

ARBETSRAPPORT 1274-2026

Skogsbrukets fossila utsläpp

En analys av fossila växthusgasutsläpp från svenskt skogsbruk 2023

Susanna Toller



Foto: Sverker Johansson/Bitzer

Innehåll

Förord	3
Summary	4
Sammanfattning	5
Inledning	6
Syfte.....	7
Tillämpning av LCA-metodik	7
LCA-data och resursanvändning	8
Fossila utsläpp från svenskt skogsbruk 2023	12
Skogsvårdsarbeten	13
Drivning.....	13
Transport och väghållning.....	14
Osäkerheter och avgränsningar.....	14
Användning av rapportens resultat	15
Slutsatser	16
Referenser	17



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

Kvalitetsgranskning (Intern peer review) har genomförts juni 2026 av Maria Iwarsson Wide, programchef. Därefter har Magnus Thor, Forskningschef, granskat och godkänt publikationen för publicering 25 juni 2026.

Redaktör: Charlotte Hessulf, charlotte.hessulf@skogforsk.se
©Skogforsk 2026 ISSN 1404-305X

Förord

Denna rapport har tagits fram utifrån ett behov av en uppdaterad helhetsbild av de fossila växthusgasutsläppen från svenskt skogsbruk, i syfte att identifiera vilka delar som har störst betydelse. Arbetet har också motiverats av behovet att sammanställa och tillgängliggöra generiska bakgrundsdata som stöd för beräkningar av utsläpp.

Arbetet har genomförts i nära anslutning till två projekt, dels ”Vägar mot ett fossilfritt skogsbruk” och dels ”Standard för skogens klimateffekt – implementering av ISO 13391 i svensk skogsnäring”, vilka båda finansierats av Södra Skogsägarnas stiftelse för forskning, utveckling och utbildning.

Ett stort tack riktas till alla som på olika sätt bidragit med värdefulla synpunkter och underlag i arbetet.

Uppsala, juni 2026
Susanna Toller

Summary

This report estimates fossil greenhouse gas emissions from the value chain of Swedish forestry for the year 2023, using a cradle-to-industry-gate system boundary. The calculations are based on life cycle assessment (LCA) and include inputs, silvicultural operations, harvesting, and onward transport of forest raw materials. Climate benefits from carbon sequestration or substitution are not included, as the focus is on the direct and indirect fossil emissions of the value chain.

Total emissions amount to just under 900,000 tonnes of carbon dioxide equivalents, corresponding to approximately 12 kg CO₂-equivalents per cubic metre of net harvested roundwood (solid volume under bark). The results are consistent with previous estimates and account for just under two percent of Sweden's total fossil emissions.

Transport and road construction and maintenance constitute the dominant source of emissions, accounting for approximately 55% of total emissions, primarily due to road transport of biomass. Harvesting operations (felling and forwarding) contribute around 39%, while silvicultural activities such as site preparation, seedling production, pre-commercial thinning, and fertilisation account for approximately 6%. Within silviculture, seedling production and site preparation represent the largest emission sources. Fuel choice has a strong influence on the results. A transition from diesel (MK1) to hydrotreated vegetable oil (HVO) could reduce emissions to roughly one third.

The data and results presented in this report can be used in sustainability reporting by individual companies, as input for calculating the climate performance of forest-based products, and as a knowledge base for effective governance towards forestry with lower fossil emissions.

Sammanfattning

Denna rapport uppskattar de fossila utsläppen av växthusgaser från det svenska skogsbrukets värdekedja under år 2023, med systemgränsen *vagga till industrigrind*. Beräkningarna baseras på livscykelanalys (LCA) och omfattar insatsvaror, skogsvårdsåtgärder, drivning samt vidaretransport av skogsråvara. Klimatnytta från kolinlagring eller substitution ingår inte, då fokus ligger på värdekedjans direkta och indirekta fossila utsläpp.

De totala utsläppen uppgick till knappt 900 000 ton koldioxidekvivalenter, vilket motsvarar ungefär 12 kg koldioxidekvivalenter per kubikmeter nettoavverkat virke (fast under bark). Utsläppen ligger i linje med tidigare uppskattningar och utgör knappt två procent av Sveriges totala fossila utsläpp.

Transport och väghållning är den dominerande utsläppsposten som står för cirka 55 procent av de totala utsläppen, främst på grund av vägtransporterna av biomassa. Drivning (avverkning och skotning) står för cirka 39 procent, medan skogsvårdsarbeten såsom markberedning, plantproduktion, röjning och gödsling bidrar med cirka 6 procent. Plantproduktion och markberedning är de största posterna inom skogsvården.

Valet av bränsle påverkar skogsbrukets fossila utsläpp kraftigt. En övergång från diesel MK1 till HVO skulle kunna reducera utsläppen till en tredjedel. En lägre reduktionsplikt, vilket infördes 2024, innebär däremot en markant ökning av utsläppen.

Underlag och resultat i denna rapport kan nyttjas i hållbarhetsrapportering hos enskilda företag, som underlag för beräkningar av klimatprestanda hos skogsbaserade produkter samt som kunskapsunderlag för effektiv styrning mot ett skogsbruk med lägre fossila utsläpp.

Inledning

Skogsbruket har en viktig men komplex roll i klimatomställningen. Dels fungerar skogen som en kolsänka, dels har den potential att leverera råvaror som både bidrar till kolinlagring i samhället och kan ersätta produkter med högre klimatavtryck. Samtidigt ger skogsbrukets egna aktiviteter upphov till fossila utsläpp. I den nya standarden ISO 13391:2025, som etablerar en gemensam metodik för att beräkna växthusgasdynamiken i skogsbruket, inkluderas alla dessa funktioner. Standarden kan ses som ett svar på behovet av harmoniserad rapportering i linje med EU:s hållbarhetskrav och internationella klimatmål.

