

## Livscykelanalys av ekstol V. DE. 03



# VERK

Upprättad av: Charlotta Malmén

Granskad av: Louise Holmstedt

Bengt Dahlgren Stockholm AB

2022-02-04

---

## Innehåll

1	Uppdragsbeskrivning .....	3
2	Beskrivning av V. DE. 03 & jämförbar produkt.....	3
3	Processbeskrivning & omfattning.....	5
3.1	Inkluderade livscykelkedan - systemgräns .....	6
3.2	Funktionell enhet .....	7
3.3	Avgränsningar & antaganden .....	7
4	Resultat .....	8
5	Slutsats .....	10
6	Referenser .....	10

## 1 Uppdragsbeskrivning

Bengt Dahlgren Stockholm AB har fått i uppdrag att utifrån ett livscykelperspektiv undersöka klimatpåverkan av ekstolen STOL V.DE.03 från den svenska möbeltillverkaren VERK. Utöver att beräkna klimatpåverkan från denna stol har en uppskattning av klimatpåverkan från en likvärdig stol producerad i Polen inkluderats i uppdraget för jämförelse.

## 2 Beskrivning av V. DE. 03 & jämförbar produkt

Stolen V.DE.03 tillverkas genomgående i svensk massiv ek. Modellen finns också i fler utföranden men har i denna studie antagits vara utan tilläggsits och i obehandlat trä. Tabell 1 summerar ingående material, vikt- och volymparametrar för stolen.

Tabell 1: Ingående material, volym- och viktparameterar för stol V. DE. 03.

<i>Parameter</i>	<i>Beskrivning</i>
Material:	Stolen består av enbart kantad ek, svenskt ursprung
Vikt:	5,8 kg
Volym träråvara:	0,016038 m <sup>3</sup>
Volym färdig stol:	0,009033 m <sup>3</sup>

Råvaran hämtas från södra Sverige och företrädesvis från Skåne, Småland, Blekinge och Östergötland. Huvudsakligt sågverk som anlitas för bearbetning av råvara är Österbymo Såg i Skåne och tillverkning av stolen sker i Wigells Stolfabrik i Malmbäck i Nässjö. Lagerhållning av den färdiga produkten sker i VERKs lager i Sköndal, Stockholm. Tabell 2 summerar genomsnittliga transportavstånd.

Tabell 2: Ingående material, volym- och viktparametrar för stol V. DE. 03.

<i>Transport från</i>	<i>Plats</i>	<i>Distans till</i>	<i>Fordon</i>
Råvara i skogen	Skåne/Blekinge/Östergötland/Småland		
		150 km *	Lastbil, tung med släp

<i>Transport från</i>	<i>Plats</i>	<i>Distans till</i>	<i>Fordon</i>
Österbymo Hardwood AB	Fabriksgratan 6, 570 60 Ydre		
		71 km	Lastbil, tung med släp
AB Bröderna Wigells Stolfabrik	Strömsdalsvägen 34, 571 68 Malmbäck		
		354 km	Lastbil, tung med släp
VERK lager	Bogårdsvägen 45A, 128 62 Sköndal		
*Siffran är ett genomsnitt		<b>Totalt: 575 km</b>	

För att kunna sätta resultatet från livscykelanalysen i relation till likvärdiga produkter har en jämförelse mellan stol producerad i Polen inkluderats. Polen har valts som jämförelseland då landet har en stor möbelproduktion och är en stor leverantör av möbler till Sverige. Då kunskapsläget gällande klimatpåverkan från möbler fortfarande är relativt lågt vilket också medför att datatillgången är begränsad har studien inte utgått från någon specifik modell på marknaden från en annan leverantör. I stället har en generisk stol med samma utformning som V. DE. 03 jämförts. På så vis reduceras skillnader gällande utformning och material vilket gör att jämförelsen blir mer relevant. Tabell 3 sammanfattar antagna ingående material- och volymparameterer för den generiska stolen.

Tabell 3: Ingående material, volym- och viktparametrar för generisk likvärdig stol tillverkad i Polen.

