

ARBETSRAPPORT 1167-2023

# Skogsbrukets transporter på järnväg 2016

Victor Asmoarp, Aron Davidsson, Oskar Gustavsson, Thomas Parklund



# Innehåll

<b>Förord</b> .....	<b>3</b>
<b>Summary</b> .....	<b>4</b>
<b>Sammanfattning</b> .....	<b>5</b>
<b>Bakgrund</b> .....	<b>7</b>
<b>Material och metod</b> .....	<b>8</b>
<b>Resultat</b> .....	<b>9</b>
Vikt och transportarbete .....	9
Medeltransportavstånd .....	10
Järnvägstransporter per bantyp .....	12
Kartor .....	13
<b>Diskussion</b> .....	<b>14</b>
<b>Slutsatser</b> .....	<b>14</b>
<b>Referenser</b> .....	<b>15</b>
<b>Bilaga 1 – Timmerflöden på järnväg 2016</b> .....	<b>16</b>
<b>Bilaga 2 – Massavedsflöden på järnväg 2016</b> .....	<b>17</b>
<b>Bilaga 3 – Flöden av primärt skogsbränsle på järnväg 2016</b> .....	<b>18</b>



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

---

Kvalitetsgranskning (Intern peer review) har genomförts mars 2023 av Maria Iwarsson Wide, Programchef Värdekedjor. Därefter har Magnus Thor, Forskningschef, granskat och godkänt publikationen för publicering 13 oktober 2023.

Redaktör: Charlotte Hessulf, charlotte.hessulf@skogforsk.se  
©Skogforsk 2023 ISSN 1404-305X

# Förord

Denna rapport sammanställer järnvägstransporter av skogsprodukter år 2016. Bakom den ligger ett omfattande arbete med insamling och kvalitetskontroll av indata, avstämningar med tågoperatörer samt analyser.

Vi vill rikta ett stort tack till Victor Asmoarp och Aron Davidsson, som har bidragit stort till att få rapporten färdig. Dessutom vill vi tacka Karolina Boholm för hennes stora tålamod och att hon har bistått i kontakten med tågoperatörerna.

Oskar Gustavsson & Thomas Parklund

# Summary

This report presents a collection of data concerning rail transports performed in Swedish forestry in 2016. The result is presented in the form of key performance indicators for transported amount, transport work, and average transport distance. The key performance indicators are divided into timber, pulpwood, and primary forest fuels. Unlike corresponding collections regarding road transports, the data consists of data supplied by train operators.

In 2016, 7.96 million tonnes of wood were transported by rail, which is 10% of the total amount of wood transported by land (road and rail). However, the proportion of the total transport work is larger; railroad transports account for 19 percent of the total land-based transport work.

The transported amount varies greatly between different parts of Sweden, with the largest amount transported in the central parts of Sweden (Svealand, 3.62 million tonnes) and the smallest in the south of Sweden (Götaland, 0.97 million tonnes). Average transport distances also vary significantly across Sweden. The highest average transport distance is found in the transports of timber in Götaland (365 km), and the shortest in transports of pulpwood in Svealand (165 km).

Most transports involved electrified railways, as opposed to railways requiring diesel-powered trains. This is due to the greater costs of diesel-fuelled trains and the location of most mills near electrified railways.

The results of this study are also visualised as flow maps, where the width of the lines represents the amount of wood transported. These maps can be useful as guidance for new investments in the rail network and the placement of new railway terminals.

This report has many sources of error, due to trains not being routed in the same way as trucks and often not even choosing the shortest path. The transported amounts also contain uncertainties, since they derive from data supplied by individual train operators rather than systematic and centralised collection of every transport as is the case for road transport of wood. The resolution of the data provided by the train operators varies, also contributing to a difference in accuracy.

