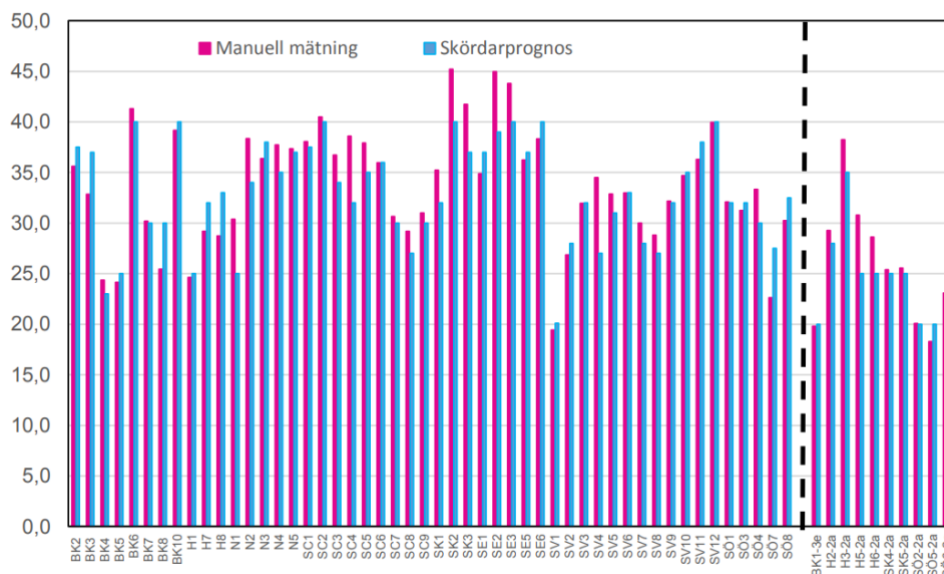
Antal provytor



Figur 59. Stamantal före och efter gallring i bestånd från Hannrup m.fl. (2015). Bestånden i figuren var barrdominerade tall- eller granboniteter med ståndortsindex T21–T31 respektive G15–G35.

Gallringsstyrkan (avser grundyta) var 33,7 procent i första gallring (standardavvikelse 2,9 procentenheter) och 25,9 procent i senare gallring (standardavvikelse 2,8 procentenheter), se figur 60. Gallringskvoten, uttryckt som grundytavägd medeldiameter i uttaget genom grundytavägd medeldiameter efter gallring, varierade mellan 0,70 och 0,96 på de 60 provytorna med ett genomsnitt på 0,81. Till 75 procent utgjordes gallringsformen av låggallring (kvot < 0,85) och resterande del var likformig gallring.

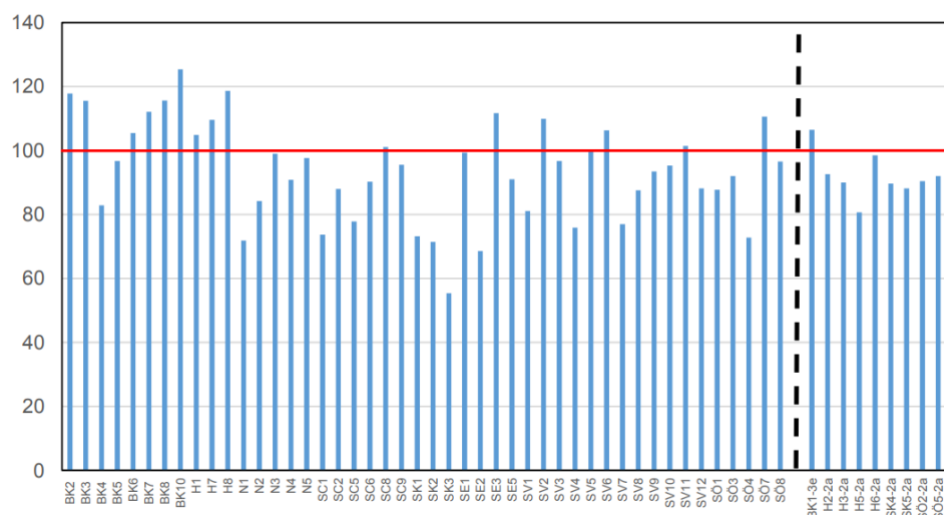
Gallringsstyrka, %



Figur 60. Gallringsstyrka (avser grunddyta) i bestånd från Hannrup m.fl. (2015). Förstagallringar till vänster om den streckade linjen, senare gallring till höger om densamma.

Hannrup m.fl. (2015) konstaterade även en ”skötselmässig varningsklocka” i form av låga grunddytor efter gallring, vilket adderar ytterligare en faktor till de som listades av Bergquist m.fl. (2016). På 39 av de 56 tall- och grandominerade provytorna var grunddytan efter gallring lägre än den nedre begränsningslinjen i gallringsmallarna i Ingvar-programmet (Anon, 2010) för aktuell övre höjd och ståndortsindex (Figur 61). Detta kan leda till betydande tillväxtförluster (Agestam, 2009).

Andel av grunddyta enligt nedre gräns i gallringsmallar (%)



Figur 61. Grunddyta efter gallring i materialet från Hannrup m.fl. (2015). Provytor till vänster om den streckade linjen är förstagallringar, de till höger om densamma är senare gallring. Avser tall- eller grandominerade provytor. 70 procent av bestånden låg under gränsen.

Den utvecklade metodiken för automatiserad gallringsuppföljning möjliggör löpande uppföljning av gallringsingreppen, vilket är en avgörande pusselbit för att förbättra styrningen av gallringsarbetet samt minimera tillväxtförluster och risken för vindskador. Metoden är nu ytterligare utvecklad och bedöms fungera väl i alla typer av gallring (Hannrup m.fl. 2021).

Erfarenheter och simuleringar visar på att gallringsprogram med lägre uttag under gallringsfasen ger ett större virkesförråd över tid, jämfört med ett hårdare gallringsprogram (till exempel Persson & Fahlvik 2024). Detta kan leda till att mer virke kan tas ut i slutavverkning.

Föryngringsavverkning

Det låter sig inte lätt göras att beskriva kvaliteten i utfört arbete i slutavverkning, då det omfattas av en mängd aspekter. På ett övergripande plan har utvecklingen sedan 1993 präglats av några viktiga skeenden och händelser, vilka kort diskuteras nedan. Det har inte funnits utrymme att fördjupa analysen av ovanstående punkter inom ramen för detta uppdrag.