<i>Parameter</i>	<i>Beskrivning</i>
Material:	Stolen består av enbart kantad ek, europeiskt ursprung
Vikt:	5,8 kg
Volym träråvara:	0,016038 m <sup>3</sup>
Volym färdig stol:	0,009033 m <sup>3</sup>

Även transportsträcka mellan skog, sågverk och produktionsplats har antagits vara samma avstånd som för VERKs stol i Sverige. Stora delar av Polens möbeltillverkning finns i närheten av Wrocław vari studien har utgått ifrån att den färdiga produkten transporteras från staden till VERKs lager i Sköndal. Tabell 4 summerar genomsnittliga transportavstånd.

Tabell 4: Transportavstånd för livcykelsmoduler A1-A4 för generisk polsktillverkad stol.

<i>Transport från</i>	<i>Plats</i>	<i>Distans till</i>	<i>Fordon</i>
Råvara i skogen	Polen		
		150 km *	Lastbil, tung med släp
Sågverk	Polen		
		71 km *	Lastbil, tung med släp
Möbelfabrik	Polen, möbeltillverkning nära Wroclaw		
		1400 km **	Lastbil, tung med släp
VERK lager	Bogårdsvägen 45A, 128 62 Sköndal		
*Siffran antas samma som svensktillverkad stol ** Siffran är en uppskattning från ett område i Polen med mycket möbeltillverkning		<b>Totalt: 1621 km</b>	

### 3 Processbeskrivning & omfattning

Livscykelanalys delas in i 4 olika moduler med ett antal livscykelkedan för att kunna härleda miljöpåverkan till olika delar i livscykeln. I A-modulen ingår:

- A1: utvinning av råvara
- A2: Transport av råvara till produktionsplats
- A3: Produktion av produkt
- A4: Transport av produkt till slutanvändningsplats
- A5: Klimatpåverkan från montering/installation av produkten

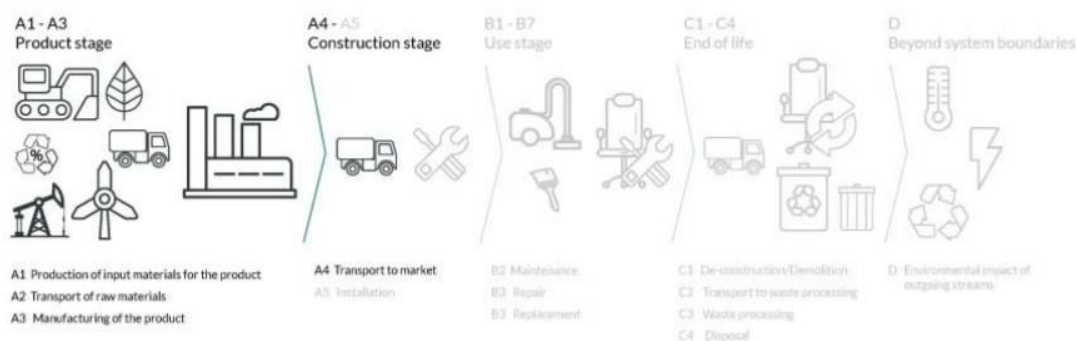
B-modulen omfattar:

- B1: Direkta utsläpp från användning av produkten
- B2: Underhåll
- B3: Reparationer
- B4: Ersättning
- B5: Större renovering

C-modulen omfattar:

- C1: Demontering
- C2: Transport till avfallshantering
- C3: Avfallshantering
- C4: Sluthantering