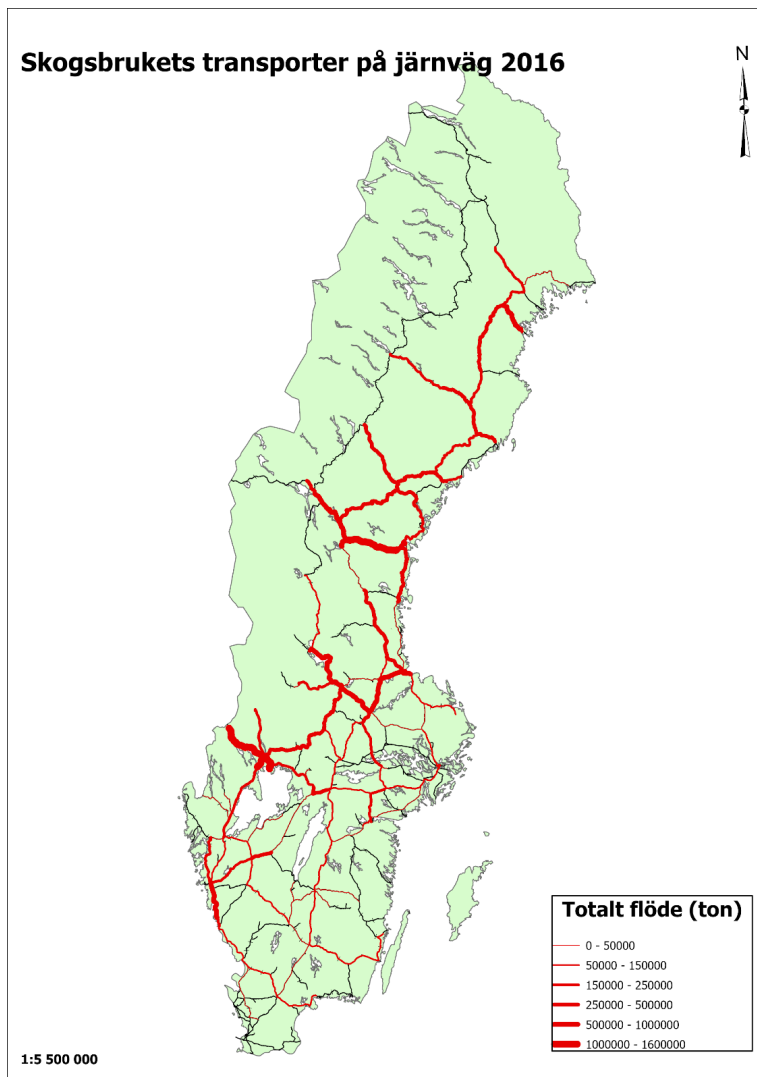
# Sammanfattning

I denna rapport presenteras en sammanställning av skogsbrukets råvarutransporter på järnväg för år 2016. Resultatet presenteras i första hand i form av nyckeltal för transporterad mängd (virkesråvara uppmätt i ton), transportarbete och medeltransportavstånd. Nyckeltalen är uppdelade efter timmer, massaved och primärt skogsbränsle. Till skillnad från liknande sammanställningar över vägtransporter, som baseras på redovisningar av varje enskild transport, så utgörs grunddata av insamlat material från tågoperatörer som levererats i efterhand.

Under 2016 transporterades 7,96 miljoner ton virkesråvara på järnväg. Det motsvarar cirka 10 % av den totala mängden som transporterades på land (järnväg och väg). Andelen av det totala transportarbetet är dock större, där transporter på järnväg utgör 19 % av det totala transportarbetet på land.

Den transporterade mängden varierade kraftigt mellan olika delar av landet, med störst mängd i Svealand (3,62 miljoner ton) och minst mängd i Götaland (0,97 miljoner ton). Även transportavstånden varierade mellan landsdelar, med längst avstånd för timmer i Götaland (365 km) och kortast för massaved i Svealand (165 km). Endast en mindre del av transportererna utfördes på banor med dieseldrift. Det beror dels på att det medför ökade kostnader, men också på att de flesta industrierna ligger vid elektrifierade banor.

Resultatet av studien visualiserades i flödeskartor, där bredden på linjerna i kartan representerar mängden gods som transporterats där, se Figur 1. Sådana kartor kan vara användbara som vägledning för nya investeringar i järnvägsnätet och eventuellt för var nya terminaler skulle kunna placeras. Denna sammanställning har betydande felkällor i och med att tågens vägval inte styrs av samma saker som lastbilarnas och eftersom tåg inte heller behöver välja den till synes kortaste vägen. Dessutom är mängderna förknippade med osäkerheter eftersom de bygger på inhämtning av data från enskilda tågoperatörer snarare än att varje transport registrerats på ett samlat sätt. Grunddata från olika tågoperatörer hade olika upplösning, vilket också tyder på varierande noggrannhet



Figur 1. Skogsbrukets järnvägstransporter under 2016. Linjebreddden är proportionerlig mot transporterad vikt.

# Bakgrund

Skogsbruket har ett stort transportbehov för att förse industrin med biomassa. För inhemska transporter är väg och järnväg de dominerande transportslagen medan det för import och export också används sjötransporter.

