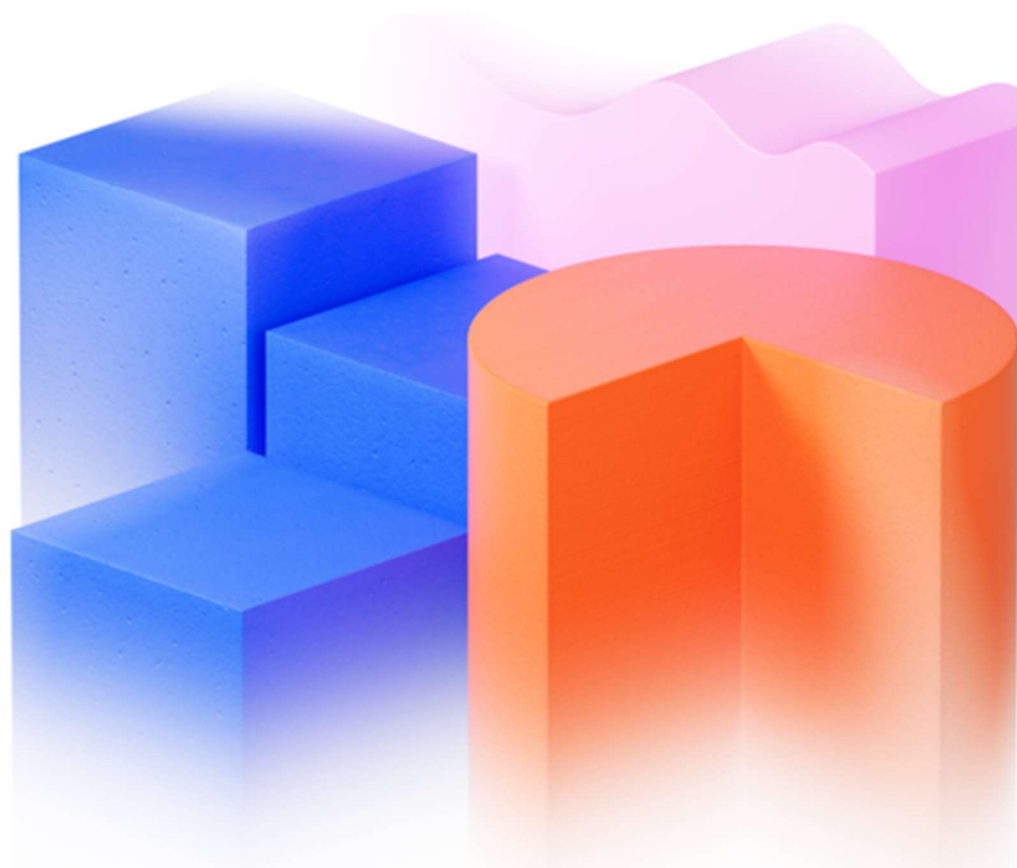




Sveriges officiella
statistik

Regeringsuppdrag – exportens klimat effekter

SCB Dnr U2025/228 slutleverans, april 2026



Regeringsuppdrag – exportens klimat effekter SCB Dnr U2025/228 Slutleverans, april 2026

Producent:

SCB, Statistiska centralbyrån
Ekonomisk statistik och analys
010-479 40 00

Förfrågningar:

Emma Snöilja
010-479 69 89
emma.snolilja@scb.se

Du får kopiera och på annat sätt mångfaldiga innehållet.

Vi vill dock att du uppger källa på följande sätt:

Källa: SCB, Regeringsuppdrag – exportens klimat effekter SCB Dnr U2025/228
Slutleverans, april 2026

Government project – The greenhouse gas emissions effects of Sweden’s exports

Producer:

Statistics Sweden, Economic Statistics and Analysis
SE-701 89 Örebro, Sweden
+46 10-479 40 00

Enquiries:

Emma Snöilja
+46 10-479 69 89
emma.snolilja@scb.se

You may copy and otherwise reproduce the contents in this publication.