Denna rapport fokuserar på de fossila utsläppen som sker från skogsbrukets aktiviteter, det vill säga i samband med skogsvård, drivning och transport av skogsråvara till industri. Dessa utsläpp har i tidigare studier visat sig vara relativt små jämfört med den inlagring som sker i skog och mark, men de utgör en relevant del i det nationella arbetet med att minska samhällets fossila utsläpp. Björheden (2019) beräknade de fossila utsläppen från det svenska skogsbruket (skogsvård, drivning och transport till industri) 2014 till knappt 1 miljon ton koldioxidekvivalenter. I samma rapport uppskattades nettoinbindningen i skog och mark uppgå till ca 35 miljoner ton koldioxidekvivalenter samma år. Ersättningen av fossila produkter med produkter baserade på skogsråvara beräknades ge en ytterligare klimatnytta på ca 40 miljoner ton koldioxidekvivalenter per år. Även Holmgren (2022) räknade på effekten av ökad kolinlagring i skog och produkter över tid samt potentiellt undvikna utsläpp genom substitution av fossila produkter. Där påtalas att den svenska skogssektorn historiskt sett haft en starkt positiv klimateffekt som till och med har överstigit Sveriges territoriella utsläpp.

I den nationella klimatrapporeringen enligt Naturvårdsverket redovisas Sveriges totala territoriella utsläpp och upptag av växthusgaser. År 2023 uppgick de totala utsläppen (exklusive LULUCF¹) till cirka 44 miljoner ton koldioxidekvivalenter, medan LULUCF-sektorn stod för ett nettoupptag på cirka 46 miljoner ton enligt statistisk hämtad i feb 2026 (Naturvårdsverket, 2026). Skogens upptag låg dock på en relativt låg nivå år 2023, på grund av minskad tillväxt och stora avgångar. I denna rapport inkluderas inte skogens roll som kolsänka utan fokus avgränsas till de fossila utsläppen från skogsbruket.

I och med EU-direktivet Corporate Sustainability Reporting Directive (CSRD) har utökade hållbarhetsredovisningar kommit upp på agendan hos allt fler företag. Regelverket ställer krav på redovisning enligt de framtagna standarderna European Sustainability Reporting Standards (ESRS), vilket i sin tur innebär att information om de fossila utsläppen i skogsbrukets värdekedja behöver sammanställas (scope 1,2 och 3-rapportering). I dagsläget är det endast en begränsad andel av företagen som är skyldiga att följa regelverket, men det anses ändå vara relevant för många att sammanställa denna typ av information. Det är dels en viktig del i en trovärdig hållbarhetskommunikation, dels en förutsättning för att kunna arbeta effektivt med utsläppsminskande åtgärder. Kunskap om skogsbrukets utsläpp krävs dessutom när klimat och miljöprestandan för produkter som härrör från skogsråvara ska redovisas av senare aktörer i värdekedjan, exempelvis i form av en miljövarudeklaration (EPD). Samtidigt är kunskap om skogsbrukets fossila utsläpp, på ett mer generellt plan, en viktig pusselbit i arbetet med att få ner de totala utsläppen från samtliga sektorer i Sverige med hjälp av olika typer av

¹ LULUCF står för Land use, land use change and forestry, dvs markanvändning, förändrad markanvändning samt skogsbruk.

styrmedel. Aktuell information om utsläppens storlek, presenterad på ett sådant sätt att det går att avgöra vilka aktiviteter eller resurser som bidrar mest, saknas i dagsläget.

Syfte

Denna rapport syftar till att uppskatta utsläpp av fossila växthusgaser från skogsbruket i Sverige och samtidigt sammanställa och tillgängliggöra aktuella underlagsdata för att underlätta för företag att göra egna beräkningar. Uppskattningen inkluderar fossila utsläpp från produktion och användning av energi och insatsvaror som användes under 2023 vid skogsvård, drivning och vid transporter av skogsråvara till industrin.

Tillämpning av LCA-metodik

Analysen baseras på livscykelanalys (LCA)² enligt ISO 14040:2006 och ISO 14044:2006, men är inte en traditionell LCA för en specifik produkt. I stället beskrivs klimatpåverkande utsläpp³ från hela det svenska skogsbruket under ett specifikt år, med en systemgräns som endast omfattar *vagga till industrigrind*. Det innebär att efterföljande steg som förädling, användning och avfallshantering inte ingår. Alla ur klimatsynpunkt väsentliga aktiviteter, från produktion av insatsvaror och drivmedel till genomförande av skogsvårdsåtgärder, drivning och transporter fram till att råvaran når industrin, inkluderas. Fokus ligger enbart på utsläpp i värdekedjan fram till industrigrind, det vill säga endast den del av det som i ISO 13391 benämns som *Wood-based value chain* som ligger före industriell förädling. Eventuella klimatnyttor från kolinlagring eller potentiellt undvikna utsläpp ingår inte.

Analysen är av bokförande karaktär, vilket innebär att utsläpp fördelas på aktiviteter i värdekedjan utifrån dagens situation. Systemgränsen omfattar produktion och användning av insatsvaror såsom planter, gödsel, SCR-vätska⁴ och oljor, samt produktion och användning av drivmedel för skogsvård, drivning och transporter av insatsvaror, maskiner och skogsråvara. Persontransporter, byggnader och maskintillverkning inkluderades inte. Endast fossila utsläpp beaktades.

Utsläppen beräknades genom att multiplicera resursanvändningen i form av insatsvaror eller energiresurser med emissionsfaktorer, så kallade LCA-data, för respektive insatsvara eller energiresurs. Emissionsfaktorerna för energiresurserna inkluderar både produktion och förbränning av bränsle (d.v.s. *Well To Wheel, WTW*). Resursanvändningen sammanställdes först i form av nyckeltal (mängd per hektar, per skördad m³ per tonkm eller per kilometer) för att därefter kombineras med aktuell statistik över nettoavverkning⁵ och omfattning av olika aktiviteter inom svenskt skogsbruk under 2023 (Skogsstyrelsen, 2025). För antal kilometer nyproducerade respektive befintliga skogsbilvägar användes värden från Skogsstyrelsen (2023) respektive Ring m.fl. (2024).

² LCA är en metod för att systematiskt kartlägga miljöpåverkan från en produkt eller process under dess livscykel.

³ Klimatpåverkan uttrycks som Global Warming Potential (GWP₁₀₀) vilket innebär att bidraget av varje växthusgas till uppvärmning under 100 år beaktas och kvantifieras i form av koldioxidekvivalenter.

⁴ SCR står för Selective catalytic reduction, syftet är att rena dieselavgaserna från kväveoxider.