Användningen av virkesterminaler vid järnväg gör det möjligt för försörjningssystemet att klara av tjällossningar och årstider med sänkt vägbärighet. Terminaler används även i syfte att uppfylla lagkraven för att förebygga insektsskador. Lagringsplatser intill industrier kan ibland vara begränsade i storlek, vilket gör att inmatningsterminaler kan behövas för att säkerställa en konstant tillförsel av virkesråvara till industrierna (Väättäinen m.fl. 2021). Terminaler erbjuder dessutom en bättre miljö för att kontrollera volymer och bränsleegenskaper hos skogsflis (fukt, blandning, partikelstorlek med mera) samt för att sönderdela virkesråvara (Kons m.fl. 2014). Ytterligare lagring av rundvirke vid terminaler kan vara nödvändig efter allvarliga storskaliga skogsskador, till exempel stormskador. Slutligen används terminaler vanligtvis vid noder i multimodala leveranskedjor, där transportsätt (järnväg, vattenväg) eller storleken på transportenheten (lastbilar med större nyttolaster) ändras.

Sveriges järnvägsnät består av cirka 15 600 kilometer spår. Av detta förvaltar Trafikverket infrastrukturen för cirka 14 200 kilometer. Den allra största delen av järnvägen, 78 procent, är elektrifierad. Varje dag transporteras 220 000 ton gods med hjälp av 560 godståg på järnvägsnätet. Traditionellt har järnvägen framför allt hanterat långväga transporter av volymgods som exempelvis malm och skog. Järnvägens kapacitet och flexibilitet begränsas av tillgängliga platser på banan, som tilldelas av Trafikverket. Det finns flaskhalsar i järnvägskapaciteten vilket kan vara problematiskt, särskilt för företag som behöver mer flexibilitet än vad den årliga ansöknings- och planprocessen tillåter. Dessa företag kan endast ansöka om kvarvarande spottider (Enström 2009). Maximalt tillåtet axeltryck och mätregler påverkar systemets effektivitet (Vierth 2014).

En GIS-analys utförd av Tahvanainen och Anttila (2011) visade att transport av skogsflis på järnväg var den mest kostnadseffektiva försörjningskedjan när transportavståndet var över 145 km. För hela träd och avverkningsrester var brytpunkten 160 km. Eftersom jämförelsen gällde den tidens standard (lastbilar med 60 tons lastkapacitet), skulle brytpunktsavstånden vara högre med nuvarande lastbilar med en lastkapacitet på 76 ton, vilket är dagens standard i Finland.

Skogforsk har genomfört ett flertal studier för att sammanställa skogsbrukets transporter på väg varav den senaste gjordes på transporter utförda 2020 (Davidsson m.fl. 2023). Denna studie är dock den första som analyserar skogsbrukets transporter på järnväg med en liknande metod.

# Material och metod

Underlaget till rapporten om tågtransporter år 2016 har samlats in av myndigheten Trafikanalys, från de större tågoperatörerna i Sverige: Green Cargo, Hector Rail och Rush Rail. Därtill har komplettering gjorts med data från Tågab och Holmen.

Generellt har underlag om tåg lägre upplösning än motsvarande underlag från lastbilstransporter, främst när det gäller vilken typ av gods som transporterats, men även gällande vilken sträcka som godset färdats. Begränsningar i tågnätet gör att den naturligaste och kortaste vägen inte alltid används. Eftersom viapunkter inte anges utan enbart start- och slutstationer, behöver avståndet för den korrekta transporten korrigeras till korrekt avstånd.

Underlaget har därför bearbetats och kvalitetssäkrats. Bearbetning har främst skett genom beräkningar av avstånd och transportarbete som saknats från några av leverantörerna. Kvalitetssäkring har gjorts genom att kontrollera rimligheten i data samt kontrollera och komplettera med korrekta positioner för tågterminaler, och genom att kontrollera tågsträckor med tågoperatörerna. I kvalitetssäkringen har kontakten med tågoperatörerna varit en viktig del.

För att visualisera flöden har motsvarande metod som för tjänsten *Krönt vägval* använts tillsammans med det nationella järnvägsnätet. Till skillnad mot hur *Krönt vägval* normalt används har motståndsställningar använts. Det gör att samtliga transporter har gått den kortaste sträckan. Utifrån kontakt med tågoperatörerna har järnvägsnätet justerats, då flera järnvägsbanor inte används för virkestransporter. De slutliga flödena visualiseras i kartor där den transporterade mängden summeras per sträcka.

Utöver transporterade mängder virkesråvara uttryckt i ton, redovisas transportarbete och avståndet. Transportarbete redovisas i tonkilometer; mängden multiplicerad med sträckan. Transportarbetet har två olika källor; dels det transportarbete som tågoperatörerna registrerat i materialet som samlats av Trafikanalys, dels det transportarbete som skulle krävas för att transportera den registrerade vikten den sträcka som redovisas i flödeskartorna. Det registrerade transportarbetet har använts i de fall kvaliteten har varit tillräcklig, i annat fall har transportarbetet beräknats. Samma princip gäller för avstånden.