However, remember to state the source as follows:

Source: Statistics Sweden, Government project – The greenhouse gas emissions
effects of Sweden’s exports

NA71BR2604

ISSN: 1654-6822 (Online)

URN:NBN:SE:SCB-2025-NA71BR2604_pdf

Denna publikation finns enbart i elektronisk form på www.scb.se
This publication is only available in electronic form on www.scb.se

Förord

Föreliggande rapport är en av slutrapporterna i SCB:s regeringsuppdrag om exportens klimateffekter. Den har tagits fram av SCB miljöräkenskaper. Medverkande i rapportframtagningen har varit SCB anställda Johanna Takman, Andreas Poldahl, Emma Snöliija och Nils Brown.

Vi är tacksamma för värdefulla insikter och förslag vi har fått från övriga myndigheter, näringslivsrepresentanter, frivilliga organisationer, forskare och handläggare på andra nationella statistikkontor och internationella organisationer under projektets genomförande.

SCB i april 2026

Eva-Lo Ighe
Generaldirektör

Innehåll

Förord.....	3
Sammanfattning	8
Syfte	8
Bakgrund till regeringsuppdraget.....	8
Bakgrund till metod.....	8
Metod.....	8
Resultat.....	10
Dialog med Naturvårdsverket och berörda aktörer	10
Slutsatser.....	11
Ordlista och förkortningar	12
Utsläpp.....	12
Övriga ord.....	13
Förkortningar	14
1 Introduktion.....	16
1.1 Syfte.....	16
1.2 Slutleverans april 2026.....	16
1.3 Bakgrund till regeringsuppdraget.....	17
1.3.1 Miljömålsberedningens förslag om mål för exportens climateffekter	18
1.4 Rapportens struktur.....	19
2 Bakgrund till metod	19
2.1 Befintliga mål, statistik och indikatorer.....	19
2.1.1 Växthusgasutsläpp och klimatet.....	19
2.1.2 Olika sätt att mäta växthusgasutsläpp.....	20
2.1.3 Territoriella utsläpp.....	20

2.1.4	Produktionsbaserade utsläpp.....	21
2.1.5	Konsumtionsbaserade utsläpp.....	21
2.1.6	Växthusgasutsläpp enligt de olika mätmetoderna.....	22
2.2	Officiell statistik om växthusgasutsläpp från Sveriges export.....	24
2.3	Litteratur om metoder för att mäta exportens klimateffekter.....	26
2.3.1	Teknikjusterade input-outputanalyser för att beräkna kontrafaktiska och potentiellt undvikna/ökade utsläpp från export.....	27
2.3.2	Substitution – Till vilken grad ersätter svensk export utländsk produktion?.....	28
3	Metod.....	29
3.1	Övergripande metod och data för beräkning av exportens klimateffekter.....	29
3.2	Faktiska utsläpp från svensk export.....	31
3.3	Kontrafaktiska utsläpp från svensk export.....	32
3.3.1	Scenario a – Utsläppsintensiteter enligt världsgenomsnittlig produktion.....	33
3.3.2	Scenario b – Intensitet baserat på den totala användningen i importlandet.....	34
3.4	Metod för beräkningar vid ofullständig substitution.....	35
3.4.1	Analys av undanträngningseffekter av minskad svensk export under ofullständig substitution.....	35
4	Resultat och analys.....	36
4.1	Faktiska, kontrafaktiska och potentiellt undvikna/ökade utsläpp för svensk export.....	36
4.1.1	Analys av totala ekonomin.....	36
4.1.2	Analys av produktgrupper.....	39
4.1.3	Analys av exportens klimateffekter för olika importerande länder....	44
5	Diskussion.....	47
5.1	Projektets metodutveckling.....	48

5.2	Resultat för de tre scenarierna	49
5.3	Effekter av ofullständig substitution	50
5.3.1	Val av referensscenario	51
5.3.2	Övriga utvecklingsområden	51
5.4	Den framtagna statistikens kvalitet.....	52
6	Slutsatser och rekommendationer.....	52
7	Referenser	54
8	Bilaga – kvalitetsrapport för statistiken om exportens klimateffekter.....	57
8.1	Relevans	57
8.1.1	Ändamål och informationsbehov	57
8.1.2	Statistikens innehåll.....	59
8.2	Tillförlitlighet.....	61
8.2.1	Tillförlitlighet totalt.....	61
8.2.2	Osäkerhetskällor	63
	Blockreduceringsmetoden i en miljöexpanderad input och outputmodell	69
8.2.3	Uppdelning av teknologimatrisen	70
8.2.4	Reducerad teknologi	70
8.2.5	Preliminär statistik jämförd med slutlig	71
8.3	Aktualitet och punktlighet.....	71
8.3.1	Framställningstid.....	71
8.3.2	Frekvens.....	71
8.3.3	Punktlighet.....	71
8.4	Tillgänglighet och tydlighet	71
8.4.1	Tillgång till statistiken.....	71
8.4.2	Möjlighet till ytterligare statistik.....	72
8.4.3	Presentation	72