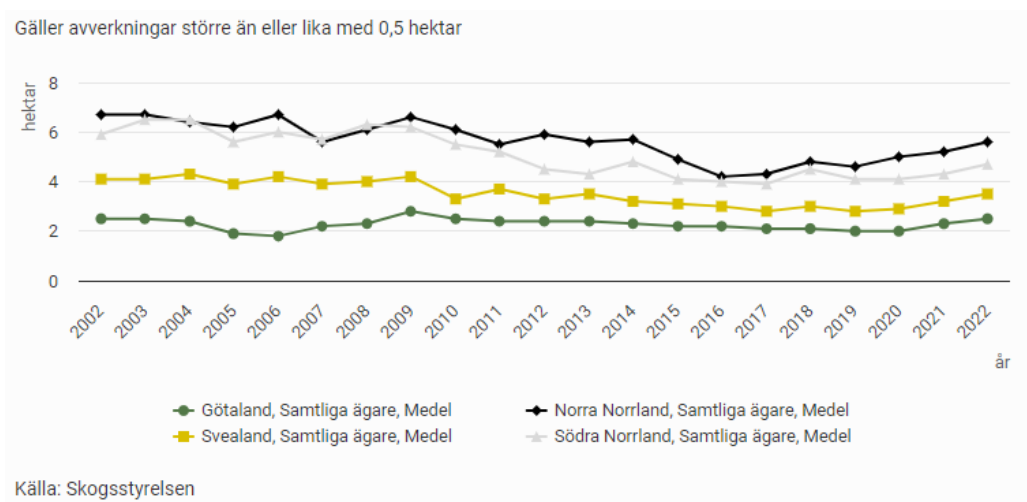
Ny skogsvårdslagstiftning och framväxten av certifieringssystem. I och med 1993 års skogsvårdslag specificerades generell hänsyn vid föryngringsavverkning. Den senaste statistiken från Skogsstyrelsen visar att den totala arealandelen hänsyn var drygt 9 procent för hela landet (11 och 10 procent i norra och södra Norrland, 8 procent i Götaland och Svealand) (Skogsstyrelsen 2024b). Samma underlag visar även att kantzonen mot vatten (medelbredd 11 meter) har lämnats som hänsyn på 65 procent av sträckan strandlinje, på föryngringsavverkningar under avverkningssäsongerna 2018/2019–2020/2021.

Certifieringssystemen FSC och PEFC har, tillsammans med Skogsstyrelsens arbete med målbilder (Andersson m.fl. 2013), medfört att dialog och utveckling skett över tid.

Teknikutveckling av skogsmaskiner. Under 1990-talet stabiliserades avverkningstekniken mot maskinsystemet som består av stor engreppsskördare och skotare. Dessa maskiner har successivt blivit större och mer produktiva. Möjligheterna till bättre tillvaratagande av virkesvärde och ett förbättrat råvaruutnyttjande har ständigt förbättrats och utvecklats. Digitalisering och den rikstäckande laserskanningen har gett bred tillgång till bland annat markfuktighetskartor och planeringsstöd för planering av basvägar med mera, vilket sammantaget minskar risken för markskador (se till exempel Mohtashami 2022).

Skogsbränsleuttag. Intresset för och efterfrågan på skogsbränsle från föryngringsavverkning har växlat över tid. Vid uttag av grot (grenar och toppar) minskar mängden material att använda som underlag i körvägar, vilket potentiellt kan innebära en ökad risk för spårbildning. Vikten av en god planering blir därmed uppenbar.

Hänsyn till samhällets krav. Krav från samhället och skogsindustrins kunder på ökad hänsyn i skogsbruket har påverkat utförande och kvalitet på slutavverkningar. Exempelvis har den genomsnittliga hyggesstorleken minskat med tiden (Figur 62). Enligt Skogsstyrelsen (2024b) är medianstorleken på sammanhängande kalmare (det vill säga det kan vara "olika" hyggen som ligger kant i kant, till exempel på varsin sida om en rågång) 2,5 hektar, och medelstorleken är 4,5 hektar. Den 95:e percentilen (de fem procent största sammanhängande kalmarna) är 15,1 hektar eller större. Varken medelvärde eller medianen har någon tydlig trend under perioden från 2013–2022.



Figur 62. Genomsnittlig slutavverkningsareal per landsdel 2002–2022.

Sammantaget blir det uppenbart att en bra planering är avgörande. Denna har stor påverkan på naturhänsyn, markskador och ekonomi. Dessutom påverkar den drivningsplanering, logistik, förnygring samt kommande skötsel och åtgärder för lång tid framöver.

Skogsnäringens transport- och logistiksystem samt infrastruktur

I och med att skogsbruket i alla bemärkelser är del av en areell näring finns anledning att beskriva logistiksystem och tillhörande infrastruktur. Här behandlas systemet från skog till industri, inklusive transport via eventuell terminal. Därutöver finns många viktiga aspekter på logistik och infrastruktur som rör transport av färdiga produkter till inrikes eller utrikes marknader och slutkunder via lastbil, järnväg eller fartyg.

Logistik är planering, implementering, styrning och kontroll av effektivitet i materialflöde och tillhörande administrativt informationsflöde, från materialförsörjning till leverans till kunderna, samt returflöde, i syfte att minimera kostnader och maximera kundservice (Aronsson m.fl. 2003).

Logistiken har en stor påverkan på såväl kostnader och intäkter som kundservice. De olika delsystemen i ett logistiksystem är viktiga var för sig men utgör tillsammans en helhet som måste planeras, styras, följas upp och optimeras. Bristande helhetssyn medför en risk att de enskilda delsystemen optimeras var för sig men att hela logistiksystemet och transporterna suboptimeras med effekter som högre kostnader, lägre precision, ökad förekomst av kvalitetsbrister och försämrad miljöprestanda.

Skogsnäringens logistiksystem är komplexa och starkt beroende av välfungerande infrastrukturer för lastbilstransporter, järnvägstransporter och sjötransporter samt vältäckande infrastruktur för digital kommunikation, till exempel utbredning och täckning av mobiltelefonnät inklusive utbyggnad av 5G-nät. De olika aktörerna längs logistikkedjan har begränsade möjligheter att påverka infrastrukturen.

Transportarbete

Svensk skogsnäring står för omfattande transporter av råvara till förädlade industri. Under perioden 2013–2022 transporterades årligen i medeltal närmare 70 miljoner ton oförädlad biomassa (det vill säga sågtimmer, massaved och primärt skogsbränsle) på Sveriges vägnät. Detta transportarbete uppgår till 6,2 miljarder tonkm per år, vilket är 15 procent av inrikes godstrafik på väg utförd med svenska lastbilar (Trafikanalys 2024). Enligt branschorganisationen Skogsindustrierna är skogsnäringen en av Sveriges största inköpare av transporttjänster, genom att man köper in transporter för minst 25 miljarder kronor per år.

Skogsindustrins transporter utförs till största del av en tredje part i form av olika logistikföretag som utför landsvägs-, järnvägs- och sjötransporter. Många olika logistikaktörer är inblandade och ansvaret för att operativt genomföra och effektivisera logistikkedjorna är ofta delat mellan olika aktörer längs en logistikkedja, från skog till industri, ibland via terminal.