# Resultat

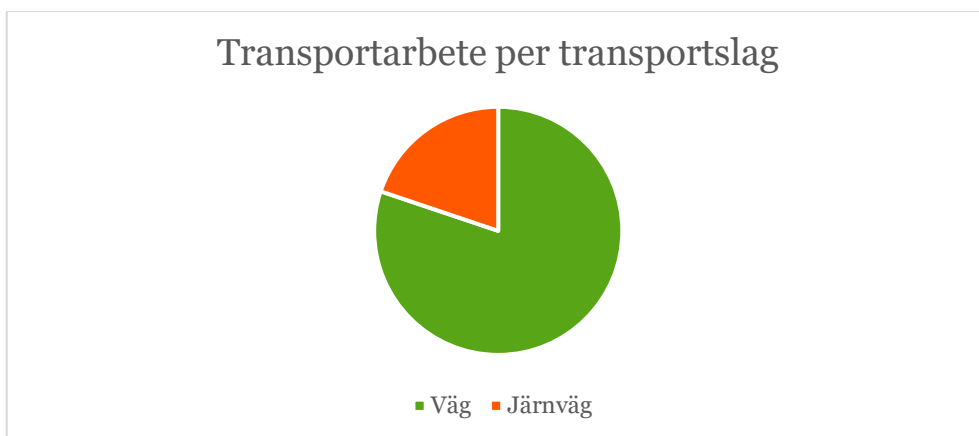
## Vikt och transportarbete

Totalt transporterades under 2016 7,96 miljoner ton timmer, massaved och primärt skogsbränsle på det svenska järnvägsnätet (Tabell 1). Detta omfattar cirka 10 % av den totala mängden virke som transporteras över land (det vill säga väg och järnväg) i Sverige år 2016. Omräknat till antal lastbilstransporter innebär det att cirka 175 000 lastbilstransporter har transporterats via järnvägsterminaler och tåg i stället för att transporteras hela sträckan på väg.

Tabell 1. Vikt och transportarbete för biomassa transporterad på järnväg under 2016.

Sortimentsgrupp	Region	Vikt (tusen ton)	Transportarbete (miljoner tonkilometer)
Timmer	Norrland	179	44
	Svealand	69	21
	Götaland	347	82
	Hela Sverige	596	148
Massaved	Norrland	3 191	691
	Svealand	3 361	519
	Götaland	625	148
	Hela Sverige	7 178	1 358
Primärt skogsbränsle	Norrland	0	0
	Svealand	190	68
	Götaland	0	0
	Hela Sverige	190	68
Totalt	Norrland	3 370	735
	Svealand	3 620	609
	Götaland	973	230
	Hela Sverige	7 963	1 574

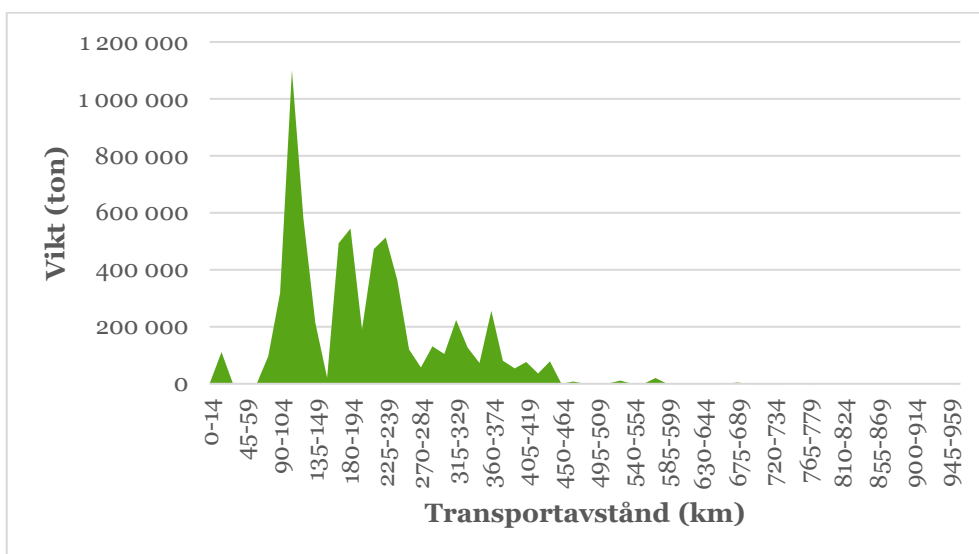
Totalt står skogsbruket för ett transportarbete på 7,86 miljarder tonkm varje år, varav 6,3 miljarder tonkm (81 %) är på väg och 1,5 miljarder tonkm på järnväg (19 %, Figur 2).



Figur 2. Skogsbrukets transportarbete fördelat per trafikslag för år 2016.

