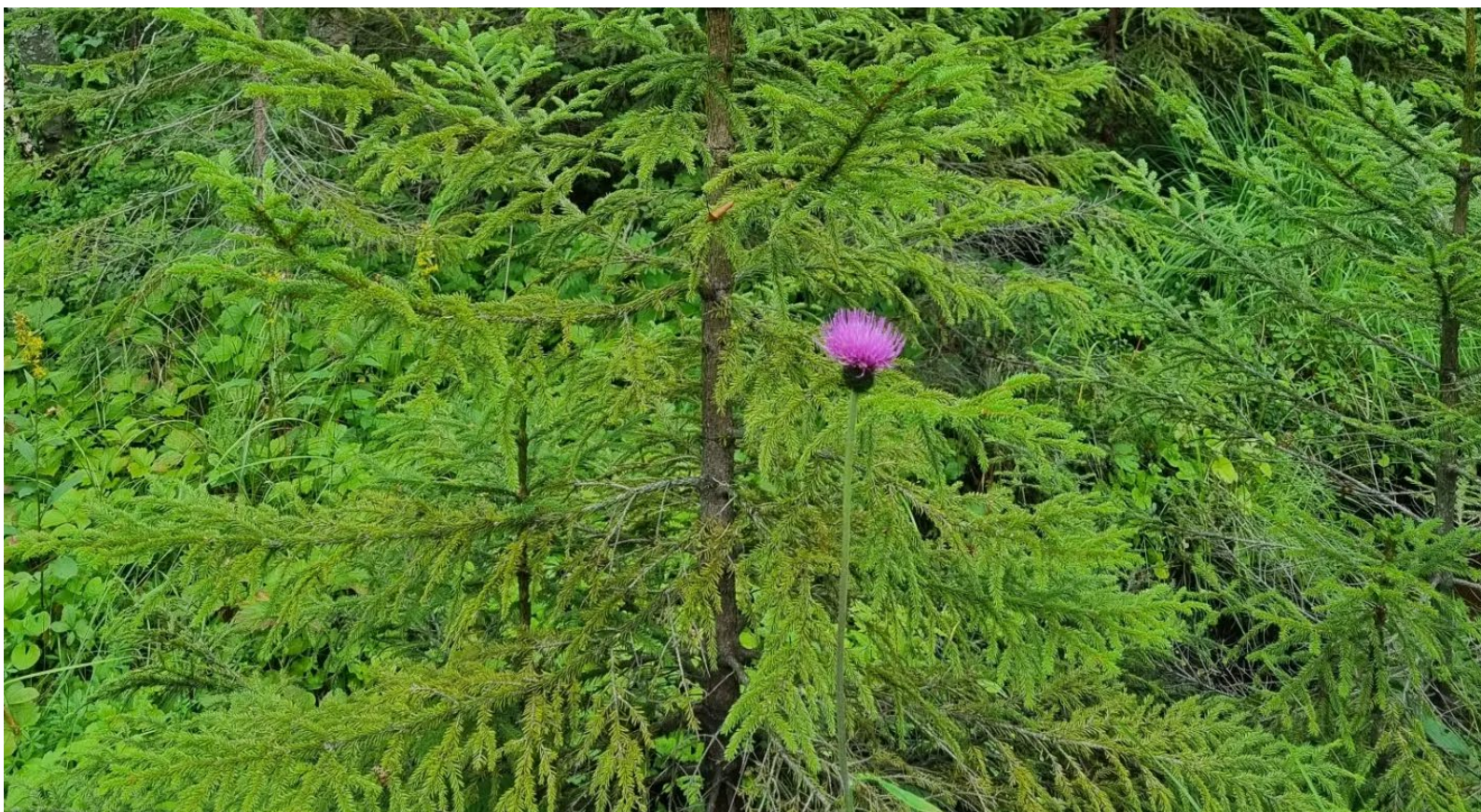


ARBETSRAPPORT 1156-2023

# Beräkningar av kolbalanser för Sveaskogs innehav

Karin Ågren, Lars Wilhelmsson, Lars Högbom, Maria Nordström och  
Johan Sonesson



Tistel bland granar i Nedre Bäck, Västerbotten. Foto: Karin Ågren, Skogforsk

# Innehåll

<b>Förord</b> .....	<b>4</b>
<b>Summary</b> .....	<b>5</b>
<b>Sammanfattning</b> .....	<b>6</b>
<b>Bakgrund</b> .....	<b>7</b>
<b>Syfte</b> .....	<b>7</b>
<b>Material och avgränsningar</b> .....	<b>8</b>
Grundantaganden .....	8
Funktionell enhet .....	8
Bark .....	8
Systemgränser .....	8
Allokering .....	9
Markkol .....	9
Avgränsningar .....	10
Omräkningstal .....	10
Dataunderlag .....	10
Volym .....	10
Tillväxt .....	13
Arealer .....	14
Plantor .....	15
Bränsleförbrukning .....	15
<b>Metod och resultat</b> .....	<b>19</b>
Biogena kolflöden .....	19
Fossila kolflöden .....	21
<b>Diskussion</b> .....	<b>24</b>
<b>Slutsatser</b> .....	<b>25</b>
<b>Referenser</b> .....	<b>26</b>
<b>Bilaga A - torrmasa</b> .....	<b>27</b>
<b>Bilaga B – rådensitet</b> .....	<b>28</b>
<b>Bilaga C – kolinnehåll</b> .....	<b>29</b>
<b>Bilaga D – barktillägg</b> .....	<b>30</b>
<b>Bilaga E – omräkningstal</b> .....	<b>31</b>



**skogforsk**

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

---

Kvalitetsgranskning (Intern peer review) har genomförts 23 februari 2023 av Mia Iwarsson Wide, Programchef. Därefter har Magnus Thor, Forskningschef, granskat och godkänt publikationen för publicering den 3 mars 2023.

Redaktör: Anna Franck, [anna@annafranck.se](mailto:anna@annafranck.se)  
©Skogforsk 2023 ISSN 1404-305X

# Förord

Denna rapport är skriven inom ramarna för Mistra Digital Forest, ett forskningsprogram med fokus på digitalisering för hållbart skogsbruk, som är finansierat av Mistra – Stiftelsen för miljöstrategisk forskning. Inom rapporten beräknas klimatpåverkan av Sveaskogs innehav år 2020 beräknat enligt PCR Basic Products from Forestry (2020).

Jag vill rikta ett stort tack till Sveaskog för gott samarbete under projekttiden.

Karin Ågren, projektledare

# Summary

Forest raw materials both absorb and emit biogenic carbon, i.e. carbon deriving from organic, not fossil, sources. In a previous project within the Bioinnovation strategic innovation programme, IVL and Skogforsk drew up a proposal for international product category regulations for LCA with a focus on forestry products: sawlogs, pulp wood, fuelwood, and branches and tops. These were published as PCR Basic Products from Forestry (2020). These differ from existing calculation rules in that, in addition to fossil carbon fluxes, they also include biogenic fluxes.

Within Mistra Digital Forest, this work has been extended by performing calculations based on PCR Basic Products from Forestry for Sveaskog's holdings in 2020. The aim was to increase understanding of the nature of the biogenic fluxes in Sveaskog's holdings, and to identify where the greatest potential for increased carbon sequestration lies.

Large biogenic fluxes with a net absorption of carbon dioxide were shown in all parts of the country. When interpreting the results it is important to consider that these calculations were performed according to a cradle-to-gate perspective, which means that they stop when the products arrive at industry gate or terminal.

The nature of the end products is of crucial importance for the climate impact of forestry. Continued reduction of fossil emissions, in combination with careful use of raw materials to produce long-life products with high substitution effects, generates the best climate benefit.

Over half of the fossil fluxes derive from transports, so there is great potential to reduce fossil emissions by improving the efficiency of transports.

One aspect not considered in this report is the effect of forestry on biodiversity and other ecosystem services. The focus here was on calculating the fossil and biogenic carbon fluxes, but in planned system changes other forest values must also be included in the calculations.

# Sammanfattning

Skogsråvara både binder och avger biogent kol, det vill säga kol som inte hämtas från fossila källor. I ett tidigare projekt inom det strategiska innovationsprogrammet BioInnovation arbetade IVL och Skogforsk fram ett förslag till internationella produktkategoriregler för LCA fokuserat på skogsbrukets produkter; sågtimmer, massaved, grot samt bränsleved. Dessa publicerades som "PCR Basic products from forestry" och skiljer sig från gängse beräkningsregler genom att också inkludera biogena flöden, det vill säga utöver fossila kolflöden har också de biogena kolflödena tagits i beräkning.

Inom Mistra Digital Forest har detta arbete tagits vidare genom att beräkningar baserade på PCR Basic products from forestry har genomförts med avseende på Sveaskogs innehav, för år 2020. Syftet med detta arbete är att vidga förståelsen för hur de biogena flödena ser ut för Sveaskogs innehav och påvisa var de största potentialerna för ökad kolinbindning finns.