⁵ Den avverkade volymen exklusive förluster och kvarlämnat material i Skogen.

Källor för respektive LCA-data och nyckeltal för resursanvändning redovisas i anslutning till att dessa resultat presenteras.

Vid sammanräkningen av de nationella utsläppen gjordes följande antaganden.

- För omräkning av avverkad volym antogs 1,188 m³sk motsvara 1 m³fub, baserat på underlag från Skogsstyrelsen (2022).
- Bränsle antogs vara reduktionspliktig diesel, med undantag för röjningsarbetet där i stället alkylatbensin antogs vara det bränsle som används.
- Eftersom statistik saknades för 2023 om hur mycket av nettoavverkningen som slutavverkats respektive gallrats antogs samma andel som rapporterats för 2021 (67 respektive 24 procent).
- Aktuell statistik saknades även för areal röjning år 2023, och för detta år antogs då samma areal som rapporterats i statistiken för perioden 2019/20-2023/24.
- För vidaretransport av skogsbiomassa användes resultat för totalt antal tonkm fraktad skogsbiomassa på väg från Davidsson m.fl. (2024). Dock saknades i det underlaget resultat för år 2023 vilket innebar att resultat från 2022 istället nyttjades men efter justering utifrån nettoavverkningsvolym.
- För väghållning allokerades de totala utsläppen från Sveriges skogsbilvägar till skogsbruket trots att viss användning av skogsbilvägar sker även av andra aktörer. Detta eftersom vägarna antas byggas och underhållas huvudsakligen för skogsbrukets behov.

LCA-data och resursanvändning

LCA-data sammanställdes utifrån tillgängliga datakällor i form av koldioxidekvivalenter (CO₂e) per resurs (tabell 1).

Tabell 1. LCA-data i form av koldioxidekvivalenter (CO₂e) för produktion av de insatsvaror och energiresurser som används i svenskt skogsbruk. För bränslen omfattas utsläpp både från produktion av bränslet och slutlig förbränning (*WTW = Well To Wheel*).

Resurs	Utsläpp	Enhet	Källa	Tidsmässig repr.	Geografisk repr.
Diesel MK1 2023	2,46	Kg CO ₂ e/l	Energimyndigheten (2025) ^a	2023	Sverige
HVO	0,56	Kg CO ₂ e/l	Energimyndigheten (2025)	2023	Sverige
Alkylatbensin	3,00	Kg CO ₂ e/l	Energimyndigheten (2025)	2023	Sverige
Gödsel	3,52	Ton CO ₂ e/ton N	Hoxha and Christensen (2018)	2018	Europa
SRC-vätska	0,26	Kg CO ₂ e/l	OpenCO2.net (n.d.) ^b	2025	Europa
Hydraulolja och sågkedjeolja	1,63	Kg CO ₂ e/kg	BAFA (2025)	2025	Sverige
El (nordisk elmix)	0,037	Kg CO ₂ e/kWh	Boverket (2025)	2015-2017	Sverige
Krossmaterial (ballast)	0,003	Kg CO ₂ e/kg	Trafikverket (2025b)	2015-2020	Sverige

Plantor	0,05	Kg CO ₂ e/planta	Beräkning baserad på Ågren m.fl. (2021) men med aktuell LCA-data för respektive resurs.	2021	Sverige
Byggande, drift och underhåll av statlig väg och järnväg	1 200 000	Ton CO ₂ e/år	Trafikverket (2025a)	2024	Sverige

- a) Värdet varierar mycket mellan närliggande år beroende på skillnad i reduktionsplikt
b) Omräknat till volym utifrån antagande om densitet 1,09 kg/l.

Data hämtades framför allt från öppna databaser, exempelvis Energimyndighetens databas för bränslen samt Boverkets klimatdatabas, men i vissa fall användes branschdata. Data som är representativa för år 2023 och svenska förhållanden eftersträvades men var inte alltid möjliga att hitta. Genomsnittliga data användes snarare än data som beskriver bästa möjliga teknik eller prestandan hos en enskild leverantör. Detta gäller till exempel LCA-data för gödselframställning där det finns exempel på leverantörer med lägre klimatprestanda än det europeiska genomsnittet. När det gäller produktionen av plantor kan utsläppen vara något underskattade eftersom de insatsvaror som beaktats i underliggande inventeringar är begränsade (exempelvis ingår inte odlingssubstratet).

För de flesta insatsvaror och energiresurser (el och bränslen) är skillnaden mellan enskilda närliggande år liten och LCA-data i tabell 1 bedöms kunna nyttjas för beräkningar även gällande efterföljande år. Det gäller dock inte diesel MK1 där förändrad reduktionsplikt inneburit stor förändring i utsläppsintensitet mellan olika år och där värdena från 2023 inte bör tillämpas för senare år. Utsläppen för diesel ökade mellan år 2023 och 2024 från 2,46 till 3,22kg koldioxidekvivalenter per liter diesel (Energimyndigheten, 2025).

När det gäller nyckeltalen för resursanvändning (Tabell 2) baserades de till stor del på underlag som presenteras i Ågren m.fl. (2021). I vissa fall uppdaterades eller kompletterades med ytterligare underlag.

Tabell 2. Nyckeltal för användning av resurser (insatsvaror eller energiresurser) inom svenskt skogsbruk.