Transporter från skog till förädlade industri

Idag är lastbil det helt dominerande transportmedlet för att få ut skoglig råvara ur skogen och fram till mottagningsplatsen. De stora förändringarna gällande lastbilstransporter är ökningarna av tillåtna bruttovikter på fordonsekipage. 1968 höjdes vikten till 37,5 ton, dagens BK3, 1974 infördes 51,4 ton, dagens BK2, 1990 infördes beteckningen ”bärighetsklass” (BK1) och bruttovikten höjdes till 56 ton. 1993 ändrades bruttovikten på BK1-vägar till 60 ton, 2015 ändrades BK1-vägar till 64 ton och slutligen 2018 kom BK4 med en tillåten bruttovikt på 74 ton.

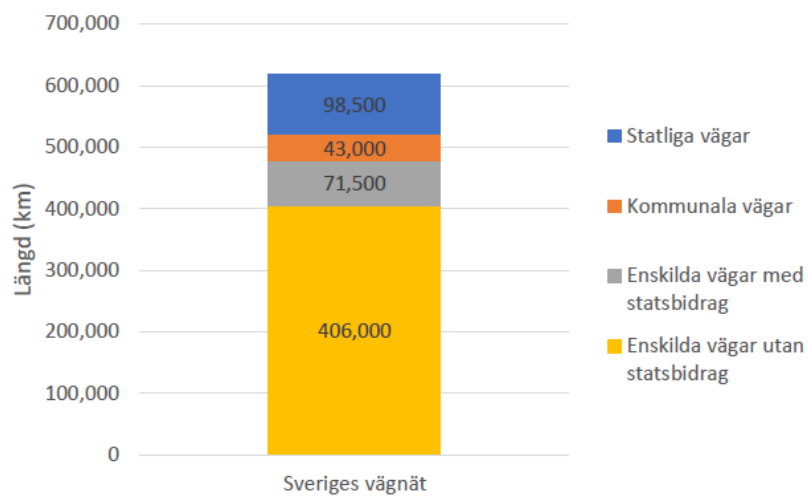
Tyngre fordon ökar nyttolasten och den totala körsträckan för att transportera en given mängd gods, vilket leder till stora miljövinster. Tyngre fordon ställer dock högre krav på transportinfrastrukturen, främst i form av broar. Efter införandet av BK4 syns en ökning av medellassvikten per transport, vilket tyder på en ökande användning av fordon med en bruttovikt av 70 respektive 74 ton (von Hofsten m.fl. 2024).

Vägnätet – en viktig infrastruktur

Ett väl fungerande vägnät är en förutsättning för ett pålitligt flöde från skog till industri. Väl fungerande vägar påverkar därmed i förlängningen skogsnäringens internationella konkurrenskraft.

Det svenska vägnätet är uppdelat på allmänna och enskilda vägar. Vaghållare för de allmänna vägarna är antingen staten genom Trafikverket, alternativt en kommun. Vaghållare för enskilda vägar kan vara enskilda markägare eller organisationer som exempelvis vägföreningar, eller vägsamfälligheter. För vissa enskilda vägar, cirka 15 procent, utgår statsbidrag för drift och underhåll och det finns även en del enskilda vägar som har kommunala bidrag.

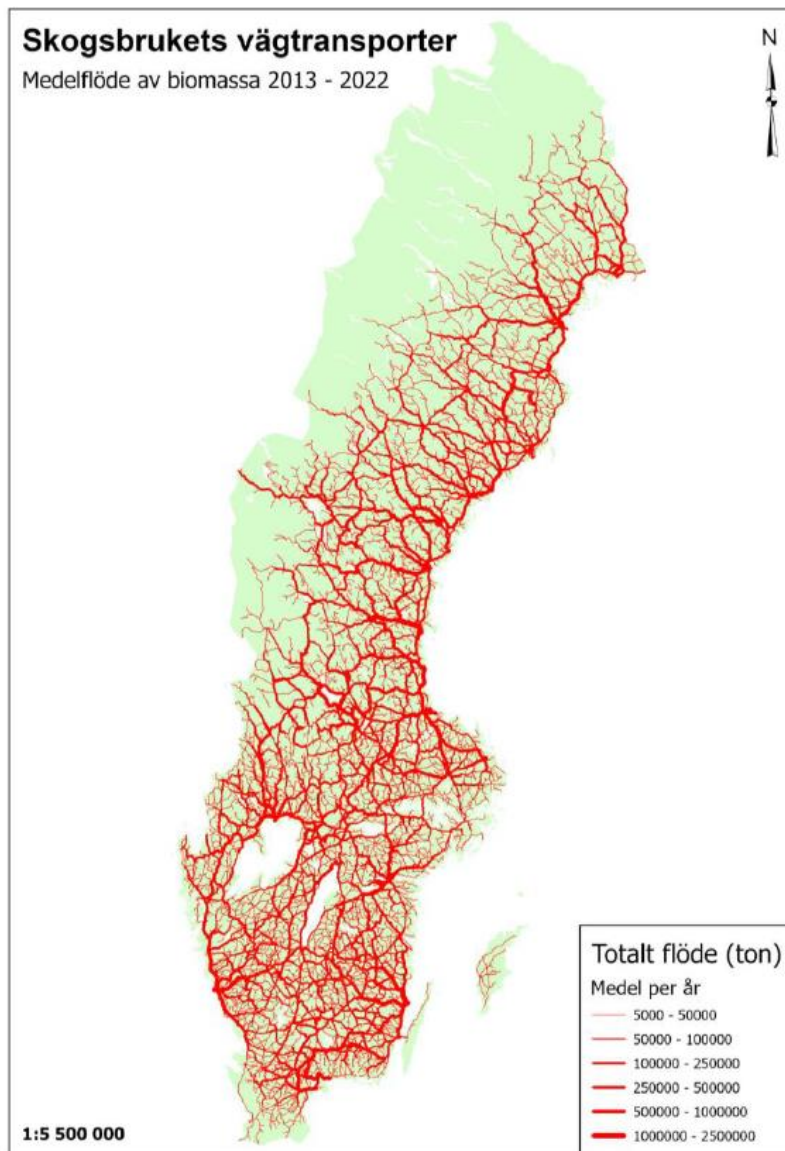
Det enskilda vägnätet är drygt tre gånger så omfattande som det allmänna vägnätet (Figur 63). De enskilda vägarna är nödvändiga för skogsägarnas verksamhet, bland annat för att kunna utföra olika skogsvårds- och skogsskötselåtgärder och för att virkesbilar ska kunna hämta avverkat virke på ett rationellt sätt. Vägnätet nyttjas även för allmänhetens friluftsliv som till exempel motion, bär- och svampplockning samt jakt och fiske.



Figur 63. Det enskilda vägnätet är mer än tre gånger så långt som det allmänna vägnätet, det vill säga de statliga och kommunala vägarna. Källa: NVDB, Trafikverket 2022.