Resultaten visar på stora biogena flöden med ett nettoupptag av koldioxid för Sveaskogs innehav i samtliga landsdelar. Viktigt att ha i beaktande vid tolkning av resultaten är att dessa beräkningar är genomförda enligt ett cradle-to-gate-perspektiv, vilket betyder att de stannar när produkterna levererats till industrigrind eller terminal. Vilka slutprodukterna blir har en avgörande betydelse för skogsbrukets klimatpåverkan. En fortsatt minskning av fossila utsläpp i kombination med klok användning av råvara, till långlivade produkter med hög substitutionseffekt, genererar bäst klimatnytta.

Vad gäller de fossila flödena härstammar över hälften av dessa från transporter och det finns således en stor potential i att sänka de fossila utsläppen genom att effektivisera transporterna.

Något som inte beaktats i denna rapport är hur biologisk mångfald och övriga ekosystemtjänster påverkas av skogsbruket, utan fokus har legat på att beräkna de fossila respektive biogena kolflödena. Vid planerade systemändringar måste också skogens andra värden tas med i beräkningarna.

# Bakgrund

Skogsnäringsens möjligheter att utveckla och vidga marknaden för biobaserade produkter i en framtida bioekonomi är en del av lösningen på vår tids klimat- och miljöproblem. Vi står inför en omställning till en cirkulär biobaserad ekonomi där alltmer av det som idag görs av olja och betong i stället kan baseras på hållbart producerad biomassa, inte minst från skogen. För att detta ska bli verklighet i stor skala behövs objektiva och marknadskommunicerade skäl och drivkrafter för att prioritera produkter baserade på hållbart producerad skogsråvara framför fossila alternativ. En viktig faktor i sammanhanget är att tydligt analysera och redogöra för vilka miljöeffekter en substitution av dagens mest miljöbelastande råmaterial och en ökad användning av både befintliga och nya produkter baserade på lämplig skogsråvara skulle innebära. Ett steg i processen för att öka den biobaserade ekonomins växtkraft i samhället är således att kunna beskriva och kommunicera miljöprestanda från biobaserade produkter och tjänster. Enligt dagens livscykelanalyser beräknas endast utsläpp från fossila källor. Biogena utsläpp och upptag exkluderas därmed, vilket får till följd att den potentiellt positiva effekt som skulle kunna komma av en ökad tillväxt, uteblir.

För att undersöka effekten av de biogena kolflödena och sätta dem i förhållande till de fossila har Skogforsk i samarbete med Sveaskog genomfört kolbalansberäkningar baserade på Sveaskogs innehav för år 2020. Vid denna typ av beräkningar används ofta schablonvärden ur databaser. I detta fall har data inhämtats direkt från Sveaskog, vilket ger en extra styrka till resultaten.

Arbetet har utförts vid Skogforsk. Datainsamling har skett i samråd med Sveaskog och SLU – Riksskogstaxeringen. Som bas till beräkningar har PCR Basic products from forestry (2020) använts. Denna skiljer sig från gängse beräkningsregler genom att även inkludera biogena flöden, det vill säga, utöver fossila kolutsläpp har också tillväxt i den stående skogen, kol i de uttagna produkterna samt avgångar från organiskt material som kvarlämnats i skogen beaktats.

## Syfte

Syftet med detta arbete är att vidga förståelsen för hur de biogena flödena ser ut inom skogsbruket och påvisa var de största potentialerna till ökad kolinbindning finns. Att lyfta blicken från de fossila kolflödena och även inkludera de biogena gör att den potential som den svenska skogen har att binda kol och agera kolsänka tydliggörs. Detta möjliggör även diskussioner runt hur skogsbruket skulle kunna klimateffektiviseras.

Målet med arbetet är att räkna kolbalanser för Sveaskogs innehav, där såväl fossila som biogena kolflöden har inkluderats. I rapporten presenteras stegvis vilka data som insamlats, de antaganden som ligger bakom avgränsningar och användning av data samt hur kolflöden har beräknats.

# Material och avgränsningar

Rapporten innefattar redogörelser för vilka data som används samt associerade arealer och volymer. Dessutom diskuteras de antaganden som berörs, och vilka förenklingar som har gjorts för att kunna beräkna de respektive kolflödena.

## Grundantaganden

I detta kapitel diskuteras de grundantaganden som gjorts för att data ska kunna samlas in och tolkas på ett adekvat sätt. För en mer ingående beskrivning till vad en funktionell enhet är och vad som menas med systemgränser, se till exempel Klein m.fl. (2015) och Ågren m.fl. (2021).

### Funktionell enhet

Den funktionella enheten som används i beräkningarna är 1000 kg torrsubstans (=1 tTS), levererad till industrigrind eller terminal till mottagande industri. Det är viktigt att notera att beräkningarna således görs enligt ett cradle-to-gate-perspektiv, vilket innebär att utsläppen för användningsfasen respektive för avfallshantering och/eller återvinning inte inkluderas i beräkningarna. Mer om detta i diskussionsavsnittet.

Eftersom den funktionella enheten är ton torrsubstans behöver virkesvolymen räknas om med torr-rådensitet. Kolinnehållet beräknas som procenten kol av ett ton torrsubstans för respektive kombination av träslag och produkt. Även medföljande barkandel och egenskaper ska, i de fall det är tillämpligt (sågtimmer och massaved), läggas till. Med den funktionella enheten 1 tTS torrsubstans vedmaterial tillkommer för sågtimmer och massaved därmed levererat barkmaterial utöver 1 tTS ved. Hanteringen av detta beskrivs ytterligare i texten nedan.

### Bark

Handelsmått för sågtimmer och massaved är normalt kubikmeter fast mått under bark ( $m^3_{fub}$ ) som sedan räknats om via torr-rådensitet till tTS där barken är exkluderad. Vid beräkningar av kolbalanser har tillägg gjorts för bark för dessa produkter. Grotkvantiteter utgår från volymmått inklusive bark och barr omräknat till eller inmätt som kg torrsubstans. För samtliga produkter är kolinnehållet i barken medräknat (sågtimmer, massaved, bränsleved och grot).

### Systemgränser

För att kunna samla in data på ett adekvat sätt behövs tydliga systemgränser i såväl tid som rum. Data för Sveaskogs innehav år 2020 har insamlats för fyra svenska regioner, uppdelade på tre träslag och fyra produkter. Regionerna är norra Norrland, södra Norrland, Götaland och Svealand. Det är framför allt transportavstånd som skiljer regionerna från varandra, där transportavstånden generellt blir längre norrut i landet.

Produkterna och träslagen är definierade enligt Tabell 1 och 2 nedan.



Tabell 1. Produktdefinition.

Produkt	Huvudsakligt användningsområde
Sågtimmer	Anpassat råmaterial till sågade trävaror / solida träprodukter och träkomponenter, samt konsekvensprodukter för massa, fiberprodukter och energi
Massaved	Anpassat råmaterial till pappersmassa och andra fiberbaserade produkter, samt konsekvensprodukter för energi
Bränsleved	Anpassat råmaterial till energi
Grenar och toppar (grot)	Anpassat råmaterial till energi

Tabell 2. Beskrivning av ingående trädslag.

Trädslag	Latinskt namn	Kommentar
Tall	<i>Pinus sylvestris</i> <i>Pinus contorta</i>	Lärk ( <i>Larix decidua</i> ) är ej inkluderat i dataseten.
Gran	<i>Picea abies</i>	
Löv	<i>Betula pendula</i> , <i>Betula pubescens</i>	Förvaltning av lövträdsbestånd som täcks av den svenska ädellövskogslagen (bestånd dominerade av bok ( <i>Fagus sylvatica</i> ) och ek ( <i>Quercus robur</i> ) är ej inkluderade i dataseten.

## Allokering

Enligt PCR Basic products from forestry (2020) ska allokering av miljöpåverkan (emissioner och upptag) mellan de olika produkterna antingen ske utifrån ton torrsubstans eller ekonomiskt värde. Vid valet av allokeringmetod är det viktigt att beräkningar för processer senare i värdekedjan allokeras på samma sätt för att korrekta slutsatser ska kunna dras. Detta gäller till exempel beräkningar av massa och pappers-tillverkning som använder massaved som råvara. Det är även tillämpligt i en LCA-studie där det används skogsråvara för byggnadselement i produktionsfasen av ett hus eller bioenergi från skogsråvara i användningsfasen av densamma. I dessa beräkningar har allokering skett mellan samtliga produkter med avseende på relativ vikt i torrmasa.

## Markkol

Variationen i markkolets lagring och emissioner är mycket stor mellan olika marktyper och objekt, men kolflöden till och från skogsmark uppskattas i ett landskapsperspektiv vara i balans inom  $\pm 10$  procent. Detta antagande är endast giltigt för nordiska boreala

skogar (Mayer m.fl. 2020). I den här rapporten gör vi därför ett antagande att variationen i markkol under det aktuella året är oförändrad.