### Medeltransportavstånd

Av skogsbrukets transporter på järnväg fördelas vikten per transportavstånd enligt frekvensdiagrammet i Figur 3. Transportavståndet är i de absolut flesta fallen (96,7 %) större än lastbilstransporternas medeltransportavstånd på 88,8 km.



Figur 3. Frekvensdiagram med summerad vikt per transportavstånd med 25 kilometers steg. I och med att järnvägstransporter har färre möjliga startpunkter än motsvarande lastbilstransporter är inte fördelningen lika jämn, utan fokuserad till ett fåtal avståndsklasser.

Medeltransportavståndet för järnvägstransporter per region varierar relativt mycket (Tabell 2), på ett annat sätt än medelavståndet för vägtransporter. Medan vägtransporterna är längre i Norrland så är järnvägstransporterna längst i Götaland. Detta beror troligen på järnvägsnätets struktur och att det finns enstaka mycket långa transporter. Även här hade avstånden blivit annorlunda om hela transportsträckorna räknats med, nu redovisas endast inrikes transporter.

Tabell 2. Medeltransportavståndet för skogsbrukets transporter på väg och järnväg 2016, fördelat per region och sortimentsgrupp.

<b>Sortimentsgrupp</b>	<b>Region</b>	<b>Väg</b>	<b>Järnväg</b>
Timmer	Norrland	101	350
	Svealand	90	335
	Götaland	82	365
	Hela Sverige	91	350
Massaved	Norrland	92	271
	Svealand	90	165
	Götaland	95	296
	Hela Sverige	92	244
Primärt skogsbränsle	Norrland	66	0
	Svealand	64	314
	Götaland	60	0
	Hela Sverige	63	314
Totalt	Norrland	95	290
	Svealand	88	222
	Götaland	85	342
	Hela Sverige	89	279

## Järnvägstransporter per bantyp

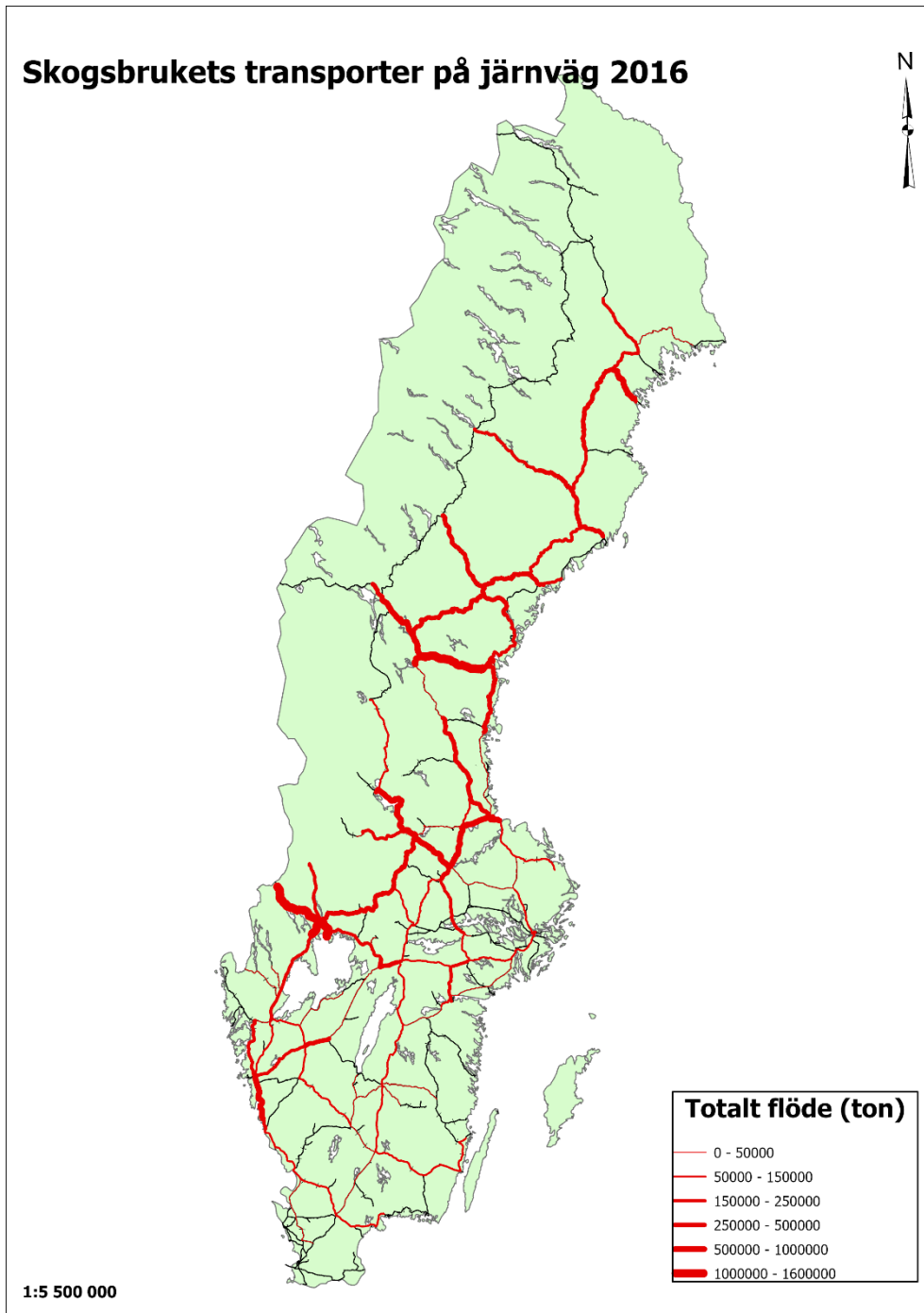
Skogsbrukets transporter på järnväg använder stora delar av det svenska järnvägsnätet, och därmed trafikeras både elektrifierade banor och dieselbanor (Tabell 3). En mindre del av vikten (18 %) transporteras på dieselbanor, under förutsättning att alla transporter som startar eller slutar längs en dieselbana räknas som en dieseltransport hela sträckan. Dessa transporter har i huvudsak sin startpunkt vid dieselbanor och endast en liten del slutar vid mottagningsplatser vid dieselbanor.