8.4.4	Dokumentation.....	72
8.5	Jämförbarhet och sam användbarhet	73
8.5.1	Jämförbarhet över tid	73
8.5.2	Jämförbarhet mellan olika redovisningsgrupper	75
8.5.3	Sam användbarhet i övrigt	75
8.5.4	Numerisk överensstämmelse	75
9	Rapport från intressentworkshop om statistik för att följa industrins gröna omställning	76
9.1	Syfte.....	76
9.2	Genomförande.....	76
9.3	Intressentdiskussioner på workshop om exportens klimateffekter	77
9.4	Slutresultat	78
9.5	Lista över workshopdeltagare	78
10	Government project – The greenhouse gas emissions effects of Sweden's exports	80
10.1	Summary	80
10.1.1	Aim.....	80
10.1.2	Background to the Government project	80
10.1.3	Background to the methodology	81
10.1.4	Method.....	81
10.1.5	Results.....	82
10.1.6	Conclusions.....	83

Sammanfattning

Syfte

Den här rapporten vidareutvecklar och uppdaterar statistik framtagen i tidigare regeringsuppdrag om exportens klimateffekter i enlighet med SCB:s regleringsbrev för 2025.

De tidigare rapporter levererades i december 2023 (SCB, 2024a) och april 2024 (SCB, 2024b). I den första rapporten utfördes en förstudie för att ta fram ett förslag till en metod för att följa upp statistik om den svenska exportens effekt på de globala utsläppen. I den andra rapporten presenterades resultat utifrån metoden i den första rapporten.

Syftet med denna rapport är att:

- Med utgångspunkt i tidigare uppdrag om exportens klimatnytta, vidareutveckla ett mått på exportens effekt på de globala utsläppen

Bakgrund till regeringsuppdraget

Viktiga utgångspunkter för arbetet har varit Miljömålsberedningens delbetänkande SOU 2022:15 som har noterat behovet att "vidareutveckla ett mått på exportens effekt på de globala utsläppen" och att ett sådant mått bör baseras på SCB miljöräkenskapernas dataunderlag. SOU 2022:15 kom också med förslag om ett nytt klimatmål för Sveriges klimatpåverkan från konsumtion där exportens klimateffekter omnämns.

Bakgrund till metod

Den framtagna metoden baseras dels på metoder i tidigare studier som ämnar att mäta exportens klimateffekter. Befintliga nationella mått på Sveriges växthusgasutsläpp har också använts som utgångspunkter för detta arbete. Det gäller officiell statistik om territoriella växthusgasutsläpp, produktionsbaserade växthusgasutsläpp och konsumtionsbaserade växthusgasutsläpp.

Metod

Metoden som tagits fram inom detta regeringsuppdrag är en modellbaserad ansats som bygger på miljöutvidgad input-outputanalys. För att mäta exportens klimateffekter används tre olika utsläppsmått som kan förklaras på följande vis:

Faktiska utsläpp från svensk export (CO₂-e) =

Värdet av svensk export (SEK) * *Svensk* utsläppsintensitet (CO₂-e/SEK)

Kontrafaktiska utsläpp från svensk export (CO₂-e) =

Värdet av svensk export (SEK) * *Utländsk* utsläppsintensitet (CO₂-e/SEK)

Potentiellt undvikna/ökade utsläpp till följd av svensk export = Faktiska utsläpp från exporten - Kontrafaktiska utsläpp från exporten

De faktiska utsläppen från svensk export är de som publiceras i Sveriges officiella statistik om miljöpåverkan från konsumtion. De kontrafaktiska utsläppen från svensk export ger en indikation på hur stora utsläppen skulle varit ifall Sveriges exportprodukter hade producerats i andra delar av världen i stället för i Sverige. Skillnaden mellan de faktiska utsläppen och de kontrafaktiska utsläppen utgör potentiellt undvikna/ökade utsläpp. När Sveriges faktiska utsläpp från exporten är lägre än de kontrafaktiska utsläppen innebär det att Sveriges export bidrar till potentiellt undvikna utsläpp i utlandet.