Aktivitet	Mängd	Enhet	Källa	Tidsmässig repr.	Geografisk repr.
Markberedning (bränsle)	0,033	m ³ /ha	Beräknat baserat på Ersson m.fl. (2017) och Uusitalo (2010) ^a	2015–2020	Sverige
Transport av plantor ^b (bränsle)	3,8E-07	m ³ /planta	Ågren m.fl. (2021)	2020	Sverige
Röjning (bränsle)	0,0099	m ³ /ha	Ågren m.fl. (2021)	2017	Sverige
Gödsel, spridning (bränsle)	0,011	m ³ /ha	Ågren m.fl. (2021), inkl. gödsling med traktor och helikopter	2017	Sverige
Gödsel (kväve)	0,15	ton N/ha	Antagande, rådande praxis	2025	Sverige

Gödning, transport från produktion (bränsle)	0,00083	m ³ /ha	Beräknat baserat på Timmermann m.fl. (2013) samt Ågren m.fl. (2021) ^c	2010	Norge
SCR-vätska	50	l/m ³ bränsle	Antagande, Skogforsk	2023	Sverige
Gallring skördare (bränsle)	0,0017	m ³ /m ³ fub	Beräknat baserat på Skogforsk (2025) och med andel för skördare från Ågren m.fl. (2021)	2024	Sverige
Gallring skotare (bränsle)	0,0010	m ³ /m ³ fub	Beräknat baserat på Skogforsk (2025) och med andel för skotare från Ågren m.fl. (2021)	2024	Sverige
Slutavverkning, skördare (bränsle)	0,00076	m ³ /m ³ fub	Beräknat baserat på Skogforsk (2025) och med andel för skördare från Ågren m.fl. (2021)	2024	Sverige
Slutavverkning, skotning rundvirke (bränsle)	0,00066	m ³ /m ³ fub	Beräknat baserat på Skogforsk (2025) och med andel för skotare från Ågren m.fl. (2021)	2024	Sverige
Skotning grot totalt (bränsle)	0,001	m ³ /m ³ f	Ågren m.fl. (2021)	2010–2020	Sverige
Flisning grot (bränsle)	0,001	m ³ /m ³ f	Ågren m.fl. (2021)	2010–2020	Sverige
Drift och underhåll av skotare och skördare (olja)	0,075	kg/m ³ fub	Ågren m.fl. (2021)	1996	Sverige
Transport av maskiner (bränsle)	9,3E-05	m ³ /m ³ fub	Beräknat baserat på Timmermann m.fl. (2013) och Ågren m.fl. (2021) ^d	2010	Norge
Förröjning innan slutavverkning (bränsle)	0,00099	m ³ /ha	Beräknat utifrån erfarenhetsbaserade antaganden om areal och bränsleåtgång, Skogforsk ^e	2025	Sverige
Vidaretransport väg (bränsle) ^f	0,000025	m ³ /tonkm	Ågren m.fl. (2021)	2018	Sverige
Väghållning skogsbitväg, nyproduktion (bränsle)	3,3	m ³ /km	Beräknat värde utifrån erfarenhetsbaserade antaganden, Skogforsk ^g	2025	Sverige
Väghållning skogsbitväg, nyproduktion (grus)	2000	ton/km	Antagande som verifierats av tre större aktörer inom svenskt skogsbruk, Skogforsk	2025	Sverige
Väghållning skogsbitväg, årligt underhåll (bränsle)	0,015	m ³ /km	Beräknat värde utifrån erfarenhetsbaserade antaganden, Skogforsk ^h	2025	Sverige
Väghållning skogsbitväg, årligt underhåll (grus)	30	ton/km	Trafikverket (2019)	2019	Sverige
Väghållning övrig vägnät (skogsbrukets andel)	2,4	%	Beräknat värde baserat på Sweco (2024) samt Trafikanalys (2023) ⁱ	2022–2024	Sverige

c) Bränsleåtgång enligt Ersson m.fl. (2017) där S1 antagits vara jämförbar med svensk markberedning (tvåradig harvning med måttlig aggressivitet, lågt nedtryck och låg rotationshastighet). Produktivitet (en ha per timme) från Uusitalo (2010).

d) Plantering har antagits ske manuellt och därmed utan maskin användning.

- e) Transportarbete (33 tonkm/ha) enligt Timmermann m.fl. (2013) och bränsleanvändning per tonkm (0,025l) enligt Ågren m.fl. (2021).
- f) Transportarbete (3,7 tonkm per m³fub) enligt Timmermann m.fl. (2013) och bränsleanvändning per tonkm (0,025l) enligt Ågren m.fl. (2021).
- g) Av totalt slutavverkad areal antogs 20% förröjas, med en bränsleåtgång motsvarande hälften av den vid ungskogsröjning.
- h) Endast transporter på väg har beaktats i denna rapport även om en del går på järnväg. Utsläpp från transport med järnväg antas dock vara små eftersom godstransport på järnväg generellt sett innebär markant lägre utsläpp än godstransport på väg (Johansson m.fl., 2023).
- i) Beräknat utifrån antagen hastighet 0,01km/h och dieselanvändning 33l/h (30l/h men med påslag 10% för trummor, mötesplatser, vändplaner). Bränsleanvändningen avser jordschakt, bränsle för väghyvling betraktas som försumbar i sammanhanget.
- j) Inkluderar väghyvling och buskröjning med väghyvel. Beräknat utifrån antagen hastighet 3km/h inklusive retur (baserat på rapport från Trafikverket, 2019) och dieselanvändning 22l/h (20l/h men med påslag 10% för trummor, mötesplatser och vändplaner).
- k) För utnyttjandet av det allmänna vägnätet och järnvägsnätet har en mindre del av de totala utsläppen allokerats till skogsbruket baserat på skogsbiomassatransporternas andel av godstransporterna. Dessa utgör 6,2% av totala antal tonkm godstransporter baserat på information om transporter av skogsråvara (Davidsson m.fl. 2024) och totala godstransporter enligt Trafikanalys (2023). Dessa utgör dessutom i sin tur endast utgör en mindre del av den totala transportinfrastruktur användningen (godstransporterna utgör 35–40% av total energianvändning för inrikes transporter enligt Sweco, 2024).