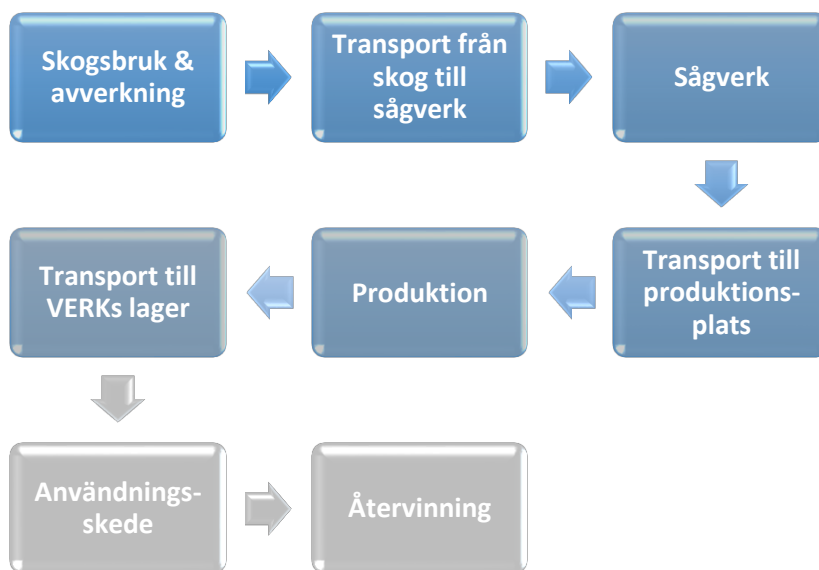
I fullständig livscykelanalys ingår också modul D som inkluderar klimatpåverkan utanför systemgränsen. Det är dock väldigt ovanligt att i praktiken inkludera denna modul. Beroende av produkt så är inte alla livscykelkedan relevanta dvs. det uppstår ingen miljöpåverkan under skedet eller skedet finns inte med i livscykeln av produkten. Detta medför att det är viktigt att tydligt definiera vilka moduler och skeden som är inkluderade i analysen eller med andra ord, tydligt beskriva systemgränsen.



Figur 1: Schematisk beskrivning av inkluderade och exkluderade livscykelkedan.

### 3.1 Inkluderade livscykelkedan - systemgräns

Livscykelanalysen har omfattat livscykelkedan A1-A4 och inkluderar utvinning av råvara, transport av råvara till produktionsanläggning, produktion av stolen samt transport av produkten till varulager/VERK. Övriga livscykelkedan som omfattar transport av produkten från varulager, användandet och eventuellt underhåll av produkten samt återvinning/sluthantering av stolen har inte inkluderats. De senare livscykelsskedena har exkluderats då tillverkaren har liten rådighet över dem samt att tillförlitlig information för att inkludera dessa beräkningar inte finns tillgänglig. VERK har en kundbas som huvudsakligen återfinns sig i Norden men att göra antaganden kring avstånd, underhåll och hur kunden hanterar produkten i slutskedet av livscykeln medför alltför stora osäkerheter. Modul B och C har även uppskattats ha en signifikant mindre påverkan än modul A.



Figur 2: Processbeskrivning av livscykeln för en stol. Gråmarkerade delar är inte inkluderade i livscykelanalysen i denna studie.

### 3.2 Funktionell enhet

Funktionell enhet är ett viktigt begrepp inom livscykelanalys och definierar en referensenhet till vilken man relaterar ingående och utgående data. I denna studie är den funktionella enheten *en stol gjord av ek*, vilket innebär att klimatpåverkan kommer att redovisas som kgCO<sub>2</sub>e/stol.

Klimatpåverkan uppstår inte enbart från utsläpp av CO<sub>2</sub> utan även från andra klimatpåverkande gaser. Begreppet koldioxidekvivalenter (CO<sub>2</sub>e) är därför ett vedertaget begrepp inom livscykelanalys. Det innebär att klimatpåverkan från andra klimatpåverkande gaser räknas om till klimatpåverkan för CO<sub>2</sub> för att kunna redovisa ett samlat mått.

### 3.3 Avgränsningar & antaganden

Vissa avgränsningar och antaganden har behövts göra i analysen på grund av tillgång till information, beräkningsdata samt för faktorer som har uppskattats ha liten påverkan på slutresultatet. Avgränsningar och antaganden som är gjorda är:

- Emissionsfaktorer för elektricitet är från år 2020
- Emballage och förpackningsmaterial har ej inkluderats
- Analysen omfattar enbart livscykelkedan A1-A4.