Tabell 3. Transporterad vikt och transportarbete för skogsbrukets transporter på järnväg år 2016, uppdelat per bantyp.

<b>Bantyp</b>	<b>Vikt (tusen ton)</b>	<b>Transportarbete (miljoner tonkilometer)</b>
Diesel	1 429	353
Elektrifierad	6 534	1 221

## Kartor

Som framgår av Figur 4 är skogsbrukets transporter på järnväg i huvudsak koncentrerade till ett fåtal sträckor. I Bilaga 1-3 redovisas motsvarande kartor per sortimentsgrupp och jämfört med Figur 4 framgår att de mest utnyttjade sträckorna skiljer sig kraftigt mellan sortimentsgrupperna.



Figur 4. Skogsbrukets totala järnvägstransporter under 2016 redovisat på karta. Linjebredder är proportionerliga mot transporterad vikt.

## Diskussion

Huvuddelen av järnvägstransporterna utförs på elektrifierade järnvägsbanor. Detta då dieselbanor har högre transportkostnad och dessutom kan kräva att ett extra lok medförs under hela sträckan. Generellt sett skulle ett större antal elektrifierade banor kunna sänka kostnaden och möjliggöra en förflyttning av mer virke från lastbil till tåg. I ett fåtal fall slutar transporterna vid en mottagningsplats vid en dieselbana, och i dessa fall skulle elektrifiering medföra en betydande kostnadsminskning. Förflyttningen av virke från lastbil till tåg är mer osäker i dessa fall, i och med att sträckorna redan utnyttjas.

Ett ytterligare hinder för ökade järnvägstransporter av virke är bokningen av tåglägen. Dagens arbetssätt bygger på att fler tåglägen än det förväntade behovet bokas långt i förväg, och sedan avbokas de som inte behövs på kort sikt. Hade bokningsprocessen varit enklare och mer flexibel skulle planeringen av terminallager kunna hänga samman mer med planeringen av avverkning. Detta skulle i sin tur medföra ökade transporter av virke på järnväg.

För att ytterligare öka kapaciteten hos järnvägen skulle ett antal åtgärder kunna göras. Några exempel på detta är att bygga bort korta flaskhalsar, öka antalet långa mötesplatser och genomföra ett bättre underhåll på de banor som redan används. Dessutom skulle användandet av nya vagnstyper kunna öka kapaciteten avsevärt.

Data för de redovisade flödena kommer som tidigare nämnts från flera källor, och kvaliteten på data har större osäkerhet än data för vägtransporter. Detta beror bland annat på att en av tågoperatörerna i materialet, Rush Rail, gick i konkurs under 2016 och varken deras rapporterade mängder eller vilka rutter de hade använt, kunde kontrolleras. Dessutom är det möjligt att ytterligare järnvägstransporter har utförts men inte rapporterats. En sak som tyder på detta är att det ursprungliga materialet saknade material från ett antal befraktare, vilket har kompletterats genom direktkontakt i de identifierade fallen.

## Slutsatser

Sveriges skogstransporter på järnväg hade 2016:

- Ett medeltransportavstånd på 279 kilometer.
- En total transporterad vikt på 7,96 miljarder ton.
- Ett totalt transportarbete på 1,5 miljarder tonkm.