Cirka 87 procent av råvarutransporterna påbörjas vid en enskild väg (Davidsson m.fl. 2024). De enskilda vägarna utgör ofta den första kritiska länken vid råvarutransporter från skogen till industri eller olika typer av virkesterminaler för vidare transport vid en senare tidpunkt. Vid terminaler kan omlastning ske till järnväg eller fartyg.

Hela landets vägnät nyttjas för skogsbrukets transporter (Figur 64). Motor- och europavägar används i mindre utsträckning, medan riks- och länsvägar är viktiga länkar för skogsbrukets transporter. Även det lågtrafikerade allmänna vägnätet och det enskilda vägnätet nyttjas i betydande omfattning för skogsbrukets transporter.



Figur 64. Flöde av skogsbiomassa i medeltal längs det svenska vägnätet 2013–2022. Linjebredder är proportionella mot transporterad mängd (Davidsson m.fl. 2024).

Transportavstånd för sortimentgrupper inom olika delar av landet

Transportavstånden för de olika sortimentsgrupperna skiljer sig mellan olika regioner i landet. Detta beror främst på industristrukturen, det vill säga hur många industrier av olika slag som finns i respektive region, samt var i regionen de är belägna.

Davidsson m.fl. (2024) rapporterade att under tidsperioden 2013 till 2022 transporterades timret i genomsnitt längst i Norrland (103,7 km). Där var medeltransportavståndet 14,7 kilometer längre än i Svealand (89,0 km) och 21 km längre än i Götaland (82,7 km). För massaveden var transporterna längst i Norrland (98,3 km) där medeltransportavståndet var 9,9 kilometer längre än i Svealand (88,4 km). Även det primära skogsbränslet transporterades längst i Norrland (67,3 km), som hade 6,5 kilometer längre medeltransportavstånd än Svealand (60,8 km). Det senaste decenniet

har medeltransportavståndet i Sverige varit relativt konstant (Tabell 8). De ökande avverkningsvolymerna har medfört att transportarbetet ökat de senaste tio åren.

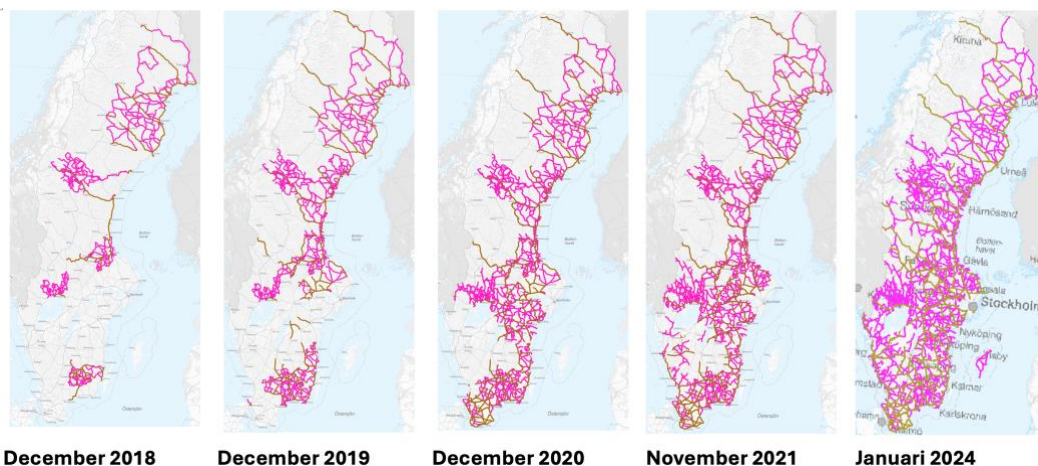
Tabell 8. Årvis transporterad mängd, transportarbete, medeltransportavstånd och trafikarbete för perioden 2013–2022 års transporter (Davidsson m.fl. 2024).

År	Vikt (miljoner ton)	Transportarbete (miljoner tonkm)	Medeltransport- avstånd (km)	Trafikarbete (miljoner fordonskm)
2013	64,8	5 915,0	91,3	267,4
2014	67,8	6 166,6	91,0	277,3
2015	67,5	6 051,1	89,7	271,6
2016	67,0	6 000,4	89,6	269,0
2017	67,0	6 081,1	90,7	272,3
2018	67,4	6 114,7	90,7	273,8
2019	70,5	6 381,4	90,6	286,6
2020	71,1	6 532,5	91,8	293,1
2021	73,3	6 641,6	90,6	297,9
2022	72,4	6 594,6	91,1	295,9
Medel	68,9	6 247,9	90,7	280,5

BK4-vägnätets utveckling

Sedan 2018, då Trafikverket fick mandat från regeringen att på allvar implementera ett riksomfattande vägnät för BK4, har Skogforsk följt utvecklingen av BK4-vägnätet. En viktig uppgift har varit att identifiera flaskhalsar i form av kortare vägsträckor (oftast mindre än 5 km) som inte uppgraderats till BK4 och därmed skapar onödiga hinder för transporterna.

En studie baserad på vägdata hämtade från Trafikverket under 2024 visar att mottagningsplatsernas tillgång till BK4 har ökat markant sedan 2021 (von Hofsten m.fl. 2024). 2021 kunde endast 55 procent av årsvolymen till de studerade mottagningsplatserna transporteras längs BK4-vägar hela vägen. Idag är motsvarande siffra nästan 80 procent (Figur 65). En avgörande anledning till detta är att många kommunala tillfartsvägar till mottagningsplatserna nu är uppklassade till BK4.



Figur 65. BK4-vägnätets utveckling sedan 2018. Bruna vägar är BK4 och rosa vägar är BK4s (BK4-vägar med särskilt villkor att om fordonstågets bruttovikt överstiger 64 ton ska minst 65 procent av släpvagnens eller släpvagnarnas sammanlagda bruttovikt belasta axlar försedda med dubbelmonterade hjul). Källa: von Hofsten m.fl. (2024).

Transport på järnväg

Skogsbrukets transporter på järnväg 2016 omfattade ca 8 miljoner ton och transportarbetet uppgick till 1,6 miljarder tonkilometer (Tabell 9, Asmoarp m.fl. 2023). Järnvägstransporter utgjorde omkring 10 procent av den totala transporterade mängden på land. Men eftersom transportavstånden på järnväg är längre utgör järnvägstransporter en större andel av transportarbetet, 19 procent. Medeltransportavstånden är i de allra flesta fall längre än för vägtransporterna.