Genomsnittliga data representativa för åren efter 2015 samt för svenska förhållanden eftersträvades. En del poster försumrades utifrån initiala antaganden som visade att bidraget från dessa poster på nationell nivå troligtvis är mycket litet. Till dessa hör mekaniska skydd mot till exempel snytbagge, täckmaterial för grotvälta samt material för underhåll av skördare och skotare. En del poster uteslöts på grund av bristande underlag trots att de bedöms kunna utgöra visst bidrag till de totala utsläppen. Till dessa poster hör persontransporter (det vill säga resor till och från arbetet) samt vidaretransport av skogsbiomassa med järnväg eller sjöfart (endast vägtransporter inkluderades). Inte heller eventuella byggnader eller tillverkningen av maskiner inkluderades. För nyckeltal i tabell 2 bedöms osäkerheten vara störst när det gäller:

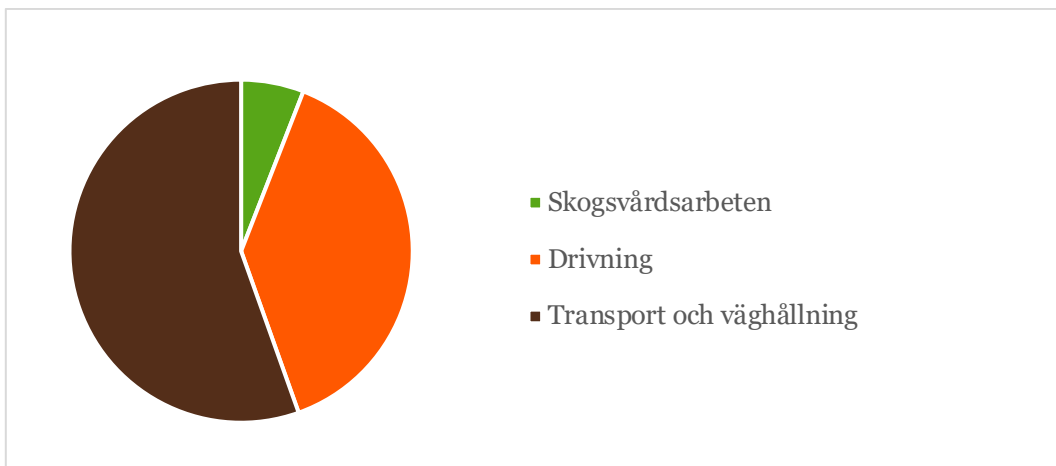
- Maskinförflyttning vid drivning: Förbrukningen baserades på norska förhållanden och äldre data, detta eftersom inga nyare data representativa för Sverige kunde hittas.
- Bränsleåtgång vid vissa skogsvårdsåtgärder: Förbrukningen vid röjning och gödselspridning baserades på äldre data.
- Oljor för drift och underhåll: Förbrukningen baserades på äldre data. I beräkningarna har all olja antagits vara hydraulolja även om en del också utgörs av sågkedjeolja och motorolja.
- Vaghållning: För vissa antaganden om bränsleåtgång vid nybyggnation och underhåll av skogsbilvägar saknas verifierad statistik. Även andel nyttjande av det statliga vägnätet bygger på stora förenklingar.
- Transport av gödsel till skogen: Baserades på äldre och geografiskt ospecifika data.
- Flisning av grot: Bränsleförbrukningen baserades på äldre data.

Fossila utsläpp från svenskt skogsbruk 2023

De totala fossila växthusgasutsläppen från skogsbrukets värdekedja i Sverige under 2023 uppskattas till 865 000 ton koldioxidekvivalenter. Det innebär ca 12,0 kg koldioxidekvivalenter per nettoavverkad volym⁶ i m³fub (kubikmeter fast under bark).

Resultaten bekräftar den tidigare bilden av utsläppen från det svenska skogsbruket. Resultaten ligger nära den storleksordning som Björheden (2019) redovisade för Sverige baserat på data för 2014 (knappt 1 miljon ton per år och ca 12,4 kg koldioxidekvivalenter per nettoavverkad volym m³fub). Skogsbrukets fossila utsläpp utgjorde år 2023 knappt 2 procent av Sveriges totala territoriella utsläpp (exklusive LULUCF).

Drivning samt transport och väghållning står för den största delen av utsläppen, medan skogsvårdsarbeten bidrar med en mindre men ändå betydande andel (Figur 1). Transport och väghållning står för cirka 55 procent av utsläppen, följt av drivning med 39 procent och skogsvårdsarbeten med 6 procent. Detta mönster är i linje med Björheden (2019), som också identifierade vidaretransport som den största utsläppsposten. Timmermann (2013) rapporterade i en äldre studie ett liknande förhållande för Norge, där vägtransporter stod för nästan hälften av utsläppen och slutavverkning för cirka en tredjedel. Timmermanns totala utsläpp per kubikmeter var dock betydligt högre (17,9 kg CO₂-ekv/m³), vilket troligtvis beror på skillnader i systemgränser, transportavstånd och maskinprestationer. Ytterligare jämförelse kan också göras med Holmgren (2022) som dock använde en bredare systemgräns och inkluderade hela skogssektorns värdekedja, vilket gav ett betydligt högre utsläpp som resultat: totalt cirka 4,2 miljoner ton CO₂ för år 2020. Dessa utsläpp omfattade dock inte bara skogsbrukets aktiviteter utan även industriella processer och transporter till kund.



Figur 1. Fördelningen av klimatpåverkande utsläpp om 865 000 ton koldioxidekvivalenter från svenskt skogsbruk 2023, vagna till industrigrind.

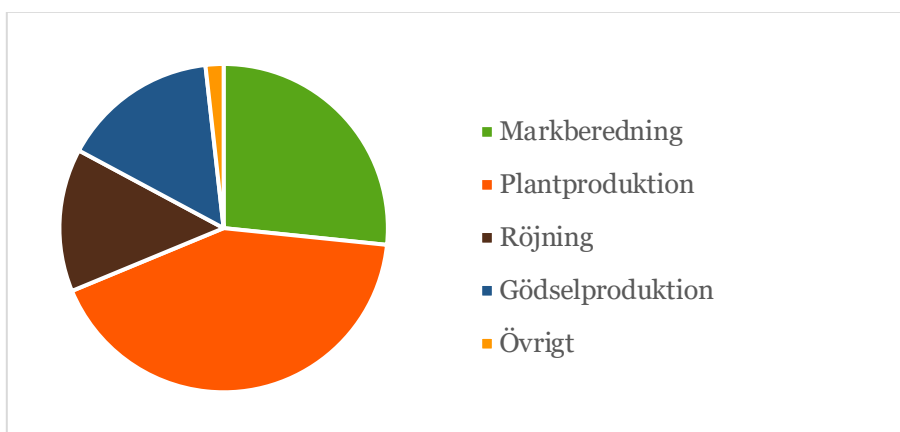
Det går inte att rakt av hitta motsvarighet till de totala livscykelutsläpp från skogsbruket som beräknats i denna rapport i den svenska statistiken, men i Naturvårdsverkets och SCB:s gemensamma statistikdatabas (MIO107), kan utsläpp av växthusgaser från arbetsmaskiner i olika delsektorer sökas fram. Utsläppen av växthusgaser från bränsleanvändning i arbetsmaskiner inom skogsbruket år 2023 uppgick enligt den