De kontrafaktiska utsläppen och de potentiellt undvikna/ökade utsläppen beräknas för tre olika scenarier baserat på olika antaganden gällande de utländska utsläppsintensiteter som ersätter den svenska produktionen:

- **Scenario a fullständig substitution:** Intensitet enligt världsgenomsnittlig produktion
- **Scenario b fullständig substitution:** Intensitet för användning i importerande länderna med fullständig substitution
- **Scenario b ofullständig substitution:** Intensitet för användning i importerande länderna med ofullständig substitution

Ett viktigt antagande som ligger till grund för beräkningarna av de kontrafaktiska och potentiellt undvikna/ökade utsläppen i scenario a och scenario b fullständig substitution är att Sveriges exportprodukter utgör perfekta substitut till motsvarande utländska produkter. Detta innebär att svensk export helt och hållet antas ersätta produktion av motsvarande utländska produkter till samma värde som den svenska exporten. En följd av detta antagande är att marknadens storlek antas vara oförändrad.

I scenario b ofullständig substitution används handel弹asticiteter för att uppskatta hur stor del av den svenska exportminskningen som ersätts av andra produkter och tjänster på den utländska marknaden.

Statistiken som tagits fram redovisas för 49 produktgrupper enligt standard för svensk produktindelning (SPIN) och 49 olika importerande länder/geografiska områden för tidsperioden 2008 till år 2023.

Statistiken om exportens klimateffekter har publicerats i sin helhet på SCB miljöräkenskapers hemsida, <https://www.scb.se/mi1301> under rubriken "tabeller och diagram". Statistikens kvalitet har beskrivits i en kvalitetsrapport som en bilaga till denna rapport.

Resultat

Statistiken som tagits fram inom detta regeringsuppdrag visar att Sveriges faktiska växthusgasutsläpp från exporten är lägre än de kontrafaktiska utsläppen från exporten för alla scenarierna när man ser på totalen. Det innebär att svensk export på den totala nivån bidrar till potentiellt undvikna utsläpp, jämfört med om motsvarande produktion (till samma monetära värde) i stället hade skett i utlandet. När man kollar på specifika produktgrupper och importerande länder finns det dock flera fall där svensk export i stället bidrar till potentiellt ökade utsläpp.

Måtten för den svenska exportens effekter på de globala utsläppen är mycket känsliga för de antaganden som behövs i beräkningsprocessen. Kontrafaktiska utsläpp för Sveriges exportprodukter beräknade med utsläppsintensiteter enligt världsgenomsnitt varierar mellan 140 Mton CO₂-e och 191 Mton CO₂-e över perioden 2008 till 2023. När de kontrafaktiska utsläppen i stället beräknas med utsläppsintensiteter enligt användning i de importerande länderna med ofullständig substitution så varierar utsläppen mellan 94 Mton CO₂-e och 123 Mton CO₂-e mellan 2008 och 2023. I det första fallet varierar potentiellt undvikna utsläpp från Sveriges exportprodukter mellan 60 och 96 Mton CO₂-e över tidsserien och i det andra fallet mellan 7 och 33 Mton CO₂-e.

Potentiellt undvikna/ökade utsläpp är ett relativt mått som mäter skillnaden mellan utsläpp från svensk export och kontrafaktiskt utsläpp som hade kunnat uppstå om en annan aktör producerat varorna. Alltså är de potentiellt undvikna/ökade utsläppen direkt beroende av jämförelseobjektet. Olika resultat fås om en jämförelse görs mot världsgenomsnittliga utsläppsintensiteter eller mot Sveriges handelspartners utsläppsintensiteter. Resultaten varierar även beroende på antaganden om fullständig eller ofullständig substitution. Eftersom marknaden är föränderlig kommer de potentiellt undvikna/ökade utsläppen skilja sig över tid. Ett exempel är om världsgenomsnittsintensiteten minskar kommer de potentiellt undvikna/ökade utsläppen att minska förutsatt att den svenska exportens intensitet hålls konstant.