Transportavstånd har antagits utifrån tidigare redovisning i kapitel 2. Underlag och information gällande VERKs produkt och tillverkningskedja av V. DE. 03 har levererats av Jacop Merlini via mail med stöd från VD på Österbymo Hardwood. Vidare har antagande gjorts att alla transporter sker med tung lastbil (inklusive släp) med en maximal vikt på 60 ton vilket medför en lastkapacitet på 40 ton (Löfroth & Brunberg, 2014). Drivmedel för transporterna är diesel.

Emissionsfaktorer för elektricitet har hämtats från Our World in Data (2022) och där medelvärde för Sverige 2020 var 13 gCO<sub>2</sub>e/kWh respektive 724 gCO<sub>2</sub>e/kWh för Polen. Emissionsfaktorer för transporter är hämtade från Byggföretagen (2021). Efter verifiering mot andra källor har energianvändning för förädling av träråvara och produktion hämtats från Simonson et al., (2020).

## 4 Resultat

Tabell 5 och 6 redovisar resultatet från klimatberäkningen för livscykelkedan A1-A4 för stol V. DE. 03 samt för motsvarande produkt tillverkad i Polen. Klimatavtrycket för stol V. DE. 03 för livscykelkedan A1-A4 blir 1,88 kgCO<sub>2</sub>e/stol och motsvarande resultat för den polsktillverkade stolen blir 6,54 kgCO<sub>2</sub>e/stol.

Tabell 5: Resultat av klimatberäkning stol V. DE. 03, livscykelkedan A1-A4

<i>Process</i>	<i>Mängd</i>	<i>Enhet</i>	<i>Emissionsfaktor</i>	<i>Enhet</i>	<i>Klimatpåverkan</i>	<i>Enhet</i>	<i>Klimatpåverkan Stol [kgCO<sub>2</sub>e/FU]</i>
<b>Skogsbruk</b>							
<i>Diesel</i>	0,35	m <sup>3</sup>	2,734	kgCO <sub>2</sub> e/liter	0,9569	kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup>	1,53E-02
<b>Sågverk</b>							
El	85	kWh/m <sup>3</sup>	0,01	kgCO <sub>2</sub> e/kWh	1,11	kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup>	0,02
Värme	290	kWh/m <sup>3</sup>	0,35	kgCO <sub>2</sub> e/kWh	100,22	kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup>	1,61
Diesel	1,8	l/m <sup>3</sup>	2,68	kg CO <sub>2</sub> e/liter	4,83	kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup>	0,08
<b>Produktion</b>							
El	5	kWh	0,013	kgCO <sub>2</sub> e/kWh	0,065	kgCO <sub>2</sub> e	0,07



<i>Transport Skog till väg, skotare</i>							
<i>Bränsle</i>	<i>Mängd</i>	<i>Enhet</i>	<i>Emissionsfaktor</i>	<i>Enhet</i>	<i>Klimatpåverkan</i>	<i>Enhet</i>	<i>Klimatpåverkan Stol</i> <i>[kgCO<sub>2</sub>e/FU]</i>
Diesel	0,85	m <sup>3</sup>	2,734	kgCO <sub>2</sub> e/liter	0,0023239	kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup>	0,00
<i>Transport väg till sågverk, timmerbil med släp</i>							
Diesel	150	km	0,87	kgCO <sub>2</sub> e/km	130,5	kgCO <sub>2</sub> e	0,04
<i>Transport sågverk till produktion, tung lastbil med släp</i>							
Diesel	71	km	0,87	kgCO <sub>2</sub> e/km	61,77	kgCO <sub>2</sub> e	0,02
<i>Transport produktion till lager, tung lastbil med släp</i>							
Diesel	354	km	0,87	kgCO <sub>2</sub> e/km	307,98	kgCO <sub>2</sub> e	0,04
<b>Total klimatpåverkan stol V. DE. 03</b>							<b>1,88</b>

Tabell 6: Resultat av klimatberäkning likvärdig produkt tillverkad i Polen för den svenska marknaden, livcykelskedan A1-A4