⁶ Nettoavverkningen uppgick enligt statistiken för 2023 till 71,8 miljoner m³fub (Skogsstyrelsen, 2025).

databasen till 363 000 ton koldioxidekvivalenter (Naturvårdsverket & SCB, 2025), vilket kan jämföras med resultatet i denna rapport för maskiner inom skogsvård och drivning som ligger på totalt ca 345 000 ton. Dock avser databasens resultat endast direkta utsläpp och produktionen av bränsle är inte inräknad. I jämförelse med Naturvårdsverkets och SCB: statistik är därmed de resultat som rapporteras här något låga. De bygger dock på inrapporterade bränslemängder till skillnad från den nationella statistiken som är modellbaserad.

Skogsvårdsarbeten

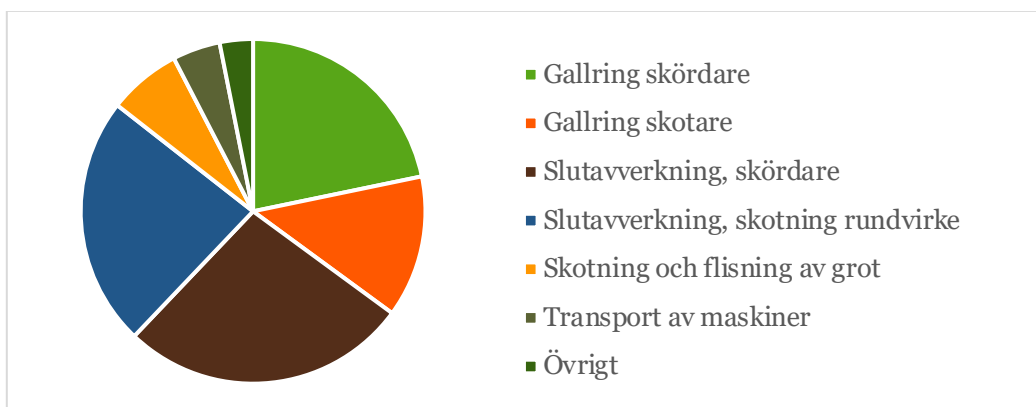
Skogsvårdsarbeten gav under 2023 i Sverige upphov till utsläpp på totalt cirka 51 000 ton koldioxidekvivalenter. Den största enskilda posten är plantproduktion, som står för knappt 22 000 ton, följt av markberedning med knappt 14 000 ton (figur 2). Röjning bidrar med omkring 7 000 ton, medan gödsling inklusive produktion och spridning ger totalt cirka 8 000 ton. Transport av plantor och gödsel, samt produktion av SCR-vätska (till exempel Adblue) är marginella poster i sammanhanget (under 500 ton). Skogsvårdsarbeten stod för en liten andel av skogsbrukets totala utsläpp även i tidigare studier.



Figur 2. Fördelningen av klimatpåverkande utsläpp från skogsvårdsarbeten inom svenskt skogsbruk 2023 (totalt 51 000 ton koldioxidekvivalenter).

Drivning

Drivningen innebär utsläpp på totalt cirka 334 000 ton koldioxidekvivalenter. De största posterna är slutavverkning där utsläpp från skördare står för ca 90 000 ton och skotare cirka 78 000 ton (figur 3). Gallring bidrar med cirka 73 000 ton för skördare och 45 000 ton för skotare. Skotning av grot (Grenar och toppar) samt flisning står för cirka 12 000 respektive 11 000 ton. Oljor (till exempel hydraulolja) för drift och underhåll ger ytterligare cirka 8 000 ton, medan maskinförflyttning orsakar cirka 15 000 ton. SCR-vätska (till exempel Adblue) samt förröjning innan avverkning bidrar med mycket lite, endast 1 700 respektive 700 ton. Resultaten är jämförbara med uppskattningen i Björheden (2019), där slutavverkning och skotning är de största posterna.

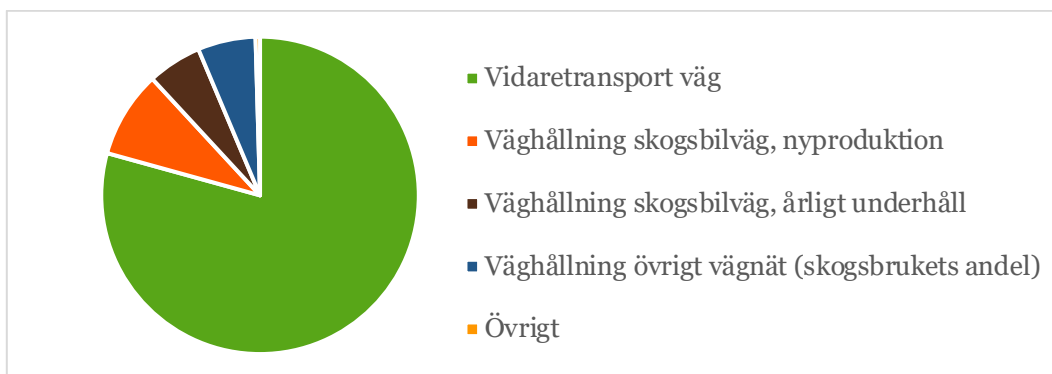


Figur 3. Fördelningen av klimatpåverkande utsläpp från drivning inom svenskt skogsbruk 2023.

Transport och väghållning

Transport och väghållning står för den största delen av utsläppen, totalt cirka 480 000 ton koldioxidekvivalenter. Den helt dominerande posten är vidaretransport, som står för cirka 380 000 ton, vilket utgör nästan 80 procent av de totala utsläppen från skogsbrukets transporter och väghållning.