Dialog med Naturvårdsverket och berörda aktörer

Enligt instruktionerna i regleringsbrevet ska myndigheten implementera vidareutvecklingsarbetet ”med stöd av Naturvårdsverket, samt i dialog med andra berörda aktörer”. Detta implementerades genom en workshop med 18 deltagare från myndigheter (inklusive Naturvårdsverket) och branschorganisationer där den nyutvecklade statistiken om exportens klimateffekter presenterades och diskuterades. På workshopen uttryckte branschorganisationerna och Naturvårdsverket sitt stöd för SCB:s arbete med att ta fram policyrelevanta

statistik för att följa upp den gröna omställningen i industrin, bland annat statistiken om exportens klimateffekter.

Slutsatser

Den vidareutvecklade statistiken om exportens klimateffekter är sammanvändbar med befintlig statistik, framför allt miljöräkenskaper och nationalräkenskaper.

Statistiken som tagits fram är intressant ur ett analysyfte. Den visar hur klimateffekterna av exporten varierar beroende på vilka antaganden som görs om substitution och vilken produktion som svensk export ersätter. Statistiken visar även i vilka länder och produktgrupper där svensk export bidrar till potentiellt undvikna respektive potentiellt ökade växthusgasutsläpp.

Den övergripande bilden av statistiken visar att svensk export produceras med lägre utsläppsintensiteter än om produktionen i stället skulle skett i utlandet. Detta kan bero på flera anledningar, till exempel att:

- Svenska exportindustrier har lägre direkta utsläpp och lägre utsläpp i produktionskedjor både inom och utanför Sverige, jämfört med andra länder
- Sverige är relativt bra på att skapa mervärde för exporterade produkter
- Sveriges exportprodukter säljs på marknader med högre prisnivåer jämfört med andra marknader i världen.

Den metodologiska utvecklingen som redovisas i denna rapport har bidragit till ett förbättrat mått på potentiellt undvikna/ökade utsläpp för svensk export. Samtidigt, för att säkerställa en korrekt användartolkning av den framtagna statistiken är det viktigt att kommunicera till användarna viktiga källor till osäkerhet. Det första är att metoden mäter kontrafaktiska utsläpp, och därmed kan statistikens noggrannhet inte bedömas i relation till "de okända sanna värden" på ett vanligt sätt enligt relevanta kvalitetskriterier för statistik. För det andra kvarstår det vetenskapliga och statistiska osäkerheter gällande vilken utländsk produktion som svensk export ersätter samt i vilken mån.

Ordlista och förkortningar

Utsläpp

Direkta utsläpp: Utsläpp som kommer direkt från en produktionsprocess. Inkluderar inte utsläpp som uppstått tidigare i produktens värdekedja, till exempel utsläpp kopplade till insatsvaror. Begreppet används i kontrast till inbäddade utsläpp (se nedan).

Faktiska utsläpp: Ett utsläppsmått som inkluderar utsläpp som har, enligt befintliga data, uppstått i verkligheten. Faktiska utsläpp används för att särskilja mellan ett utsläppsmått som avser att spegla en verklig händelse och kontrafaktiska utsläpp som speglar ett visst scenarioantagande.

Inbäddade utsläpp: Utsläpp som uppstår i värdekedjan i produktionen av en viss produkt. Inkluderar till exempel utsläpp från insatsvaror. Begreppet används i kontrast till direkta utsläpp.

Klimatnytta: Begrepp som används i SOU 2022:15. Med klimatnytta menas i SOU 2022:15 att climateffekten av svensk export har en positiv effekt på de globala utsläppen (alltså minskade globala utsläpp). Export definieras i SOU 2022:15 som "export av produkter, tjänster, systemlösningar, kunskaper och klimatpolicies från Sverige till annat land".

Kontrafaktiska utsläpp: Utsläpp som har beräknats enligt ett visst scenarioantagande. Kontrafaktiska utsläpp används i kontrast till faktiska utsläpp. I denna rapport används det för att syfta till utsläpp inbäddade i exportprodukter som har beräknats enligt vissa scenarioantaganden.