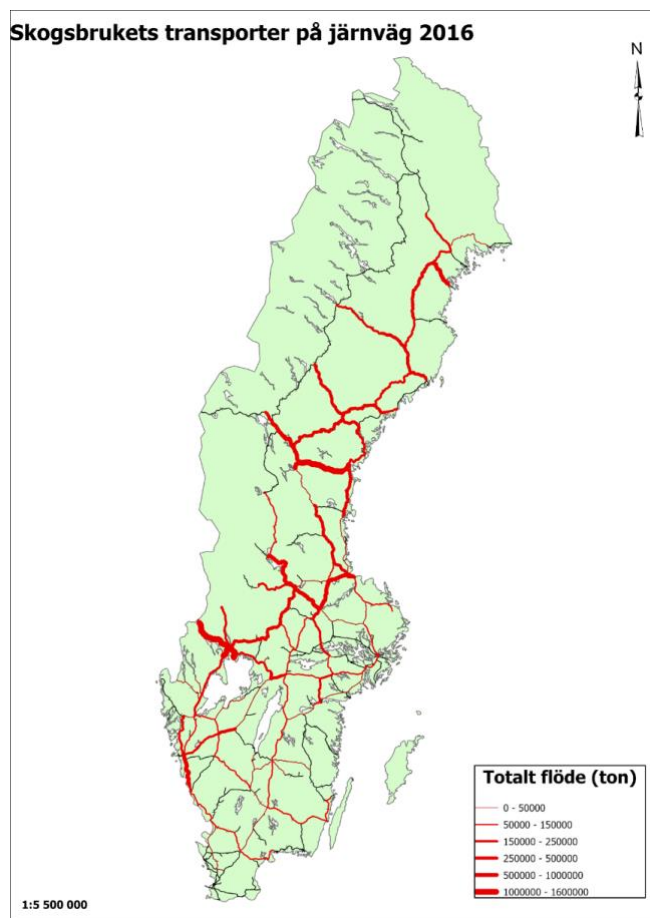
Den transporterade mängden varierade kraftigt mellan de olika mottagande regionerna, med störst mängd i Svealand och minst i Götaland (Tabell 9). Även transportavstånden varierade mellan landsdelar, med längst avstånd för timmer i Götaland (365 km) och kortast för massaved i Svealand (165 km).

Tabell 9. Sammanställda nyckeltal för virkestransporter på järnväg 2016 fördelade på regioner (Asmoarp m.fl. 2023).

Region	Vikt (tusen ton)	Transportarbete (miljoner tonkilometer)	Medeltransportavstånd (kilometer)
Norrland	3 370	735	290
Svealand	3 620	609	222
Götaland	973	230	342
Hela Sverige	7 963	1 574	279

Endast en mindre del av transportererna utfördes på banor med dieseldrift. Det beror primärt på att de flesta industrierna ligger vid elektrifierade banor.

Transportuppgifterna har visualiserats i olika flödeskartor där bredden på strecken illustrerar den transporterade godsmängden (Figur 66).



Figur 66. Skogsbrukets totala järnvägstransporter under 2016. Linjebreddens är proportionerlig mot transporterad vikt (Asmoarp m.fl. 2023).

Skogliga klimatutmaningar och katastrofer: utmanar både skog och logistiksystem

Skogsbruket lider årligen påtagliga förluster till följd av naturliga störningar. I medeltal har 6,3 procent av den årliga avverkade volymen avverkats på grund av naturfenomen, där dessa försvårat avverkningarbetet (Eliasson 2024). Till dessa naturfenomen räknas både biotiska skadegörare som svampar och insekter, och abiotiska som brand och storm. Av SLU:s rapport "Risk för större problem med stormskador i ett förändrat klimat" (Lind 2024) framgår att vindskador är den största enskilda förluskällan för europeiskt skogsbruk, med en tiodubbling av skador mellan 1950 och 2020 från 10 till 100 miljoner kubikmeter.

Flera studier beräknar att vindskadorna kommer att fortsätta öka under resten av 2000-talet. En orsak är klimatförändringarna, men det betyder inte nödvändigtvis att det kommer att blåsa mer. Lind (2024) pekar på att rådande forskning är långt ifrån enig i hur det varmare klimatet kommer att påverka vinden. Oväder blir kraftigare ju mer vatten och ju mer värme de innehåller, och därför är varma hav en förutsättning för orkaner. Hur vädret i Skandinavien kommer att utvecklas är enligt rapporten oklart.

Klimatförändringarna för också med sig andra effekter som påverkar dels skogens känslighet för vind, till exempel markens beskaffenhet och tjälperiod, dels drivnings- och transportförutsättningarna (jämför Lehtonen m.fl. 2019). Varmare vintrar innebär kortare perioder och mindre utbredning av tjäle, vilket ökar risken för stormskador.

Några exempel på skogliga katastrofer 2005–2019 som utmanade skogsnäringens logistiksystem

Nedan listas några signifikanta kalamiteter, som samtliga utmanat befintliga logistiksystem:

- Stormen/orkanen **Gudrun 2005**. På kvällen den 7 januari kom varningar om hårda stormbyar med orkanstyrka. Under lördagen 8 januari svepte stormen Gudrun fram över hela södra Sverige. I Götaland fällde stormen 75 miljoner kubikmeter skog, vilket motsvarade ca tre årsavverkningar i Götaland. Stormen drabbade 50 000 skogsägare, och flera människor dog. Följderna blev långvariga, med skador på miljön och på skogstillståndet, och med flera års svåra insektsangrepp efteråt. Stormen Gudrun innebar en stor utmaning för de skogliga logistiksystemen och under denna period togs flertalet innovativa logistiklösningar fram och implementerades direkt i virkesbilar, virkeståg och virkesbåtar för att rädda så mycket virkesvärde som möjligt genom avverkning, transport och mottagning/förädling vid virkesterminaler och skogsindustrier. Till exempel vattenlagrares stora kvantiteter sågtimmer som sågades upp lång tid efter stormen Gudrun. (<https://dagenslogistik.se/gudrun-motor-for-forandring/>).
- Stormen **Per 2007**. Den 14 januari 2007 slog stormen Per till, och fällde ca 12 miljoner kubikmeter skog. Per drabbade både Götaland och Svealand.
- **Berit och Dagmar 2011**. Adventstormen Berit följdes upp av Dagmar, som drabbade Sverige under julhelgen. Dagmar slog främst till mot södra Norrland och mot Götaland, med stor stormfällning av skog. Skogsstyrelsen uppskattade att Dagmar fällde 4–5 miljoner kubikmeter, främst i Gävleborgs, Jämtlands och Västernorrlands län.
- **Simone, Hilde, Sven och Ivar 2013**.
 - Den 28 oktober slog stormen Simone till mot södra Sverige. Stormen hade dygnet innan ställt till stor förödelse i nordvästra Europa. I Sverige uppmättes orkanstyrkor i byarna, men medelvindhastigheten nådde inte upp till orkanstyrka. Skogarna i Skåne, Kronobergs län, Halland och Blekinge drabbades värst. Skogsstyrelsens preliminära bedömning var att 1,5–2 miljoner skogskubikmeter föll i stormen.
 - Den 16 november var det dags för nästa stora storm, nu i norra Sverige. I Stekenjokk sattes ett nytt svenskt rekord i vindstyrka, med 47 m/s i medelvind. Stormen, som fick namnet Hilde, drabbade framför allt skogarna i Västerbottens län. Skogsstyrelsen uppskattade att 3,5 miljoner skogskubikmeter fälldes.
 - Stormen Sven kulminerade den 5 december. Skogsstyrelsen bedömde att 700–800 000 kubikmeter föll i Götaland. Skåne och Halland var värst drabbade.
 - Natten mot Lucia, slog stormen Ivar till mot Norrland. Ivar visade sig vara den tredje värsta stormen sedan millennieskiftet. Skogsstyrelsen uppskattade att 8 miljoner kubikmeter föll. Värst drabbades Jämtland, men även Västerbotten, Medelpad och norra Gävleborgs län påverkades.