Väghållning av skogsbilvägar inklusive både nyproduktion och underhåll, bidrar med cirka 69 000 ton. Av detta utgör nyproduktionen merparten, ca 42 000 ton, varav utsläpp från bränsle står för ca 24 000 ton och produktion av grus står för 18 000 ton. Årligt underhåll av vägarna bidrar med cirka 26 000 ton, varav bränsle står för 8 000 ton och grus för 19 000 ton. Skogsbruket nyttjar även det statliga vägnätet för vidaretransporter och de utsläpp från väghållningen av det statliga vägnätet som kan allokeras till skogsbruket bedöms vara i storleksordningen ca 28 000 ton.



Figur 4. Fördelningen av klimatpåverkande utsläpp från transport (skogsbiomassa från skog till industrigrind) samt väghållning inom svenskt skogsbruk 2023.

Osäkerheter och avgränsningar

Resultaten ska ses som en uppskattning av de nationella utsläppen år 2023 och de bygger på en stor mängd indata, såväl LCA-data som uppskattningar av resursanvändningen kombinerat med statistik för svenskt skogsbruk. När det gäller såväl LCA-data som nyckeltal för resursanvändning har aktuella data som avser svenska förhållanden eftersträvat. I vissa fall förekommer äldre data och med annan geografisk representativitet, men det handlar om mindre betydande poster och påverkan på det

övergripande resultatet bedöms därmed vara relativt liten. De enskilda resultaten för olika aktiviteter ska dock tolkas med viss försiktighet.

Den enskilt viktigaste faktorn som påverkar resultatet för de totala utsläppen från svenskt skogsbruk är utsläppsintensiteten för de bränslen som används, vilket i sin tur beror på hur stor andel biodrivmedel de utgörs av. Om LCA-data för diesel MK1 byts ut till data representativa för år 2024 ökar det totala utsläppen markant, till 1,1 miljoner ton koldioxidekvivalenter. Detta beror på att reduktionsplikten sänktes kraftigt från 30,5 procent år 2023 till 6 procent år 2024, vilket innebar en betydligt lägre inblandning av biodrivmedel i diesel och därmed en högre utsläppsintensitet för det fossila bränslet (Riksdagen, 2023/24). Om allt bränsle i stället antas utgöras av HVO sänks de totala fossila utsläppen till knappt 300 000 ton, det vill säga en minskning till nära en tredjedel. Valet av bränsle har alltså stor potential att förändra resultatet och detta är troligtvis något som skogsbruket också har relativt stor rådighet över. Redan idag används HVO till viss del, men det är oklart hur stor andel det utgör av den totala bränsleanvändningen. Grundantagandet vid beräkningarna i denna rapport har varit att endast diesel används, vilket innebär att beräknade utsläpp är överskattade.

De övriga antaganden som har störst potential att påverka resultaten bedöms vara längd av befintligt skogsbilsvägnät som kräver underhåll, i vilken utsträckning utsläppen från väghållningen ska allokeras på skogsbruket samt allokeringen av utsläpp från övrig transportinfrastruktur till skogsbruket. Dessutom bör nämnas att persontransporter och vidaretransport av skogsråvara med järnväg eller sjöfart inte inkluderats, vilket också kan ha betydelse för resultaten.

Användning av rapportens resultat

Resultat och insamlade underlag i denna rapport ger en samlad och aktuell bild av de fossila utsläppen i skogsbrukets värdekedja samt vad de orsakas av. I rapporten tillgängliggörs underlagsdata vilka kan nyttjas som referensvärden av företag inom skogssektorn för jämförelser med egna specifika data eller som generisk data för klimatberäkningar i de fall egna specifika data saknas eller behöver kompletteras. Genom att nyttja gemensamma generiska data, som är representativa för Sverige, ökas förutsättningarna för en enhetlig och rättvis klimatredovisning i sektorn.

Resultaten kan också vara användbara som underlag vid beräkning av klimatprestanda för skogsbaserade produkter, exempelvis vid framtagande av miljövarudeklarationer. Eftersom skogsbruket utgör det första steget i många produkters livscykel är tillgången till aktuell och tydligt avgränsad vagg-till-industrigrind-data viktig för att senare aktörer i värdekedjan ska kunna utföra robusta och jämförbara beräkningar. Vid sådan användning av resultaten är det dock viktigt att förhålla sig till aktuella standarders krav på om data ska vara företagsspecifik eller om nationella genomsnittliga data accepteras.

Vidare bidrar resultaten till att tydligt visa var utsläppen uppstår och vilka aktiviteter som är mest betydande. Detta är en viktig förutsättning för att identifiera prioriterade åtgärder och kvantifiera deras potential att bidra till utsläppsminskningar. Särskilt framträder potentialen att minska utsläppen från drivning och transporter genom övergång till förnybara bränslen, maskin- och fordonseffektivitet samt förbättrad transportlogistik.

Samlat ger resultaten därmed både en övergripande översikt och ett konkret underlag för beslutsstöd. De kan användas för strategisk planering, interna prioriteringar,

värdekedjeanalyser och kommunikation av klimatprestanda och utgör en grund för fortsatt utveckling mot ett skogsbruk med lägre fossila utsläpp.

Slutsatser

- Utsläppen av fossila växthusgaser från det svenska skogsbruket uppgick till knappt 900 000 ton koldioxidekvivalenter under 2023.
- Transporter står för den största andelen av utsläppen, följt av drivning och därefter kommer skogsvårdsarbeten.
- Minskad bränsleanvändning eller ökad andel förnybara drivmedel vid avverkning och transport har stor potential att minska utsläppen från det svenska skogsbruket.
- Underlag och resultat i denna rapport kan nyttjas som kunskapsunderlag för effektiv styrning mot ett skogsbruk med lägre fossila utsläpp, samt i hållbarhetsrapportering hos enskilda företag och som underlag för beräkningar av klimatprestanda hos skogsbaserade produkter.