Konsumtionsbaserade utsläpp: Ett nationellt mått på utsläpp inbäddade i produkter som går till inhemsk slutlig användning i ekonomin. Officiell statistik om konsumtionsbaserade utsläpp publiceras av SCB. Konsumtionsbaserade utsläpp är faktiska utsläpp.

Potentiellt undvikna/ökade utsläpp: Beräknas som differensen mellan faktiska utsläpp och kontrafaktiska utsläpp. I de fall där de faktiska utsläppen är lägre än de kontrafaktiska utsläppen har begreppet samma betydelse som "potentiellt undvikna utsläpp".

Produktionsbaserade utsläpp: Utsläpp som kommer från ekonomiska aktörer med hemvist i landet. Produktionsbaserade utsläpp tas fram för Sverige av SCB miljöräkenskaper. Produktionsbaserade utsläpp är faktiska utsläpp.

Territoriella utsläpp: Ett framför allt nationellt mått om utsläpp som uppstår inom ett lands territorium. Territoriella utsläpp tas fram för Sverige av Naturvårdsverket

och används i FN:s internationella klimatprocess. Territoriella utsläpp är faktiska utsläpp.

Utsläpp: I denna rapport, om det inte är i övrigt specificerat, så antas det att begreppet utsläpp refererar till växthusgasutsläpp.

Utsläppsintensitet: Syftar i denna rapport till inbäddade växthusgasutsläpp i en produkt dividerat med produktens värde. Mäts i CO₂-e/SEK.

Växthusgasutsläpp: Utsläpp av gaser som påverkar atmosfärens strålningsbalans. Praktiskt taget omfattar detta begrepp utsläpp av koldioxid, metan, lustgas och F-gaser.

Övriga ord

Bransch: En näringsgren. I det svenska statistiska systemet fördelas branscher enligt SNI – Standard för svensk näringsgrensindelning

Inhemsk slutlig användning: Monetärt mått inom nationalräkenskaper på alla produkter som används internt i den svenska ekonomin. Måttet inkluderar hushållens konsumtion, offentlig konsumtion och investering men exkluderar export.

Intensitet: Om inget annat anges används denna term för att syfta till växthusgasutsläpp per monetär enhet. Mäts CO₂-e/SEK.

Ofullständig substitution: Uppstår när produkter *inte kan* direkt ersätta varandra utan att någon skillnad upplevs, dvs produkter är praktiskt taget inte identiska. Det leder även till en marknadsökning jämfört fallet med perfekt substitution. Ofullständig substitution är lika med en substitutionsgrad mindre än 100 procent. Jämför perfekt substitution.

Perfekt substitution: Uppstår när produkter direkt ersätter varandra utan att någon skillnad upplevs, dvs produkter är praktiskt taget identiska. Jämför ofullständig substitution.

Produktgrupp: En gruppering av produkter som används för klassificering av ekonomisk produktion enligt nationalräkenskaper och miljöräkenskaper. Exempel på produktgrupper inkluderar till exempel C24 metaller, eller F41 Byggnader och byggnadsarbeten. I Sverige används klassificeringen SPIN (se även SPIN i denna ordlista). För statistikproduktion används ibland ett produktperspektiv, ibland ett branschperspektiv.

Substitution: I denna rapport syftar substitution till att en produkt från ett land (framför allt Sverige) ersätter en produkt från ett annat land.

Substitutionsgraden: Den andel av ett lands export som ersätter produktion någon annanstans i världen. Substitutionsgraden på 100 procent är perfekt substitution.

Total slutlig användning: Monetärt mått inom nationalräkenskaper för alla produkter som går till slutlig användning från Sveriges ekonomi. Måttet är lika med summan av inhemsk slutlig användning och export. Därmed inkluderar måttet hushållens konsumtion, offentlig konsumtion, investering och export.