- **Branden i Västmanland 2014.** Den stora skogsbranden i Västmanland som började den 31/7 är den största skogsbranden i Sverige i modern historia. Den omfattande skogsbranden utmanade myndigheterna och skogsnäringens kunskap om större snabba skogsbränder och hur man effektivt kan bekämpa dessa samt kort- och långsiktiga effekter. Den brandskadade arealen utgjorde ca 14 000 hektar. Flera rapporter från såväl forskare som myndigheter har publicerats som beskriver såväl erfarenheter som förbättringsområden kopplat till liknande skogliga katastrofer.
- **Gorm 2014.** Stormen Gorm drog in över Sverige sent under kvällen söndagen den 29:e november. I Helsingborg slogs nytt vindrekord med orkanbyar på 36 m/s. Skogsbruket drabbades hårdast i Skåne, Kronobergs, Blekinge och södra delen av Hallands län. Skogsstyrelsen och skogsbruket bedömde att stormen fällde mellan 2 och 2,5 miljoner skogskubikmeter.
- **Egon 2015.** Lördagen den 10 januari, drog stormen Egon in över södra Sverige enligt SMHI. Skogsstyrelsen och skogsbruket bedömde att Egon fällde mellan 2,5 och 3 miljoner skogskubikmeter. Skadorna var mycket spridda över hela Götaland. Hårdast drabbad var skog i Västra Götalands och Jönköpings län.
- **Bränderna 2018.** Året var mycket torrt och totalt brann ca 25 000 hektar. De största bränderna härjade i trakten av Kårböle, men även på flera ställen i Jämtlands län. De fyra största bränderna täckte ca 20 000 hektar. Som följd av lärdomar från branden i Västmanland fanns en större beredskap för brandbekämpning och förebyggande åtgärder.
- **Alfrida 2019.** Året inleddes med en storm redan på nyårsdagen. Stormen gavs namnet Alfrida av SMHI och kan sägas ha drabbat Svealand och Gotland värst. I Östra Svealand var det en ovanligt omfattande trädfällning. Enligt Skogsstyrelsens första bedömning fälldes minst 500 000 kubikmeter skog.

Referenser

- Agestam E. 2009. Skogsskötselserien nr 7, Gallring. Skogsstyrelsen. 83 s.
- Aronsson, H., Ekdahl, B. & Oscarsson, B. 2003. Modern logistik – för ökad lönsamhet. Malmö: Liber Ekonomi. ISBN 91-47-06489-7.
- Almqvist, C., Wikberg, P.-E., Wennström, U. & Kraft, T. 2024. Scenario Förädling – ett komplement till SKA22. Skogforsk Arbetsrapport 1203.
- Andersson, E. Andersson, M., Birkne, Y., Claesson, S., Forsberg, O. & Lundh, G. 2013. Målbilder för god miljöhänsyn – en delleverans från Dialog om miljöhänsyn. Skogsstyrelsen Rapport nr 5, 184 s.
- Asmoarp, V., Davidsson, A., Gustavsson, O. & Parklund, T. 2023. Skogsbrukets transporter på järnväg 2016. Skogforsk Arbetsrapport 1167.
- Baker, S. A., Mei, B., Harris, T. G. & Greene, W. D. 2014. An Index for Logging Cost Changes across the US South. *Journal of Forestry* 112(3): 296–301.
- Berglund, M., Öhlund, J., Nilsson, O., Sörensen, R., Johansson, F., & Fahlvik, N. 2022. Föryngringskollen – Bakgrund och Metod. Skogforsk Arbetsrapport 1137-2022.
- Berglund, M., Öhlund, J., Fahlvik, N., Johansson, F., Ahlinder, J., Renman, C., Krook, M. & Vestlund, M. 2024. Årsrapport Föryngringskollen. Resultat 2023. Skogforsk Arbetsrapport 1198-2024.

- Bergquist, J., Edlund, S., Fries, C., Gunnarsson, S., Hazell, P., Karlsson, L., Lomander, A., Näslund, B.-Å., Rosell, S. & Stendahl, J. 2016. Kunskapsplattform för skogsproduktion: Tillståndet i skogen, problem och tänkbara insatser och åtgärder. Skogsstyrelsen, Meddelande nr 1. 174 s.
- Bergqvist, M., Danielsson, G., Fjeld, D., Gunnarsson, S., Larsson, M., Larsson, R., Lindström, D., Noreland, D., Löfstedt, J., Persson, J., Pettersson, D., Sunesdotter, E., Svedin, E., Thureson, K. & Wiborgh, T. 2023. Nulägesbeskrivning av enskilda vägar med inriktning på skogsbrukets transporter. Rapport Nr. 2023/18, Skogsstyrelsen, 87 s.
- Berlin, M. 2024. Resultat från demoförsök av gran efter 9 år i fält. Analys av försöken 354 Tamsberg & 356 Älgberget. Skogforsk Arbetsrapport 1182. 12 s.
- BLS 2024. PPI industry data for Logging. U.S. Bureau of Labor Statistics <https://data.bls.gov/timeseries/pcu113310113310>.
- Brunberg, T. 2016. Skogsbruksindex – ett nytt effektivitetsmått för skogsbranschen. Skogforsk kunskapsartikel Nr 83-2016.
- Broman, N., Glöde, D., Holmberg, H., Leonardsson, L. & Norgren, O. 2018. Effektiv skogsskötsel. Delrapport inom Samverkan för ökad skogsproduktion. Skogsstyrelsen Rapport 2018/2.
- Bundesamt für Statistik 2024. Produzentenpreisindex Rohholz. Schweizerische Eidgenossenschaft, Bundesamt für Statistik (BFS) <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/preise/produzentenpreise-importpreise/produzentenpreise.assetdetail.33307895.html>
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2014. Die Wirtschaftliche Lage der forstwirtschaftlichen Betriebe. Buchführungsergebnisse der testbetriebe des Forstwirtschaftsjahres 2012. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft Bonn, Germany. 32 s.
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2019. Die Wirtschaftliche Lage der forstwirtschaftlichen Betriebe. Buchführungsergebnisse 2017. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft Bonn, Germany. 47 s.
- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2024. Die Wirtschaftliche Lage der forstwirtschaftlichen Betriebe. Buchführungsergebnisse 2022. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft Bonn, Germany. 22 s.
- Conrad IV, J. 2018. Costs and Challenges of Log Truck Transportation in Georgia, USA. Forests 9(10): 650.
- Constantino, S. & Eliasson, L. 2021. Kostnader och intäkter i det storskaliga skogsbruket 2020. Statistiska Meddelanden Nr. JO 0307 SM 2001, Skogsstyrelsen, 22 s.
- Davidsson, A., Parklund, T. & Gustavsson, O. 2024. Skogsbrukets vägtransporter 2013–2022. En tidserie och analys av utvecklingen. Skogforsk Arbetsrapport 1215.
- Eliasson, L. 2022a. Varför har Skogforsk ersatt KPI med HMPI för jämförelserna i ”Skogsbrukets kostnader och intäkter”? Skogforsk kunskapsartikel 30-2022.
- Eliasson, L. 2022b. Fördjupad analys av skogsbrukets kostnader och intäkter. Förändringar i skogstillståndet och hur kostnaderna utvecklas under konstanta förutsättningar. Skogforsk Arbetsrapport 1124, 22 s.
- Eliasson, L. 2024. Skogsbrukets kostnader och intäkter 2023. Skogforsk kunskapsartikel 39-2024.
- Eriksson, B. & Sääf, M. 2017. Branschanalys – Ekonomiska prestationer i entreprenadskogsbruket. Arbetsrapport nr 921-2017. 32 s.
- Eriksson, B. Woxblom, L. & Wennström, U. 2019. Ekonomiska prestationer i entreprenadskogsbruket. Arbetsrapport nr 1029-2019. 37 s.