## Avgränsningar

Processer som nämns i PCR Basic products from forestry (2020), men som inte diskuteras inom ramarna för denna rapport, är:

- Produktion av energi och material som används i plantskolorna
- Produktion av gödsel
- Produktion av material till underhåll av maskiner

Dessa bidrag till totalen förväntas vara små i jämförelse med de utsläpp som följer av förbränning av bränslen. I en konventionell livscykelanalys beräknas också flöden av näringsämnen, metaller, vatten samt andra gaser än koldioxid. I denna rapport har dessa exkluderats och fokus har lagts enbart vid kolflöden.

## Omräkningstal

### *Densiteter*

För att beräkna vikten i torrsubstans, samt råvikt, har omräkningstal använts för respektive produkt enligt bilaga A. Notera att uppgifterna för löv är angivna med ett medelvärde över landet. Råvikten, det vill säga rådensiteten, används för att beräkna transportarbete, enligt bilaga B. Olika vedråvara innehåller olika mängd torrsubstans respektive vatten per volymsenhet, vilket bör beaktas i de fall resultaten redovisas per ton TS.

### *Kolinnehåll*

Ungefär hälften av trädens torrsvikt utgörs av kol, och andelen varierar något mellan olika träslag. I bilaga C presenteras de värden för kolinnehåll som använts i vidare beräkningar. En koldioxidmolekyl består av en kolatom och två syreatomer. Kol har atommassan 12 och syre 16. Detta innebär att koldioxid till  $12/44 \approx 27,3$  procent består av kol. För att beräkna hur mycket koldioxid som bundits i den aktuella produkten multipliceras kolinnehållet med  $44/12$ .

### *Bark*

Eftersom volymen i m<sup>3</sup>fub anges under bark görs ett barktillägg för rundvirke. I bilaga D redovisas den påläggsprocent som använts.

## Dataunderlag

### **Volymer**

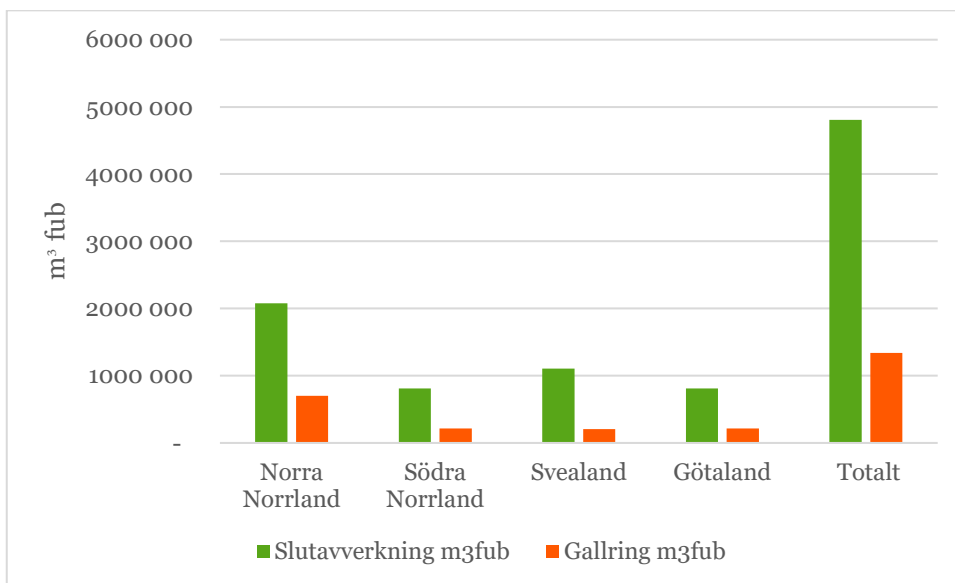
Sveaskog avverkade under år 2020 totalt omkring sex miljoner m<sup>3</sup>fub, varav ca 79 procent kommer från slutavverkning och resterande 21 procent från gallring. Utöver detta tillvaratogs också 208 094 m<sup>3</sup>f grot. Hur volymerna fördelade sig över landsdelar och produkter redovisas nedan.

### *Rundvirke*

Tabell 3 visar hur mycket rundvirke som tagits ut i respektive landsdel, fördelningen mellan slutavverkat och gallrat för detta samt grotuttag per landsdel. Figur 1 visar slutavverkning och gallring uppdelat per landsdel och på totalen.

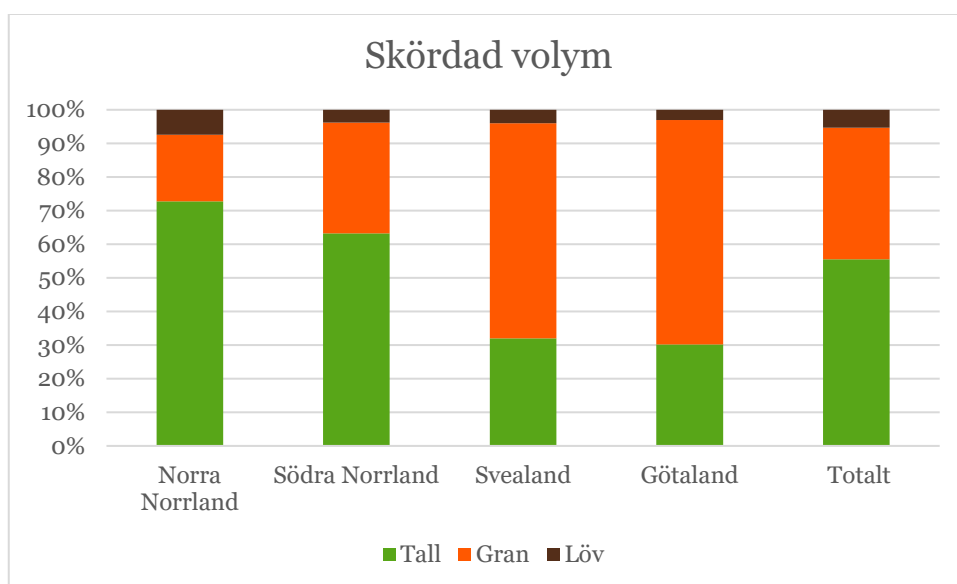
Tabell 3. Skördad volym rundvirke, uppdelat i slutavverkat och gallrat, och skördad volym grot för respektive landsdel samt totalt.

Skördad volym	Enhet	Norra Norrland	Södra Norrland	Svealand	Götaland	Totalt
<b>Rundvirke</b>	m <sup>3</sup> fub	2 719 794	828 998	1 426 026	1 313 062	6 287 879
<b>Varav slutavverkat</b>	m <sup>3</sup> fub	2 026 414	651 634	1 146 012	1 116 483	4 940 543
<b>Varav gallrat</b>	m <sup>3</sup> fub	693 381	177 364	280 013	196 579	1 347 337
<b>Grot</b>	m <sup>3</sup> f	14 600	21 499	102 800	69 195	208 094



Figur 1. Skördad volym uppdelat på slutavverkning och gallring för de olika landsdelarna, samt totalt över landet.

Figur 2 illustrerar hur stor andel av tall, gran och löv (björk) som skördats i respektive landsdel. Högst andel tall ses i norra Norrland (73 procent), en lägre andel i södra Norrland (61 procent), medan Götaland och Svealand är grandominerade (båda med 62 procent). I Tabell 4 återfinns de slutavverkade och gallrade volymerna uppdelade per träslag och landsdel.



Figur 2. Skördad volym rundvirke per trädslag och landsdel, uttryckt i procent.

Tabell 4. Skördad volym slutavverkat respektive gallrat angivet per trädslag i respektive landsdel.

Skördad volym	Enhet	Norra Norrland	Södra Norrland	Svealand	Götaland
<b>Slutavverkat</b>					
Tall	m <sup>3</sup> fub	1 445 167	397 497	327 815	232 188
Gran	m <sup>3</sup> fub	448 512	238 989	783 286	695 732
Löv	m <sup>3</sup> fub	132 734	15 148	34 911	188 564
<b>Gallrat</b>					
Tall	m <sup>3</sup> fub	529 052	109 493	159 715	72 977
Gran	m <sup>3</sup> fub	96 005	51 787	100 283	119 633
Löv	m <sup>3</sup> fub	68 323	16 084	20 015	3 969
<b>Totalt avverkad volym</b>					
Tall	m <sup>3</sup> fub	1 974 220	506 990	487 530	305 164
Gran	m <sup>3</sup> fub	544 517	290 776	883 569	815 365
Löv	m <sup>3</sup> fub	201 057	31 232	54 926	192 533
<b>Trädslag per region baserat på volym</b>					
Tall	%	73	61	34	23
Gran	%	20	35	62	62
Löv	%	7	4	4	15

## Grot

Vad gäller grot har tre olika ingångsvärden beaktats: rekommenderat uttag, faktiskt uttag samt hur mycket grot som lämnas kvar i skogen. Siffror för faktiskt uttag har tillhandahållits av Sveaskog och representerar den del av groten som tas ut ur skogen. Rekommenderat uttag har vi baserat på en sammanställning från Energimyndigheten (2016) som anger hur stor andel av den producerade groten, på Sverigenivå, som potentiellt skulle kunna tas ut ur skogen. Rekommenderat uttag är beräknat utifrån den procentuella andel som Sveaskogs innehav utgör, och att samma andel grot återfinns i Sveaskogs innehav som i andra skogar. Skillnaden mellan rekommenderat och faktiskt uttag resulterar i nedbrytning och koldioxidavgångar. Tabell 5 redovisar vilka volymer som använts i vidare beräkningar.