# Referenser

Davidsson, A., Gustavsson, O., Parklund, T. 2023. Skogsbrukets vägtransporter 2020. Arbetsrapport 1142-2023, Skogforsk

Enström, J., & Winberg, P. 2009. Systemtransporter av skogsbränsle på järnväg. Arbetsrapport 678-2009, Skogforsk.

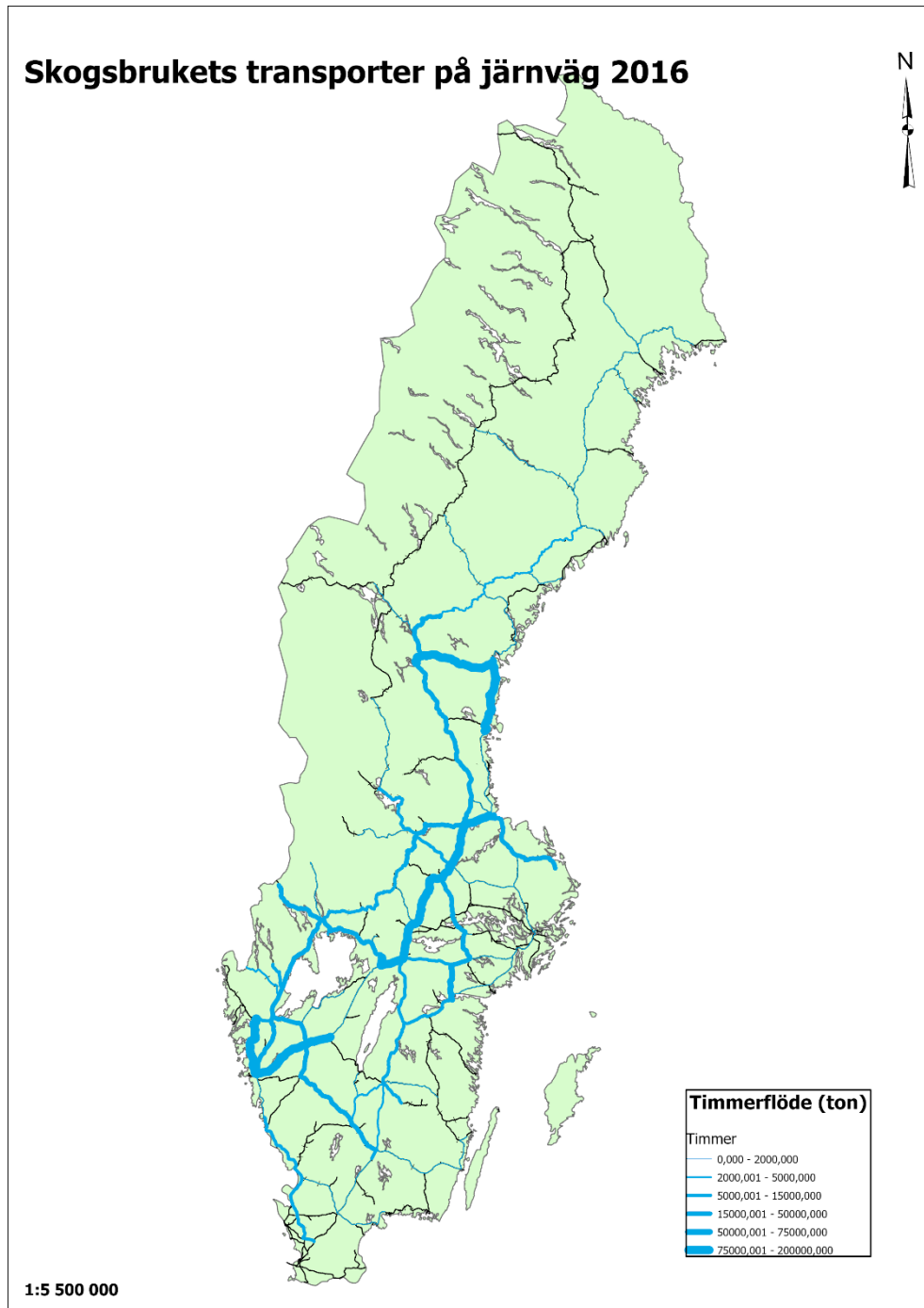
Kons, K., Bergström, D., Eriksson, U., Athanassiadis, D., & Nordfjell, T. 2014. Characteristics of Swedish forest biomass terminals for energy. *International Journal of Forest Engineering*, 25(3), 238-246.

Tahvanainen, T., & Anttila, P. 2011. Supply chain cost analysis of long-distance transportation of energy wood in Finland. *Biomass and Bioenergy*, 35(8), 3360-3375.