- Eriksson, B. & Eliasson, L. 2021. Ekonomiska prestationer i entreprenadskogsbruket. Arbetsrapport nr 1090-2021. 25 s.
- Eriksson, B. & Eliasson, L. 2023. Ekonomiska prestationer i entreprenadskogsbruket 2021. Arbetsrapport 1147-2023, Skogforsk, 24 s.
- Forsmark, V., Davidsson, A., Willén, E., Rönnqvist, M. & Flisberg, P. 2021a. Automatiska avläggs- och basvägsförslag i avverkningsplanering. Skogforsk Kunskapsartikel 66-2021.
- Forsmark, V., Andersson, G., Bergqvist, M., Davidsson, A. Johannesson, T. & Flisberg, P. 2021b. Avläggsplatser längs allmänna vägar. Skogforsk Kunskapsartikel 104-2021.
- Gambetta, I. & Biolley, M. 2024. Schweizer Holzernte sinkt um 6% im Jahr 2023. Medienmitteilung Nr. BUNDESAMT FÜR STATISTIK BFS, Sektion Wirtschaftsstruktur und -analysen, Zurich, Schweiz.
- Gålnander, H., Berlin, M. & Sonesson, J. 2020. Framtidens skogar – Består de av planterade plantor eller naturligt förnygrade träd? Skogforsk Arbetsrapport 1052-2020.
- Hannrup, B., Bhuyian, N. & Möller, J.J. 2015. Rikstäckande utvärdering av ett system för automatiserad gallringsuppföljning. Skogforsk Arbetsrapport 857.
- Hannrup, B., Möller, J.J., Arlinger, J. & Eriksson, I. 2021. Förbättrad styrning av gallringsarbetet för ökad tillväxt i yngre och medelålders skog. Skogforsk Arbetsrapport 1085.
- Hansson, L., Rossander, M., Lideskog, H., van Westendorp, R., Karlberg, M., Sten, G., Wallner, A. & Edlund, B. 2023. Autoplant – autonom skogsförnygring för en hållbar bioekonomi. Skogforsk Kunskapsartikel 61-2023.
- Holmström, E., Gålnander, H. & Petersson M. 2019. Within-Site Variation in Seedling Survival in Norway Spruce Plantations. *Forests* 10, 181.
- Kubatta-Grosse, M. 2024. Weiter stabile Preise im Norden. *ForstPraxis*.
- Kärhä, K., Seuri, M., Mac Donagh, P. M., Acuna, M., Kanzian, C., Petković, V., Robert, R., Gonçalves, C., Costa, L. H. S., da Cruz, R. C., Krumov, T., Bradley, A., Röser, D., Pinto, C., Dian, W., Pandur, Z., Dvořák, J., Jørgensen, M. T., Muiste, P., Irdla, M., Ginet, C., Purfürst, T., Dietz, H.-U., Spinelli, R., Suzuki, Y., Shirasawa, H., Lazdiňš, A., Visser, R., Harvey, C., Skjølås, D., Moskalik, T., Trzciński, G., Borz, S. A., Muşat, E. C., Triplat, M., Oberholzer, F., Talbot, B., Tolosana, E., von Hofsten, H., Akay, A. O., Bakay, B., Conrad IV, J. & Olivera, A. 2023. Overview of Global Long-Distance Road Transportation of Industrial Roundwood. *Croatian Journal of Forest Engineering* 45(1). doi: 10.5552/crojfe.2024.2286.
- Laestadius, L. 1990. A comparative analysis of wood-supply systems from a cross-cultural perspective. Virginia Polytechnical Institute and State University, Forestry. Blacksburg, Virginia.
- Lagerholm, M., Hermansson, K. & Krih, A. 2022. Företagen som finansiärer och utförare i det svenska forskningssystemet. Rapport Vetenskapsrådet. Dnr 3.1-2022-06723.
- Lehtonen, I., Venäläinen, A., Kämäräinen, M., Asikainen, A., Laitila, J., Anttila, P. & Peltola, H. 2019. Projected decrease in wintertime bearing capacity on different forest and soil types in Finland under a warming climate. *Hydrol. Earth Syst. Sci.* 23(3): 1611-1631.
- Lind, M. 2024. Risk för större problem med stormskador i ett förändrat klimat. SLU Kunskapsbank (<https://www.slu.se/forskning/kunskapsbank/2024/risk-for-storre-problem-med-stormskador-i-ett-forandrat-klimat/>).
- LUKE 2024a. Dokumentation för statistiken skogsvårds- och skogsförbättringsarbeten. Kvalitetsrapport Nr. 29.8.2024.
- LUKE 2024b. Privatskogsbruket rörelseresultat 2023. Offentliggöranden 12.9.2024. <https://www.luke.fi/sv/statistik/privatskogsbrukets-rorelseresultat/privatskogsbrukets-rorelseresultat-2023>.