Andelen grot per trädslag för de olika klasserna beräknas sedan utifrån antagandet att det är samma fördelning mellan trädslagen för grotutfallet som för det skördade rundvirket.

Tabell 5. Grot, rekommenderat och faktiskt uttag för respektive landsdel.

<b>Grenar och toppar (grot)</b>	<b>Enhet</b>	<b>Norra Norrland</b>	<b>Södra Norrland</b>	<b>Svealand</b>	<b>Götaland</b>
<b>Rekommenderat uttag</b>	m <sup>3</sup> f	1 335 156	169 091	369 358	295 202
<b>Faktiskt uttag</b>	m <sup>3</sup> f	14 600	21 499	102 800	69 195
<b>Kvarlämnat i skog</b>	m <sup>3</sup> f	1 320 556	147 592	266 558	226 007

## Tillväxt

Vad gäller tillväxt har Sveaskog angett genomsnittlig årlig avsatt tillväxt, samt årliga avgångar. Dessa siffror innefattar dock endast tillväxt i stamved, varför vi har beräknat och lagt till tillväxt respektive avgångar i grenved. Detta har gjorts genom antagandet att grenveden utgör 28 procent av stamveden (Wilhelmsson 2021).

Ett annat antagande som gjorts är att såväl tillväxt som avgångar slås ut över samtliga trädslag, oavsett vilket trädslag som tillväxten/avgångarna berör. Detta beslut togs eftersom det annars blir ett skevt förhållande mellan barr- och lövträd, då en stor del av tillväxten sker i lövträd jämfört med hur stor andel av de äldre träden som är löv. I tabell 6 nedan visas vilka ingångsvärden för tillväxt och avgångar som angivits samt resultaten av beräkningarna avseende grenvedens bidrag.

Tabell 6. Genomsnittlig årlig avsatt tillväxt och avgång.

	<b>Enhet</b>	<b>Norra Norrland</b>	<b>Södra Norrland</b>	<b>Svealand</b>	<b>Götaland</b>
<b>Tillväxt</b>	m <sup>3</sup> fub	4 885 178	1 199 381	2 477 672	1 990 435
<b>Tillväxt i grenved</b>	m <sup>3</sup> fub	1 367 850	335 827	693 748	557 322
<b>Årliga avgångar</b>	m <sup>3</sup> fub	782 812	103 056	523 325	175 346
<b>Avgångar i grenved</b>	m <sup>3</sup> fub	219 187	28 856	146 531	49 097

## Arealer

Sveaskogs innehav innefattar totalt drygt tre miljoner hektar och sträcker sig från de södra till norra delarna av Sverige. Tabell 7 nedan visar den totala arealen för varje landsdel samt beräknade siffror för hur stor andel av den produktiva skogsmarksarealen som utgörs av respektive trädslag. Denna beräkning är baserad på uttaget, där den totala skogsmarksarealen har delats upp efter hur stor andel tall, gran respektive löv som har avverkats under år 2020.

Tabell 7. Produktiv skogsmarksareal inklusive frivilliga avsättningar och hänsynsytor angivet för de skilda landsdelarna, totalt samt per trädslag. Observera att produktiv skogsmarksareal per trädslag är en beräknad uppgift.

Produktiv skogsmarksareal	Enhet	Norra Norrland	Södra Norrland	Svealand	Götaland
<b>Totalt</b>	ha	2 024 492	256 391	450 687	310 418
	%	67	8	15	10
<b>Varav per trädslag</b>					
<b>Tall</b>	ha	1 469 520	156 801	154 081	72 143
<b>Gran</b>	ha	405 314	89 931	279 247	192 759
<b>Löv</b>	ha	149 658	9 659	17 359	45 516

Tabell 8 visar den återplanterade arealen uppdelad per trädslag. Noteras bör att bidraget från björk har fått representera den återplanterade arealen lövträd och att lärk i nuläget inte har räknats in.

Tabell 8. Återplanterad areal för de skilda landsdelarna, totalt samt per trädslag.

Återplanterad areal	Enhet	Norra Norrland	Södra Norrland	Svealand	Götaland
<b>Tall</b>	ha	11 268	2 125	1 219	906
<b>Gran</b>	ha	1 710	574	1 896	1 511
<b>Blandskog tall + gran</b>	ha	754	207	320	171
<b>Björk</b>	ha			39	36
<b>Lärk</b>	ha	168		20	
<b>Bok</b>	ha				43
<b>Ek</b>	ha			15	6
<b>Totalt</b>	ha	13 900	2 906	3 509	2 673

Uppgifter om hur stor areal som har markberetts, röjts och gödslats under år 2020 visas i tabell 9 nedan, tillsammans med en beräkning av hur stor del av den produktiva skogsmarksarealen som denna areal utgör.

Tabell 9. Markberedd, röjd respektive gödslad areal för de skilda landsdelarna.

	Enhet	Norra Norrland	Södra Norrland	Svealand	Götaland
<b>Markberedd areal</b>	ha	18 205	3 815	5 105	3 530
<b>Andel av produktiv skogsmarksareal</b>	%	0,9	1,5	1,1	1,1
<b>Röjd areal</b>	ha	18 940	3 654	4 961	6 773
<b>Andel av produktiv skogsmarksareal</b>	%	0,9	1,4	1,1	2,2
<b>Gödslad areal</b>	ha	2 910	334	3481	-
<b>Andel av produktiv skogsmarksareal</b>	%	0,1	0,1	0,8	-

## Plantor

Nedan, i tabell 10, redovisas Sveaskogs uppgift angående fördelningen av andel trädslag som planteras samt antal plantor som sätts per hektar och region.

Tabell 10. Återplanterad areal per trädslag, samt antal plantor som sätts per hektar i de olika landsdelarna.

	Enhet	Norra Norrland	Södra Norrland	Svealand	Götaland
<b>Återplanterad areal per trädslag</b>					
<b>Tall</b>	ha	11 268	2 125	1 219	906
<b>Gran</b>	ha	1 710	574	1 896	1 511
<b>Björk</b>	ha			39	36
<b>Lärk</b>	ha	168		20	
<b>Bok</b>	ha				43
<b>Ek</b>	ha			15	6
<b>Blandning Tall + Gran + Något ytterligare ibland</b>	ha	754	207	320	171
<b>Antal plantor som sätts per hektar</b>	st/ha	2000	1900	1900	2100

## Bränsleförbrukning

Nedan följer en genomgång av samtliga skogliga åtgärder, inklusive plantodling och vidaretransporter, samt de kopplade bränsleförbrukningarna som använts i beräkningarna.

### Markberedning

Markberedning utförs efter en avverkning och innan nyplantering sker. Från Sveaskog har en genomsnittssiffra på 22 l förbrukat drivmedel per hektar angivits. Detta appliceras på den markberedda arealen i tabell 9 ovan, vilket ger en total bränsleåtgång på 674 410 l för markberedning år 2020.

### Plantering

Plantering sker manuellt och leder därför inte till någon beräknad miljöpåverkan enligt de uppsatta reglerna. Transport av personal till och från skogen är enligt gängse LCA-metodik inte heller inkluderat i dataseten. Däremot beräknas den miljöpåverkan som uppstår genom plantodling och transport av plantor till skog. Dessa beräkningar utgår från tabell 10 ovan, där antal plantor som sätts per hektar samt fördelningen av dessa mellan trädslag redovisas. För det totala antalet plantor per trädslag och region beräknas en bränsleåtgång för plantskolan samt för utkörning av plantor till skog.

Data för odling av plantor är hämtade från Ågren m.fl. (2021) och härrör från ett projekt inom det strategiska innovationsprogrammet BioInnovation (Högbom m.fl. 2021). Fyra skogsbolag inkom med data och här presenteras vägda medelvärden över hur mycket bränsle som åtgår per planta. Resultaten viktades efter hur många plantor respektive företag producerade. Totalt insamlades data som täckte drygt 271 miljoner plantor, vilket uppskattningsvis är ungefär 70 procent av det totala plantantalet i Sverige.

Vad gäller planttransporter insamlades data från tre skogsbolag avseende det totala transportarbetet för att leverera plantor från växthus till skog, uttryckt i ton-km. Det totala antalet transporterade plantor angavs ej, vilket medför att det inte gick att beräkna hur stor del av de totala planttransporterna som detta stickprov representerade. Transportarbetet antas vara detsamma för alla regioner.