Förkortningar

BNP – Bruttonationalprodukt

CDP – Carbon disclosure project

CES – Constant elasticity of substitution

CGE – Computable General Equilibrium

EEE – Emissions embodied in exports

EEIO – Engelska för environmentally extended input-output (analysis)

EMEC – Environmental Medium Term Economic Model

ETS – Emissions trading scheme

EU – Europeiska unionen

FN – Förenta Nationer

GHG – Greenhouse gas emissions

GSBPM - Generic Statistical Business Process Model

GTAP – Global Trade Analysis Project

HS – Harmonized system

IEA – International energy agency

IPCC – Intergovernmental panel on climate change

LCA – Livscykelanalys (en svensk översättning av engelskans life cycle assessment)

LTS – Long-term strategies (enligt Parisavtalet)

LULUCF – Land use, land use change and forestry

MRIO – Multiregional input-output (analysis)

MSEK – Miljoner svenska kronor

NDC – Nationally defined contributions (enligt Parisavtalet)

PBV – Produktionsbaserade växthusgasutsläpp

PRINCE – Policy Relevant Indicators for Consumption and Environment

SCB – Statistiska Centralbyrån

SBTi – Science based targets initiative

SEEA – System of Environmental-Economic Accounts

SNI – Standard för svensk näringsgrensindelning

SPIN – Standard för svensk produktindelning

UNECE – United Nations Economic Commission for Europe

UNFCCC – United Framework Convention on Climate Change

UNSD – United Nations Statistics Division

WBCSD – World Business Council for Sustainable Development

WIOD – World input-output database

WRI – World resources institute

WWF – Worldwide Fund for nature

1 Introduktion

1.1 Syfte

Denna rapport utgör en av slutrapporterna inom regeringsuppdraget om exportens klimateffekter som tilldelades Statistiska centralbyrån (SCB) i myndighetens regleringsbrev för 2025 (SCB, 2025a). Uppdraget är en uppföljning på det uppdraget som tilldelades Statistiska centralbyrån (SCB) i myndighetens regleringsbrev 2023 (SCB, 2023).

Syftet med rapporten är att:

- Vidareutveckla mått på klimatavtrycket från exporterade svenska produkter jämfört med andra motsvarande utländska produkter.
- Uppdatera statistik om den svenska exportens effekt på de globala utsläppen utifrån de vidareutvecklade måtten
- Analysera nivån och utvecklingen av den svenska exportens effekt på de globala utsläppen utifrån de vidareutvecklade måtten

Rapporten bygger vidare på de tidigare rapporter som levererats inom uppdraget till Klimat- och näringslivsdepartementet i december 2023 (SCB, 2024a) och april 2024 (SCB, 2024b).

1.2 Slutleverans april 2026

Slutleveransen delas upp i två rapporter med olika inriktningar:

Rapport 1 (denna rapport): Exportens effekt på de globala växthusgasutsläppen. Rapporten bygger vidare på förstudien i delleveransen (SCB, 2024) och inkluderar följande arbete:

- Utveckling av mått på klimatavtrycket från exporterade produkter jämfört med andra motsvarande utländska produkter
- Analyser av nivån och utvecklingen av exportens effekt på de globala utsläppen.
- Sammanställning av statistik om exportens effekt på de globala utsläppen. Inkluderar 2 bilagor:
 - Statistik på SCB:s hemsida om exportens klimateffekter.
 - Kvalitetsrapport för den data som presenteras i databasen.

Rapport 2: Rapporten inkluderar följande arbete:

- Tillbakaskrivning av Sveriges nationella input-output tabeller.
- Jämförelse mellan uppdaterade globala multiregionala input-output dataset.

- Internationellt arbete för att verka för att en officiell global miljöekonomisk databas för konsumtionsbaserade utsläpp och export utvecklas vidare.

1.3 Bakgrund till regeringsuppdraget

Bakgrunden till regeringsuppdraget bygger på det regeringsuppdrag SCB fick 2023 (SCB, 2023). Arbetsområdena inom regeringsuppdragen bygger till stor del på flera av förslagen som lämnades i Miljömålsberedningens delbetänkande *Sveriges globala klimatavtryck* (SOU 2022:15, 2022). Delbetänkandet levererades i samband med ett tilläggsdirektiv till miljömålsberedningen från oktober 2020 (Tilläggsdirektiv till Miljömålsberedningen (M2010, M2010:04). Enligt tilläggsdirektivet skulle Miljömålsberedningen genomföra ett uppdrag med det breda syftet att "föreslå en samlad strategi för att minska klimatpåverkan från konsumtion i syfte att nå en klimatomålig hållbar konsumtion på ett kostnadseffektivt och samhällsekonomiskt effektivt sätt".