<i>Process</i>	<i>Mängd</i>	<i>Enhet</i>	<i>Emissionsfaktor</i>	<i>Enhet</i>	<i>Klimatpåverkan</i>	<i>Enhet</i>	<i>Klimatpåverkan Stol</i> <i>[kgCO<sub>2</sub>e/FU]</i>
<i>Skogsbruk</i>							
<i>Diesel</i>	0,35	m <sup>3</sup>	2,734	kgCO <sub>2</sub> e/liter	0,9569	kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup>	1,53E-02
<i>Sågverk</i>							
El	85	kWh/m <sup>3</sup>	0,72	kgCO <sub>2</sub> e/kWh	3,62	kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup>	3,62
Värme	290	kWh/m <sup>3</sup>	0,35	kgCO <sub>2</sub> e/kWh	100,22	kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup>	1,61
Diesel	1,8	l/m <sup>3</sup>	2,68	kg CO <sub>2</sub> e/liter	4,83	kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup>	0,08
<i>Produktion</i>							
El	5	kWh	0,72	kgCO <sub>2</sub> e/kWh	3,62	kgCO <sub>2</sub> e	3,63

<i>Transport Skog till väg, skotare</i>							
<i>Bränsle</i>	<i>Mängd</i>	<i>Enhet</i>	<i>Emissionsfaktor</i>	<i>Enhet</i>	<i>Klimatpåverkan</i>	<i>Enhet</i>	<i>Klimatpåverkan Stol [kgCO<sub>2</sub>e/FU]</i>
Diesel	0,85	m <sup>3</sup>	2,734	kgCO <sub>2</sub> e/liter	0,0023239	kgCO <sub>2</sub> e/m <sup>3</sup>	0,00
<i>Transport väg till sågverk, timmerbil med släp</i>							
Diesel	150	km	0,87	kgCO <sub>2</sub> e/km	130,5	kgCO <sub>2</sub> e	0,04
<i>Transport sågverk till produktion, tung lastbil med släp</i>							
Diesel	71	km	0,87	kgCO <sub>2</sub> e/km	61,77	kgCO <sub>2</sub> e	0,02
<i>Transport produktion till lager, tung lastbil med släp</i>							
Diesel	1400	km	0,87	kgCO <sub>2</sub> e/km	1218	kgCO <sub>2</sub> e	0,18
<b>Total klimatpåverkan generisk stol</b>							<b>6,54</b>

## 5 Slutsats

Resultatet visar att klimatpåverkan för livcykelskedan A1-A4 är 1,88 kgCO<sub>2</sub>e/stol för V.DE. 03 samt 6,54 kgCO<sub>2</sub>e/stol för motsvarande produkt tillverkad i Polen. Det betyder att VERKs stol har ungefär 70% lägre klimatavtryck än den polsktillverkade stolen. Den huvudsakliga anledningen till det ökade klimatavtrycket för stolen som tillverkas i Polen för den svenska marknaden är den längre transportsträckor samt bränslemix på den energi som nyttjas i sågverk samt vid produktion av produkten. Resultatet visar att även på en produkt med relativt liten påverkan på klimatet kan skillnaderna ändå bli stora för två likvärdiga produkter. Vissa antaganden har behövts göras som kan påverka resultatet, framför allt gällande det absoluta resultatet (absolut klimatpåverkan). Däremot anses inte dessa antaganden påverka den procentuella skillnaden i klimatpåverkan mellan de två produkterna då studien har utformats för att minimera skillnader mellan produkter.

## 6 Referenser

- Byggföretagen. (2021). *Beräkningsverktyg för mätning och kartläggning av klimatutsläpp*. <https://byggforetagen.se/fardplan-2045/resultat-och-aktiviteter/>. Hämtad (2022-01-22)
- Löfroth & Brunberg. (2014). *Bränsleförbrukning hos rundvirkesfordon 2008 och 2013*. Skogsforsk nr 820-2014.

---

Simonson et al., (2020) *Energiushållning i träindustri – en vägledning för bästa teknik*.  
Länstyrelsen Östergötland. Rapportnummer 2020:29, ISBN: 978-91-985918-9-7

Our world in data. (2022) *Carbon intensity of electricity per kWh, 2020*  
<https://ourworldindata.org/electricity-mix>. Hämtad (2022-01-28)