Tabell 11. Åtgången diesel respektive biodiesel i plantskolor och vid transporter ut till skog för år 2019. (Högbom m.fl. 2021.)

	Enhet	Sverige
<b>Plantskolor</b>		
<b>Åtgången diesel</b>	l/planta	0,00028
<b>Åtgången biodiesel</b>	l/planta	0,0017
<b>Planttransporter</b>		
	tonkm/ planta	0,015

### Gödsling

Gödsling görs för att öka skogens tillväxt, såväl vad gäller volym som värde. Då Sveaskog inte hade uppgifter om bränsleåtgång vid gödsling har en genomsnittssiffra på 11 l bränsle per hektar använts (Brunberg 2017). Detta inkluderar såväl traktorgödsling som gödsling med hjälp av helikopter. Genom att kombinera bränsleåtgången per hektar med antal gödslade hektar från tabell 9, tillsammans med beräkningen av fördelningen av trädslag per region i tabell 7, kan den totala bränsleåtgången vid gödsling beräknas per trädslag. Gödslingen fördelas lika mellan tall och gran. Löv gödslas inte och behöver därför inte bära någon andel av detta.



### Röjning

Röjning är en beståndsvårdande åtgärd som syftar till att avlägsna skadade eller oönskade konkurrerande träd (som på sikt förväntas ge lägre ekonomiskt värde eller saknar motiverat hänsynsvärde). Liksom för gödsling har Sveaskog inte angivit egna värden för bränsleåtgång vid röjning, varför ett medelvärde på 9,9 l bränsle per röjd hektar har använts (Brunberg 2017). Genom att utgå från antal röjda hektar i tabell 9, tillsammans med beräkningen av fördelningen av trädslag per region i tabell 7, kan bränsleåtgången för den sammanlagda röjningen beräknas per trädslag.

### Gallring och slutavverkning inklusive skotning

För gallring och slutavverkning har Sveaskog angivit en bränsleåtgång som även inkluderar skotning. För att särskilja dessa har beräkningar gjorts med utgångspunkt från Skogforsks uppgifter av fördelningen av bränsleåtgång mellan avverkning och skotning, se resultaten i tabell 12 nedan.

Tabell 12. Bränsleförbrukning vid slutavverkning, gallring och skotning.

<b>Bränsleförbrukning</b>	<b>Enhet</b>	<b>Norra Norrland</b>	<b>Södra Norrland</b>	<b>Svealand</b>	<b>Götaland</b>
<b>Vid gallring inklusive skotning</b>	l/m <sup>3</sup> fub	3,48	3,48	3,48	3,48
<b>Vid slutavverkning inklusive skotning</b>	l/m <sup>3</sup> fub	1,43	1,43	1,92	1,92
<b>Gallring, exklusive skotning</b>	l/m <sup>3</sup> fub	2,16	2,16	2,16	2,16
<b>Gallring, skotning</b>	l/m <sup>3</sup> fub	1,32	1,32	1,32	1,32
<b>Slutavverkning, exklusive skotning</b>	l/m <sup>3</sup> fub	0,77	0,77	1,03	1,03
<b>Slutavverkning, skotning</b>	l/m <sup>3</sup> fub	0,66	0,66	0,89	0,89

### Skotning av grot

Sveaskog hade inte möjlighet att särskilja bränsleåtgång för grotskotning i sina data, varför ett medelvärde på 1 l per skotad m<sup>3</sup>f (Brunberg 2017) har applicerats.

### Flisning av grot

Eftersom vi applicerar ett cradle-to-gate-perspektiv på beräkningarna innebär detta den grot som flisas vid terminal eller vid industri inte ingår i våra beräkningar. Enligt uppgift från Sveaskog flisas dock nästan all grot vid väggkant, förutom i Svealand, där endast 55 procent flisas vid väggkant (Tabell 13).

Tabell 13. Andel av grot som flisas vid väggkant för de skilda landsdelarna.

<b>Flisad andel vid väggkant</b>	<b>Enhet</b>	<b>Norra Norrland</b>	<b>Södra Norrland</b>	<b>Svealand</b>	<b>Götaland</b>
	%	100	100	55	100

Vid flisning av grot åtgår i genomsnitt 1 l bränsle per flisad m<sup>3</sup>f enligt Brunberg (2017). Då inga bolagsspecifika siffror för Sveaskog har levererats har detta medelvärde använts i beräkningarna.

### Konstruktion och underhåll av skogsbilvägar

Vad gäller konstruktion och underhåll av skogsbilvägar har beräkningar utförts vid Sveaskog. Dessa baserades på hur stor budget som lagts på vägar samt hur budgeten fördelats över inköp av bränsle och grus, personal och övrigt. Utifrån detta har sedan ett fast grus- respektive dieselpri applicerats för att räkna fram hur många kilo grus och hur många liter diesel som åtgått per skördad m<sup>3</sup>fub. I tabell 14 nedan visas medelvärden av åtgången diesel respektive grus för Sveaskogs innehav. Beräkningarna avser år 2019.

Tabell 14. Åtgång av diesel och grus vid konstruktion och underhåll av skogsbilvägar. Högbom m.fl. (2021).

	Enhet	Sverige
Åtgången diesel	l	0,36
Åtgånget grus	m <sup>3</sup>	9,8

### Vidaretransport

Efter att virke och grot skotats till väggkant transporteras de olika produkterna vidare till industri eller terminal. Bränsleåtgången vid transport varierar beroende på vilken lastbil som används, rådande vägförhållande och fordonets aktuella bruttovikt. Tabell 15 visar den av Sveaskog rapporterade dieselåtgången för transporter i de olika landsdelarna.

Tabell 15. Åtgången diesel vid vidaretransport.

Transport	Enhet	Norra Norrland	Södra Norrland	Svealand	Götaland
Åtgången diesel	l/tonkm	0,022	0,022	0,0225	0,025

Tabell 16 nedan visar medeltransportavstånd i de olika landsdelarna. Inga uppgifter om transport av bränsleved har erhållits, varför vi i detta fall har använt ett medelvärde mellan transportavstånden för grot och massaved. Detta motiveras med att bränsleveden har två naturliga transportmål; antingen till värmeverk eller till massabruk. Noteras bör också att dessa avstånd visar hur långt produkterna transporteras från skog till industrikund, men att de inte innefattar transporten ut till skog för att hämta produkter. En lastkörningsgrad på 53 procent har därför applicerats (von Hofsten 2019) för att ge den totala transportsträckan. Det innebär att ett transportavstånd på 109 km motsvarar  $109/0,53 = 206$  km i total körsträcka. Anledningen till att körsträckorna inte fördubblas är att returtransporter möjliggör reduktion av körning utan last.

Tabell 16. Transportavstånd till industri.

Transportavstånd	Enhet	Norra Norrland	Södra Norrland	Svealand	Götaland
Timmer	km	109	88	89	66
Massaved	km	123	129	89	102
Brännved	km	94,5	97,5	71,5	79,5
Grot	km	66	66	54	57

Notera att det vid beräkning av transportens påverkan måste tas i beaktande att det transporterade materialet avser råvikt. I bilaga B och D redogörs för såväl barktillägg som rådensitet för respektive produkt.

## Metod och resultat

Utifrån grunddata ovan har beräkningar genomförts för de biogena respektive fossila kolflödena.

De biogena kolflödena består av det kol som bundits i produkterna och i barken, samt förändringen av kollager i skogen under det specifika året. Om skogen växer mer än vad som tas ut erhålls en nettotillväxt och motsatt gäller om skog avverkas i högre grad och takt än tillväxten, då detta kol i stället räknas som ett utsläpp. Slutligen har också kvarlämnad grot i skog inkluderats i de biogena flödena, i de fall där det faktiska uttaget av grot har understigit det rekommenderade uttaget av grot. Enligt denna modell bidrar överskottet av grot till ett utsläpp då det lämnas kvar i skogen.