Vierth, I., Ahlberg, J., Carlson, A., Landergren, M., Swärdh, J. E., & Wikberg, Å. 2015. Elanvändning för längre och tyngre tåg: sammanfattning av resultat, erfarenheter och lärdomar från ELVIS-demonstrationsprojekt. Statens väg-och transportforskningsinstitut.

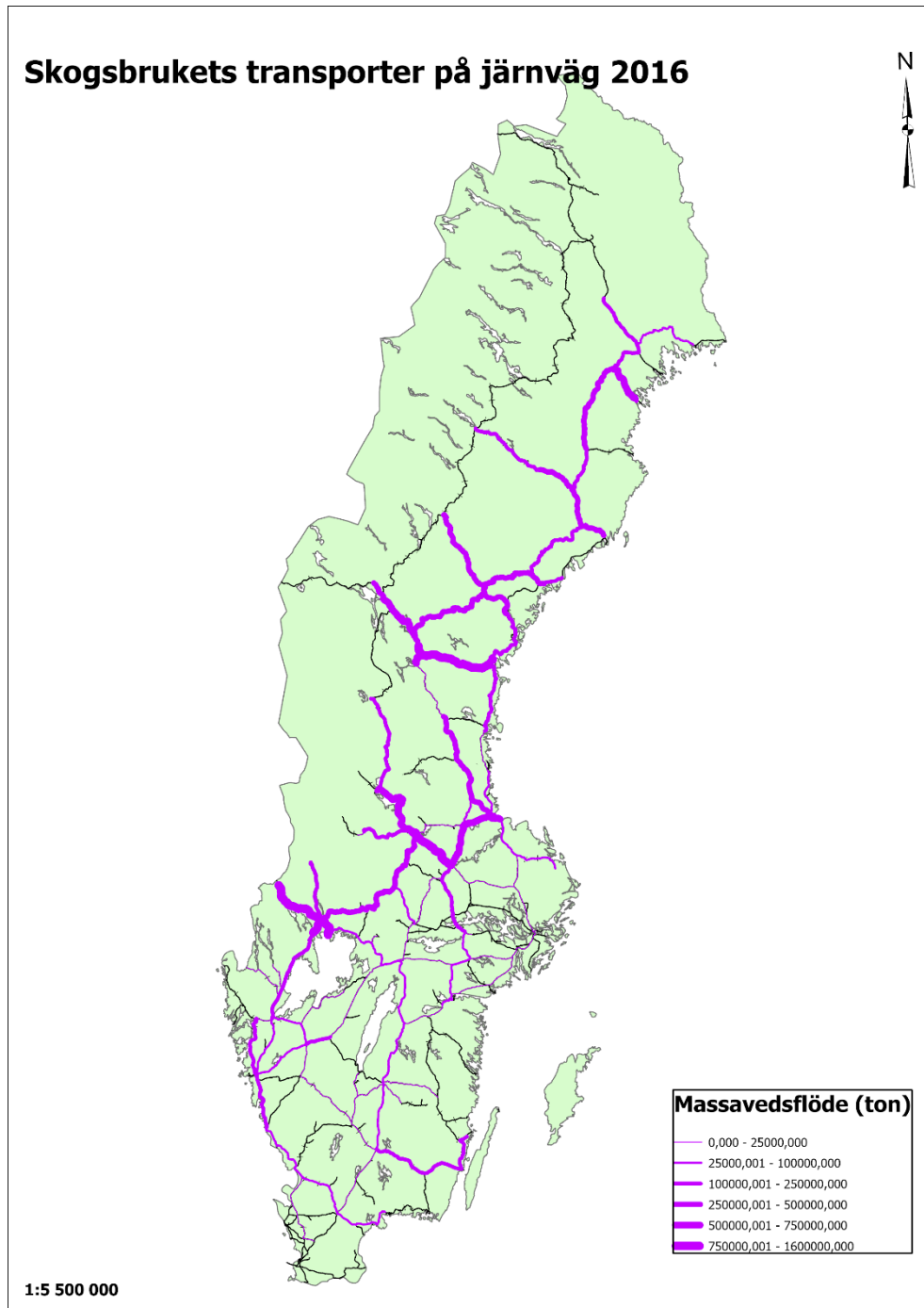
Väätäinen, K., Anttila, P., Eliasson, L., Enström, J., Laitila, J., Prinz, R., & Routa, J. 2021. Roundwood and biomass logistics in Finland and Sweden. *Croatian Journal of Forest Engineering: Journal for Theory and Application of Forestry Engineering*, 42(1), 39-61.

# Bilaga 1 – Timmerflöden på järnväg 2016





## Bilaga 2 – Massavedsflöden på järnväg 2016



# Bilaga 3 – Flöden av primärt skogsbränsle på järnväg 2016