Referenser

- BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) 2025. *Informationsblatt CO₂-Faktoren – Bundesförderung für Energie- und Ressourceneffizienz in der Wirtschaft*. Tillgänglig på: <https://www.bafa.de>. (Hämtad: 11 december 2025).
- Björheden, R. 2019. *Det svenska skogsbrukets klimatpåverkan: Upptag och utsläpp av växthusgasen koldioxid*. Skogforsk. ISBN 978-91-88277-08-04. Tillgänglig på: <https://www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2019/det-svenska-skogsbruket-klimatpaverkan/> (Hämtad: 10 oktober 2025).
- Boverket 2025. *Boverkets klimatdatabas* (version 02.06.000). Tillgänglig på: <https://klimatdatabasen.boverket.se/detaljer/2/6000000008> (Hämtad: 3 december 2025).
- Davidsson A., Parklund T. och Gustavsson O. 2024. *Skogsbrukets vägtransporter 2013-2022 – En tidserie och analys av utvecklingen*, Arbetsrapport 1215–2024, Skogforsk, Uppsala.
- Energimyndigheten 2025. Statistik om biobränslen och drivmedel. Tillgänglig via: <https://www.energimyndigheten.se/statistik/ovrig-energistatistik/statistik-om-biobranslen-och-drivmedel/> (Hämtad: 17 december 2025)
- Ersson, B.T., Cormier, D., St-Amour, M. & Guay, J. 2017. 'The impact of disc settings and slash characteristics on the Bracke three-row disc trencher's performance', *International Journal of Forest Engineering*, 28(1), pp. 1–9. DOI: 10.1080/14942119.2017.1272286.
- Holmgren, P. 2022. *Svensk skogsnärings klimateffekt 1990–2020: Vad säger fakta?* FutureVistas Inc. På uppdrag av Skogsindustrierna. Tillgänglig på: <https://www.forestindustries.se> (Hämtad: 11 december 2025).
- Hoxha, V., & Christensen, P. 2018. *The carbon footprint of fertiliser production: regional reference values*. Proceedings International Fertiliser Society, No. 805 (tabell 9). Paper presenterat vid International Fertiliser Society Conference, Prag, 8 maj 2018.
- ISO 2006. ISO 14040:2006 *Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework*. International Organization for Standardization.
- ISO 2006. ISO 14044:2006 *Environmental management – Life cycle assessment – Requirements and guidelines*. International Organization for Standardization.
- ISO 2025. SS-ISO 13391:2025 *Trä och träbaserade produkter – Dynamiska effekter på växthusgaser*. SIS, Svenska Institutet för Standarder.
- Johansson, M., Vierth, I., Holmgren, K., & Cullinane, K. 2023. *The climate and environmental effects of policies for moving freight transport from road to other modes: The case of Sweden* (VTI Working Paper 2023:5). Statens väg- och transportforskningsinstitut. Tillgänglig på: <https://vti.diva-portal.org/smash/get/diva2:1760432/FULLTEXT01.pdf> (Hämtad: 11 december 2025).
- Naturvårdsverket 2026. *Växthusgaser – utsläpp och upptag i skogen*. Tillgänglig på: <https://www.naturvardsverket.se/data-och-statistik/klimat/sveriges-utslapp-och-upptag-av-vaxthusgaser/> (Hämtad: 5 februari 2026).

- Naturvårdsverket & SCB 2025 *Utsläpp av växthusgaser från arbetsmaskiner efter typ av växthusgas och delsektor. År 1990–2023*. Tillgänglig på:
https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__MI__MI0107/MI0107ArbMaskN/ (Hämtad: 16 december 2025).
- OpenCO2.net (n.d.) Emission factor 5417. Tillgänglig på:
<https://www.openco2.net/en/emission-factor/5417/> (Hämtad: 6 February 2026).
- 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*, 58(4), artikel id 24021.
<https://doi.org/10.14214/sf.24021>
- Riksdagen 2023/24. Sänkning av reduktionsplikten för bensin och diesel (Betänkande 2023/24:MJU5). Hämtad från https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/betankande/sankning-av-reduktionsplikten-for-bensin-och_hb01mju5/
- Skogforsk 2025. Bränsleförbrukning för drivningsarbete i Sverige 2024. Tillgänglig på:
<https://www.skogforsk.se/kunskapsbanken/kunskapsartiklar/2025/bransleforbrukning-for-drivningsarbete-i-sverige-2024/> (Hämtad: 16 december 2025).
- Skogsstyrelsen 2022. *Nytt omräkningstal från m³fub till m³sk för avverkningsberäkningar* (Rapport 2022/16). Jönköping: Skogsstyrelsen.
- Skogsstyrelsen 2023. *Stor potential att förbättra förvaltning och byggnation av enskilda vägar* (Rapport 2023/18). Jönköping: Skogsstyrelsen.
- Skogsstyrelsen 2025. *Statistikdatabas*. Tillgänglig på:
<https://pxweb.skogsstyrelsen.se/pxweb/sv/Skogsstyrelsens%20statistikdatabas/> (Hämtad: 11 december 2025).
- Sweco 2024. Transportsektoranalys 2024. Svenskt Näringsliv. Tillgänglig via:
https://www.svensktnaringsliv.se/bilder_och_dokument/rapporter/5hqwk2_transportanalys_2024_webb_79_pdf_1213857.html/Transportanalys_2024_webb_79_1.pdf (Hämtad: 17 december 2025).
- Timmermann, V. & Dibdiakova, J. 2013. *Klimagassutslipp i skogbruket – fra frø til industriport. Vugge-til-port LCA*. KlimaTre-rapport 20/2013, Norsk institutt for skog og landskap.
- Trafikanalys 2023. *Transportarbete 2000–2022*. Statistik 2023:28. Tillgänglig på:
<https://www.trafa.se/globalassets/statistik/transportarbete/transportarbete-2022-2023-10-04.pdf> (Hämtad: 16 december 2025).
- Trafikverket 2019. *Drift och underhåll av enskilda vägar* (Publikation 2019:186). Borlänge: Trafikverket.
- Trafikverket 2025a. *Miljörapport 2024* (Rapport 2025:016). Borlänge: Trafikverket.
- Trafikverket 2025b. *Klimatkalkyl v8: Dataset för 2020*. Tillgänglig på:
<https://klimatkalkyl.trafikverket.se> (Hämtad: 11 december 2025).
- Uusitalo, J. 2010. *Introduction to Forest Operations and Technology*. JVP Forest Systems Oy. ISBN 978-952-92526-95.
- Ågren, K., Högbom, L., Johansson, M. & Wilhelmsson, L. 2021 *Datainsamling till underlag för livscykelanalyser (LCA) av det svenska skogsbruket: Beräkningar, erfarenheter och antaganden*. Arbetsrapport 1086–2021. Uppsala: Skogforsk.