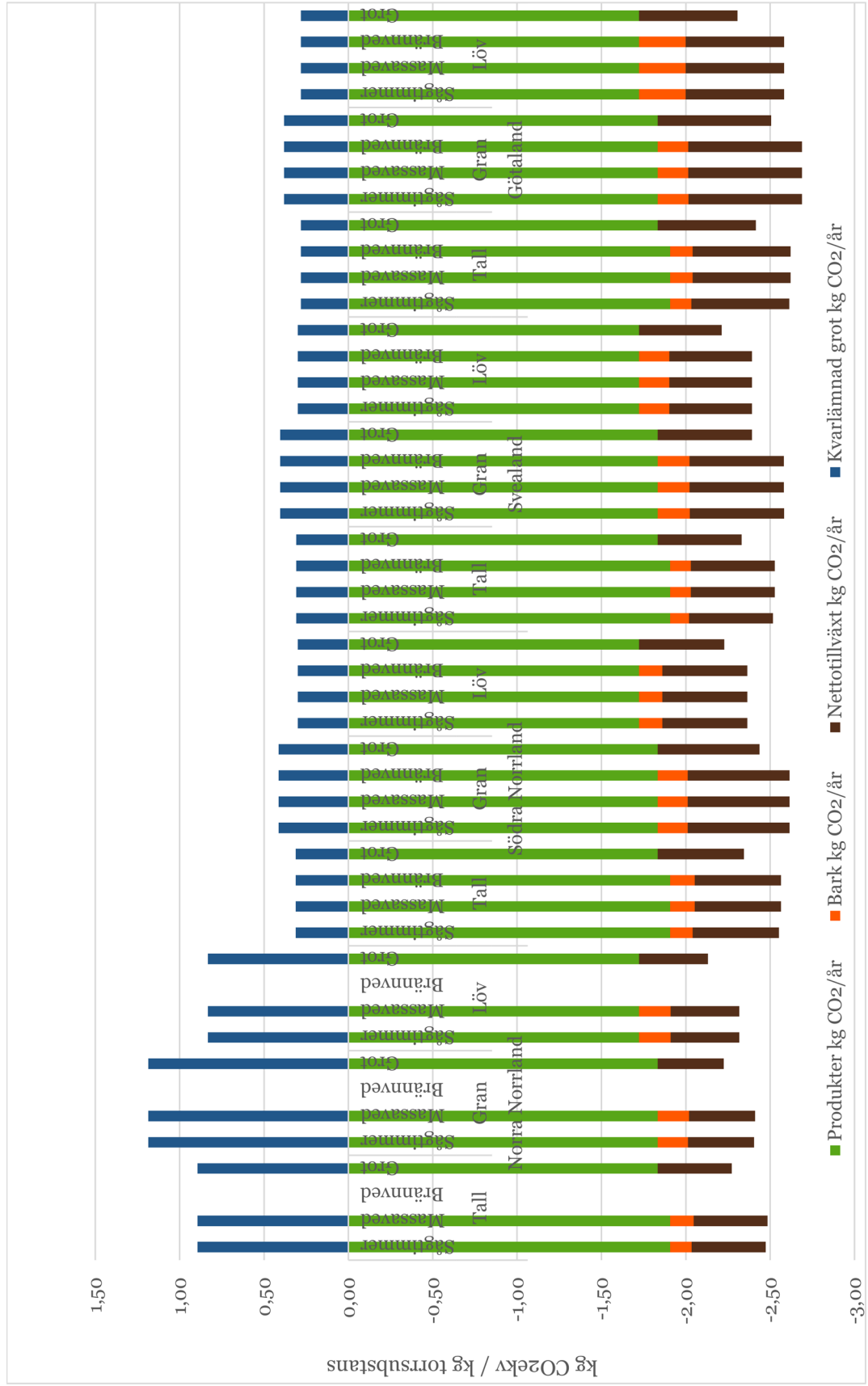
De fossila kolflödena innefattar utsläpp från såväl tillverkning som förbränning av fossila bränslen förknippade med de skogliga insatserna, från plantskola till avverkning. Till detta läggs också tillverkningen av det grus som används vid nybyggnationer och reparationer av vägar.

### Biogena kolflöden

Som konsekvens av att vi arbetat med ett landskapsperspektiv erhålls en situation där kolet i produkterna kan anses härstamma från flera skilda källor. Först och främst har produkterna ett givet kolinnehåll, som består av de faktiska kolatomer som varje produkt innehåller per redovisad enhet vid det tillfälle de skördats ur skogen. Vid sidan av detta kan också produkterna tillgodoräknas det kol som bundits genom skogens nettotillväxt. Dessa två faktorer tillsammans med det kol som binds i grenarna och barken, vilket oftast inte räknas in i skogsvolymuttag, utgör gemensamt den kolinbindning som sker varje år. Vad gäller utsläpp eller nedbrytning av kol som följd av skogsbruk sker detta genom nedbrytning av döda träd och kvarlämnad grot (stubborna har vi räknat in i skogsbrukets effekter på markkolspoolen som vi tills vidare i detta arbete sammanfattat som i genomsnitt neutrala).

Beräkningar av de biogena kolflödena har gjorts enligt följande. Först har de totala volymerna av nettotillväxt, produkterna som tas ut ur skogen, ett barktillägg till rundvirket, samt hur mycket grot som potentiellt kunde ha tagits ut, men i stället lämnats kvar i skogen, beräknats. Dessa har sedan multiplicerats med densitet för torrsubstans och med kolinnehåll, enligt tabellerna i bilaga A och C. På så vis erhålls ett totalt kolinnehåll för respektive biogen källa. Det motsvarande koldioxidupptaget beräknas genom att multiplicera kolinnehållet med koldioxidets atomvikt dividerat med kolets atomvikt (44/12). Figur 3 nedan visar de biogena flödena för Sveaskogs innehav år 2020, uppdelat per landsdel, trädslag och produkt. Notera att figuren visar koldioxidekvivalenter per kilo produkt. Nettoinbindningen är lägre i norra Norrland jämfört med övriga landsdelar. Detta kan delvis förklaras med att grot inte tas ut i samma utsträckning som i övriga delar av landet.

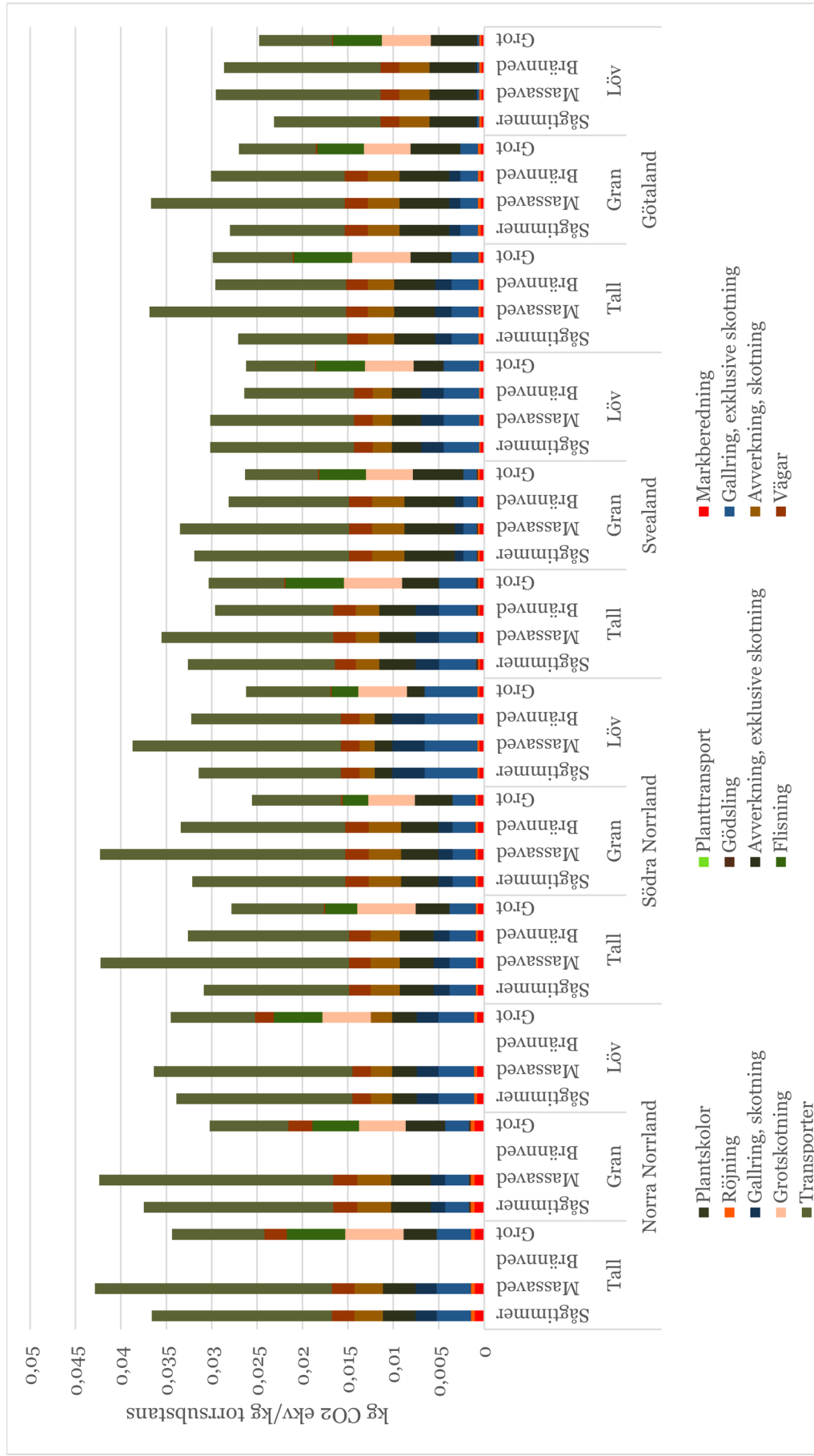
Figur 3. Biogena fibren för Sveaskogs innehav visat för produkt, trädslag och landsdel.