- LUKE 2024c. Skogsvårds- och skogsförbättringsarbeten 2023. Offentliggöranden 29.8.2024. <https://www.luke.fi/sv/statistik/skogsvards-och-skogsforbattringsarbeten/skogsvards-och-skogsforbattringsarbeten-2023>.
- Mohtashami, S. 2022. GIS-based decision support systems to minimise soil impacts in logging operations. Acta Universitatis Agriculturae Suecia 2022:67. Doktorsavhandling, SLU, 80s.
- Mohtashami, S. 2023. GIS-baserade beslutsstöd har potential att minska körskador. Skogforsk Kunskapsartikel 9-2023.
- Niederer, R. & Bill, M. 2015. Entwicklung der Rohholzpreise und der Lohnkosten in der Forst-wirtschaft: Eine Zeitreihe von 1919 / 1939 bis 2014. Nr. Fachhochschule Nordwestschweiz, Hochschule für Wirtschaft, ICC., Olten, Schweiz.
- Noreland, D. 2024. Effektiva inventeringsverktyg för skogsbilvägar Maskinstöd för datainsamling och ajourhållning av väginformation: fordonsdata. Skogforsk Arbetsrapport 1206.
- Persson, M. & Fahlvik, N. 2024. Gallring för värdefulla timmerskogar. Skogforsk Kunskapsartikel 29-2024.
- Regeringen. 2024. En robust skogspolitik som ser skogen som en resurs. Kommittédirektiv, Dir. 2024:16.
- Ring E., Wallgren M., Mårald E., Westerfelt P., Djupström L., Davidsson A. & Sonesson J. 2024. Forest roads in Sweden – infrastructure with multiple uses and diverse impacts. Silva Fennica vol. 58 no. 4 article id 24021. 32 p. <https://doi.org/10.14214/sf.24021>.
- Roberge, C., Dahlgren, J., Nilsson, P., Wikberg, P-E. & Fridman, J. Skogsdata 2024. Aktuella uppgifter om de svenska skogarna från SLU Riksskogstaxeringen. Tema: Arter. SLU, Inst. f. skoglig resurshushållning.
- Rossander, M., Semberg, T., Englund, M., & Eliasson, L. 2024. Teleoperated forwarder with VR: impact of latency on operator log handling performance. International Journal of Forest Engineering, 1–13. <https://doi.org/10.1080/14942119.2024.2415835>.
- Rosvall, O., Jansson, G., Andersson, B., Ericsson, T., Karlsson, B., Sonesson, J., & Stener, L-G. 2001. Genetic gain from present and future seed orchards and clone mixes, Skogforsk, Redogörelse nr. 1. 41 s.
- SCB. 2023. SCB:s statistikdatabas, tabell ”Universitets- och högskolesektorns utgifter för FoU, totalt efter lärosäte, forskningsämnesområde och vartannat år”.
- Skogforsk. 2022. Förädling för framtiden. Informationsfolder, tillgänglig på www.skogforsk.se.
- Skogsstyrelsen. 1988. Skogsstatistisk årsbok 1988. Jönköping, 281 sid. ISBN: 91-85748-71-4.
- Skogsstyrelsen. 1991. Vägplan 90: skogsvägnätets tillstånd och standard 1990 samt behov av utbyggnad och förbättring. Meddelande 1991:2. 114 s.
- Skogsstyrelsen 2022. Skogliga konsekvensanalyser 2022 – material och metod. Tekniskt underlag. Rapport 2022/8. Skogsstyrelsen.
- Skogsstyrelsen. 2024a. Godkända återväxter kvar på samma nivå som fjolåret. Statistiknyhet 26 november 2024. <https://www.skogsstyrelsen.se>.
- Skogsstyrelsen. 2024b. Drygt 9 procent av arealen lämnas som hänsyn vid föryngringsavverkning. Statistiknyhet 3 december 2024. <https://www.skogsstyrelsen.se>.
- Statistisches Bundesamt 2024a. Amount of damaged timber logged dropped to 38.7 million cubic metres in 2023. Statistisches Bundesamt (Destatis), <https://www.destatis.de/EN/Themes/Economic-Sectors-Enterprises/Agriculture-Forestry-Fisheries/Forestry-Wood/forestry-wood.html>.

Statistisches Bundesamt 2024b. Producer price indices for logging products from national forests: Germany, years, logging products. Statistisches Bundesamt (Destatis), <https://www-genesis.destatis.de/datenbank/online/statistic/61231/table/61231-0001>.

Statistisches Bundesamt 2024c. Timber logged remaining at high level - 78.7 million cubic metres in 2022. Statistisches Bundesamt (Destatis), https://www.destatis.de/EN/Press/2023/04/PE23_150_41.html.

Södra. 2023a. Årsrapport.

Södra. 2023b. Södra utvecklar planteringsmaskin med lovande resultat. Webnyhet.

Sörensen, R., Johansson, F., Gålnander, H. 2023 Ökad skogsproduktion och förbättrad miljöhänsyn – genom anpassning till lokala förutsättningar. Skogforsk Arbetsrapport 1175-2023.

Thor, M. & Eliasson, L. 2023. Är produktivitet samma sak idag som igår? Skogforsk kunskapsartikel Nr 71-2023.

TimberMart South 2024. Market News Quarterly. The Journal of Southern Timber Market News, A Quarterly Report of the Market Conditions for Timber Products of the US South 29 (2nd Quarter 2024): 54 s.

Trafikanalys. 2024. Transportarbete i Sverige (www.trafa.se, 2024-12-01).

von Hofsten, H., Parklund, T., Adolfsson, G. & Lindström, D. 2024. BK4-utvecklingen på det svenska vägnätet. Skogforsk Arbetsrapport 1222.

Zeisinger, A. & Biolley, M. 2022. Höhere Holzpreise fördern die Holzernte im Jahr 2021. Medienmitteilung Nr. BUNDESAMT FÜR STATISTIK BFS, Sektion Wirtschaftsstruktur und -analysen, Zurich, Schweiz.

Zinke, O. 2022. Holzpreise trotz der Baukrise – Laubholzpreise steigen kräftig. Agrarheute.

Öhlund, J., Berglund, M., Nilsson, O., Sörensen, R., Johansson, F., & Fahlvik, N. 2024. Föryngringskollen bakgrund och metodik – Version 2023. Skogforsk Arbetsrapport 1184-2024.

Öhlund, J., Berglund, M., Fahlvik, N., Johansson, F., Sörensen, R., & Nilsson, O. 2023. Årsrapport Föryngringskollen – Resultat 2022. Skogforsk Arbetsrapport 1144-2023.

Örlander, G. 2004. Om virkesförrådets utveckling och dess påverkan på skogsbrukets lönsamhet under perioden 1980–2002. Skogsstyrelsen Rapport 10.

Muntlig kommunikation

Davidsson, Aron. Skogforsk.