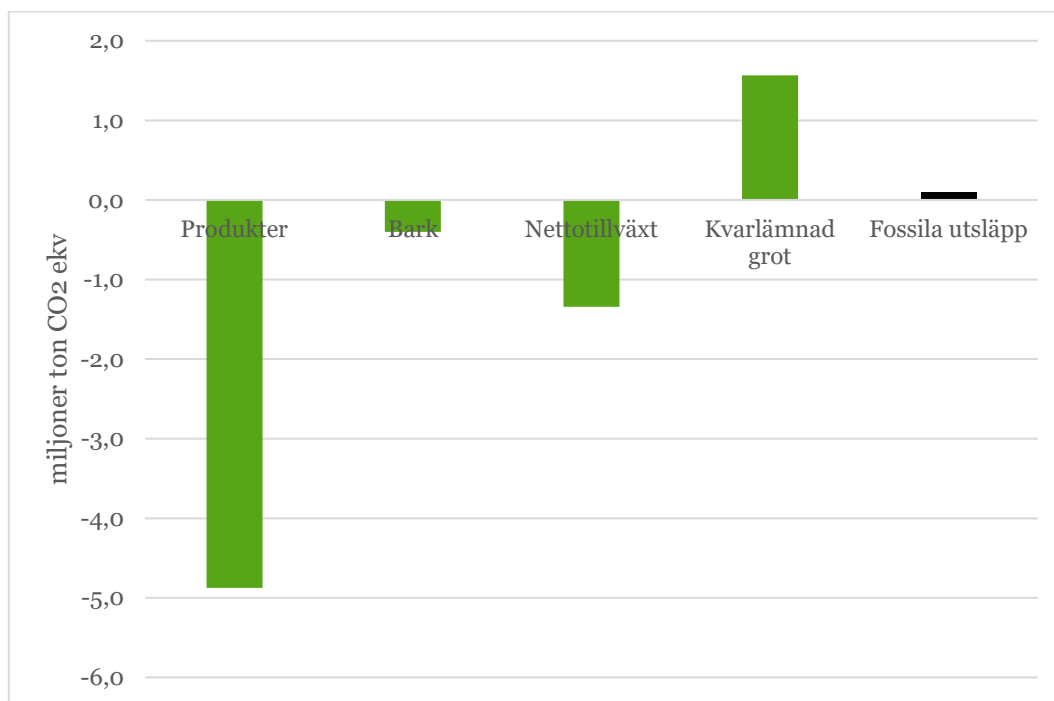
## Fossila kolflöden

Den totala bränsleförbrukningen för respektive skogsvårdsåtgärd, inklusive grusförbrukning för vägbygge, summeras för respektive bränsletyp (diesel och bensin). Ett antagande har gjorts om 21 procent reduktion vid nyttjande av diesel, vilket har beräknats genom att en total dieselförbrukning först tagits fram, och att denna sedan reducerats med 21 procent. I bilaga E redovisas de omräkningstal som använts i beräkningarna. Figur 4 visar de fossila flödena för Sveaskogs innehav år 2020, uppdelat per landsdel, träslag och produkt.

Figur 4. Fossila flöden för Sveaskogs innehav visat för produkt, trädslag och landsdel.

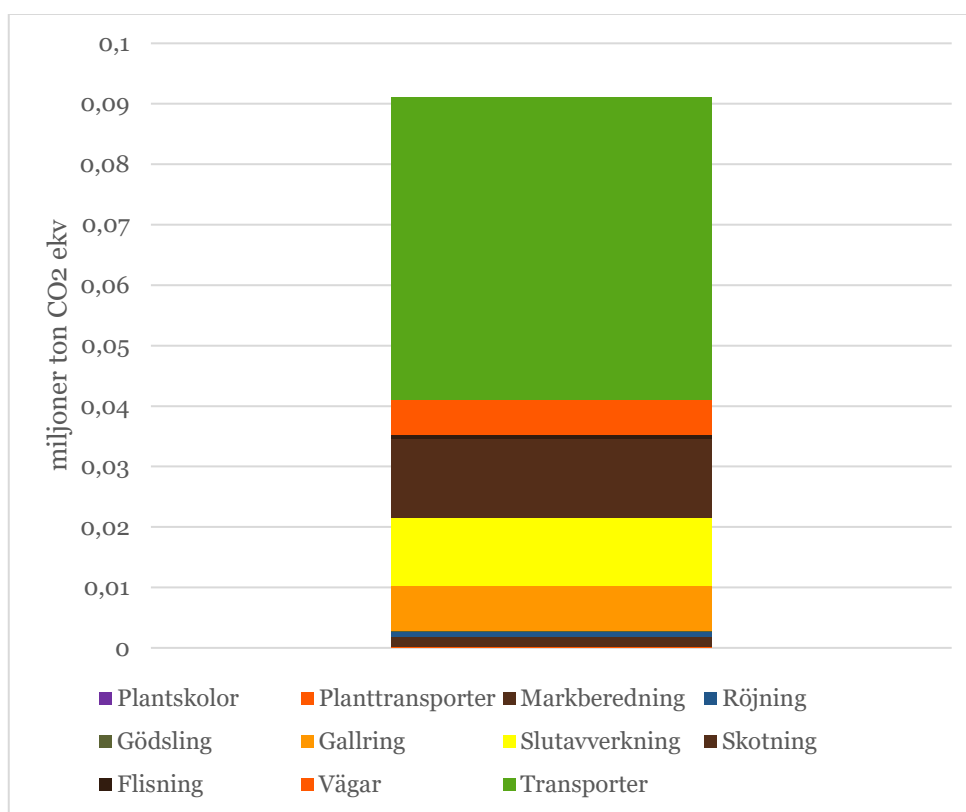


Då det är svårt att få en helhetsbild över flödena när de är uppdelade på trädslag, produkter och landsdelar har även beräkningar utförts för hur dessa flöden ser ut för Sveaskog totalt. Figur 5 visar de fem olika flödena som har beräknats.



Figur 5. Kolflöden för Sveaskogs innehav år 2020. De gröna staplarna visar biogena upptag och utsläpp, och den svarta stapeln de fossila utsläppen.

Eftersom de biogena och fossila flödena särskiljer sig bör dessa behandlas var och en för sig. Figur 6 visar i detalj hur Sveaskogs fossila utsläpp fördelar sig mellan de olika åtgärderna. Transporterna bidrar till över hälften av de totala utsläppen.



Figur 6. Fossila utsläpp från Sveaskogs innehav, år 2020. Notera att de fossila utsläppen adderas nerifrån och upp, det vill säga påverkan från plantskolor ligger längst ner i figuren och sedan följer övriga i given ordning.

## Diskussion

Viktigt att ha i beaktande vid tolkning av resultaten är att dessa är genomförda enligt ett cradle-to-gate-perspektiv, vilket innebär att beräkningarna stannar när produkterna från skogen (virke/massaved/brännved/grot) levererats till industrigrind eller lämnats vid terminal. Den koldioxid som under tillväxten bundits i dessa produkter presenteras således som ett positivt bidrag, då denna ögonblicksbild innebär att allt kol finns kvar i produkterna. Vad som händer med produkterna vid industri kommer dock att fälla det egentliga avgörandet i hur stor del av dessa kolatomer som binds upp i långlivade produkter, hur många som förbränns och återgår till atmosfären på en gång och de möjliga utfallen däremellan. Det är viktigt att ha i beaktande att även de produkter som återgår till atmosfären relativt snabbt kan ha genererat en substitutionseffekt om de substituerat ett fossilt tungt bränsle eller material. Vilka slutprodukterna blir har en avgörande betydelse för skogsbrukets klimatpåverkan. En fortsatt minskning av fossila utsläpp i kombination med klok användning av råvara genererar bäst klimatnytta.

Något som inte beaktats i denna rapport är hur biologisk mångfald och övriga ekosystemtjänster påverkas av skogsbruket. Fokus har i detta arbete legat på att beräkna de fossila respektive biogena kolflödena. Vid planerade systemändringar måste också skogens andra värden tas med i beräkningarna.



# Slutsatser

De huvudsakliga slutsatserna av detta arbete:

- De biogena flödena är betydligt (runt 50 gånger) större än de fossila flödena för Sveaskogs innehav
- För Sveaskogs innehav sker i samtliga landsdelar för år 2020 ett betydande nettoupptag av koldioxid

För de biogena flödena gäller att:

- Den största andelen kol, nästan fem miljoner ton koldioxidekvivalenter, binds in i de produkter som tas ut från skogen i form av timmer, massaved, brännved och grot
- Sveaskog uppvisade år 2020 en nettotillväxt på sin produktiva skogsmarksareal på ungefär 1,3 miljoner ton koldioxidekvivalenter
- Grot som lämnas kvar i skogen bidrar år 2020 till ett utsläpp på runt 1,6 miljoner ton koldioxidekvivalenter

För de fossila flödena gäller att:

- Utsläpp från transporter utgör den största delen, i storleksordningen 50 procent, och en effektivisering av dessa kommer således ha störst påverkan att minska de fossila flödena

Viktigt att ha i beaktande vid tolkning av resultaten:

- Den slutliga klimatpåverkan av en specifik produkt kommer avgöras av den totala produktmängden samt av hur långlivad produkten är och/eller vilken substitutionseffekt den ger
- Vid sidan av kolflödesanalysen måste även biologisk mångfald och andra ekosystemtjänster tas i beaktande vid eventuella beslut om systemändringar

# Referenser

Basic products from forestry, 2020, PCR 2020:05, Version 1.0.

Brunberg, T. 2017. Bränsleförbrukning och förslag till minskning. Skogforsk manus.

Energimyndigheten, 2016. <https://pxexternal.energimyndigheten.se/>. Produktion av sönderdelade oförädlade primära skogsbränslen av inhemskt ursprung med fördelning på sortiment, GWh, 2013-.

Högbom, L., Johansson, M., Lorentzon, K., Wilhelmsson, L. and Ågren, K. 2020. LCI data documentation of basic forest products from the Swedish forest, RISE & Skogforsk, Bioinnovation.

Klein, D. Wolf, C. Schulz, C. Weber-Blaschke, G. 2015. 20 years of life cycle assessment (LCA) in the forestry sector: state of the art and methodical proposal for the LCA of forest production. Wood and other renewable resources 20, pp 556–575. DOI 10.1007/s11367-015-0847-1.

von Hofsten. 2019. Private communication.

Wilhelmsson. 2021. Private communication.

Wilhelmsson, L. Moberg, L. 2004. Viktutredning – Råvolymvikter. Prognos för medelvärden och spridningsmått med hjälp av beräkningsmodeller och vägning vid mätstationer. Arbetsrapport 569. Skogforsk, 36s.

Ågren, K., Högbom, L., Johansson, M och Wilhelmsson, L. 2021. Datainsamling till underlag för livscykelanalyser (LCA) av det svenska skogsbruket – Beräkningar, erfarenheter och antaganden, Arbetsrapport 1086, Skogforsk.

## Bilaga A - torrmassa

Tabell A1. Torrmassa för sågtimmer. Densiteten är beräknad utan bark. Beräknade utifrån densitetskartläggningar av Moberg & Wilhelmsson (2003, 2004). Medelvärde för björk från Tamminen (1970).

Trädslag	Enhet	Norra Norrland	Södra Norrland	Svealand	Götaland
Tall	kg/m <sup>3</sup> fub	410	419	431	433
Gran	kg/m <sup>3</sup> fub	380	382	387	388
Löv	kg/m <sup>3</sup> fub	480	480	480	480

Tabell A2. Torrmassa för massaved och brännved. Densiteten är beräknad utan bark. Beräknade utifrån densitetskartläggningar av Moberg & Wilhelmsson (2003, 2004). Medelvärde för björk från Tamminen (1970).

Trädslag	Enhet	Norra Norrland	Södra Norrland	Svealand	Götaland
Tall	kg/m <sup>3</sup> fub	376	384	391	409
Gran	kg/m <sup>3</sup> fub	366	381	388	389
Löv	kg/m <sup>3</sup> fub	480	480	480	480

Tabell A3. Torrmassa för grot. Densiteten är beräknad inklusive bark.

Trädslag	Enhet	Norra Norrland	Södra Norrland	Svealand	Götaland
Tall	kg/m <sup>3</sup> fub	400	400	400	400
Gran	kg/m <sup>3</sup> fub	500	500	500	500
Löv	kg/m <sup>3</sup> fub	480	480	480	480

Tabell A4. Torrmassa för bark. Används för att beräkna barktillägg för rundvirke.

Trädslag	Enhet	Norra Norrland	Södra Norrland	Svealand	Götaland
Tall	kg/m <sup>3</sup> fub	290	290	290	290
Gran	kg/m <sup>3</sup> fub	350	350	350	350
Löv	kg/m <sup>3</sup> fub	480	480	480	480

## Bilaga B – rådensitet

Tabell B1. Rådensitet för sågtimmer. Inklusive vatten och bark. (Wilhelmsson & Moberg 2004.)

<b>Trädslag</b>	<b>Enhet</b>	<b>Norra Norrland</b>	<b>Södra Norrland</b>	<b>Svealand</b>	<b>Götaland</b>
<b>Tall</b>	kg/m <sup>3</sup> fub	883	902	928	932
<b>Gran</b>	kg/m <sup>3</sup> fub	861	866	877	879
<b>Löv</b>	kg/m <sup>3</sup> fub	1010	1010	1010	1010

Tabell B2. Rådensitet för massaved. Inklusive vatten och bark. (Wilhelmsson & Moberg 2004.)

<b>Trädslag</b>	<b>Enhet</b>	<b>Norra Norrland</b>	<b>Södra Norrland</b>	<b>Svealand</b>	<b>Götaland</b>
<b>Tall</b>	kg/m <sup>3</sup> fub	813	828	842	877
<b>Gran</b>	kg/m <sup>3</sup> fub	809	838	852	854
<b>Löv</b>	kg/m <sup>3</sup> fub	960	960	960	960

Tabell B3. Rådensitet för grot. Inklusive vatten, bark, löv och barr. (Wilhelmsson & Moberg 2004.)

<b>Trädslag</b>	<b>Enhet</b>	<b>Norra Norrland</b>	<b>Södra Norrland</b>	<b>Svealand</b>	<b>Götaland</b>
<b>Tall</b>	kg/m <sup>3</sup> fub	730	730	730	730
<b>Gran</b>	kg/m <sup>3</sup> fub	880	880	880	880
<b>Löv</b>	kg/m <sup>3</sup> fub	800	800	800	800

## Bilaga C – kolinnehåll

Tabellerna nedan visar uppskattningar av kolandelen i ved, grot och bark för respektive träslag.

Tabell C1. Kolinnehåll i ved.

Trädslag	Enhet	Norra Norrland	Södra Norrland	Svealand	Götaland
Tall	%	52	52	52	52
Gran	%	50	50	50	50
Löv	%	47	47	47	47

Tabell C2. Kolinnehåll i grot.

Trädslag	Enhet	Norra Norrland	Södra Norrland	Svealand	Götaland
Tall	%	50	50	50	50
Gran	%	50	50	50	50
Löv	%	47	47	47	47

Tabell C3. Kolinnehåll i bark.

Trädslag	Enhet	Norra Norrland	Södra Norrland	Svealand	Götaland
Tall	%	50	50	50	50
Gran	%	50	50	50	50
Löv	%	50	50	50	50

## Bilaga D – barktillägg

Tabellerna nedan visar underlag för beräkningar av barkvolym. Observera att siffrorna anges för björk, men i vidare beräkningar har hanterats som generella siffror för löv.

Tabell D1. Avdragsprocent. Källa: Anon 1978.

Trädslag	Enhet	Norra Norrland	Södra Norrland	Svealand	Götaland
<b>Tall</b>	%	11,87	11,87	11,87	11,87
<b>Gran</b>	%	11,43	11,43	11,43	11,43
<b>Björk</b>	%	13,34	13,34	13,34	13,34

Tabell D2. Beräknad påläggsprocent.

Trädslag	Enhet	Norra Norrland	Södra Norrland	Svealand	Götaland
<b>Tall</b>	%	13,5	13,5	13,5	13,5
<b>Gran</b>	%	12,9	12,9	12,9	12,9
<b>Björk</b>	%	15,4	15,4	15,4	15,4

## Bilaga E – omräkningstal

Tabellen nedan visar vilka omräkningstal som använts för att beräkna koldioxidekvivalenter förknippade med de olika bränsletyperna, samt grus.

Tabell E1. Omräkningstal.

<b>Bränsle</b>	<b>Enhet</b>		<b>Kommentar</b>	<b>Källa</b>
<b>Diesel</b>				
	CO <sub>2</sub> ekv kg/GJ diesel	54,52	Vägtransport	CML2001 – update 2016
	CO <sub>2</sub> ekv kg/GJ diesel	72,05	Arbetsmaskiner	CML2001 – update 2016
<b>HVO</b>				
	CO <sub>2</sub> ekv/MJ HVO	0,0204		Boverket
<b>Bensin skogsbruk</b>				
	CO <sub>2</sub> ton/TJ	72,01		Naturvårdsverket
<b>Tillverkning</b>				
Diesel	kg CO <sub>2</sub> ekv per kg diesel	0,56		CML2001 – update 2016
Grus	kg CO <sub>2</sub> ekv per kg diesel	0,0063		CML2001 – update 2016