Utöver möjligheterna att minska klimatpåverkan från svensk konsumtion (det vill säga växthusgasutsläpp som uppstår på grund av svensk efterfrågan på varor och tjänster) undersöktes även möjligheterna för Sverige att påverka utsläpp i andra länder genom svensk export. Växthusgasutsläpp från svensk export och den svenska exportens effekter på de globala växthusgasutsläppen undersöktes därför inom uppdraget. Resultaten inom detta område utgör också viktiga utgångspunkter för regeringsuppdragen.

SOU (2022:15) delar upp potentialen för svensk export att påverka globala växthusgasutsläpp i tre olika områden (med hänvisning till en studie av Material Economics (2021)):

- **Produktion:** Skillnader i växthusgasutsläpp som uppstår i värdekedjan för produktionen av exporterade svenska produkter jämfört med liknande produkter producerade utomlands.
- **Användning:** Skillnader i växthusgasutsläpp som uppstår i användningsfasen. Till exempel, skillnader i växthusgasutsläpp från avgasröret från en exporterad svensktillverkad lastbil jämfört med en liknande lastbil producerad i utlandet (som utför samma transporttjänst mätt i till exempel ton*km).
- **Systemeffekter:** Till exempel att Sverige tillhandahåller kunskap eller komponenter i processer och utveckling utomlands som leder till lägre växthusgasutsläpp

SOU 2022:15 tog också upp frågan om i vilken omfattning som svensk export direkt ersätter (eller med andra ord substituerar) produktion i andra länder. Tidigare studier om exportens climateffekter har antagit perfekt substitution, vilket innebär att svensk export antas direkt ersätta utländsk produktion till samma värde (se t.ex. Material Economics, 2021 och Kander m.fl., 2015).

En annan viktig fråga kopplad till substitution som tas upp i SOU 2022:15 är just vilken produktion som antas ersättas. Material Economics (2021) och Kander

m.fl., (2015) jämför utsläpp från svenska exportprodukter med ett världsgenomsnitt för produktion, utan att ta hänsyn till faktorer som till exempel vart i världen Sverige exporterar.

I Miljömålsberedningens övervägande noteras det att "Sverige går före och ställer om snabbt både för att åstadkomma välfärdsnyttor inhemskt, och för att visa vägen för andra länder och bidra till export av produkter, komponenter, lösningar, kunskaper och tekniklicensiering som har potential att minska de globala utsläppen." (s. 397, SOU 2022:15). SOU 2022:15 uppmärksammar dock att det saknas en kvantifiering av denna klimatpolitiska aspekt och att "ett första steg ... är att ta fram ett tillförlitligt mått på exportens klimateffekt". Vidare nämns att ett sådant mått lämpligen bör baseras på SCB miljöräkenskapernas dataunderlag.

1.3.1 Miljömålsberedningens förslag om mål för exportens klimateffekter

I SOU 2022:15 ges förslag om ett nytt klimatmål för Sveriges klimatpåverkan från konsumtion där exportens klimateffekter omnämns. Det ges även förslag om ett mål specifikt för Sveriges exports "klimatnytta". Med klimatnytta menas i SOU 2022:15 de fall där svensk export har en positiv effekt på de globala växthusgasutsläppen (dvs minskade globala utsläpp). Export definieras i SOU 2022:15 som "export av produkter, tjänster, systemlösningar, kunskaper och klimatpolicies från Sverige till annat land".

Förslaget om ett nytt klimatmål för Sverige lyder enligt följande:

- Att riksdagen beslutar om ett långsiktigt klimatmål för Sveriges klimatpåverkan från konsumtion – ett mål inom ramen för miljö kvalitetsmålet Begränsad klimatpåverkan – om att nå nettonoll utsläpp till 2045 (SOU 2022:15, s. 403).

Förslaget fortsätter med att förklara:

- Att internationell klimatnytta kan användas som flexibilitet för att nå det långsiktiga nettonollmålet för Sveriges klimatpåverkan från konsumtion

Och även att:

- "internationell klimatnytta är negativa utsläpp, verifierade utsläppsminskningar genom investeringar utomlands *eller klimatnytta från export*" (SOU 2022:15, s. 404).

Förslaget för målet för Sveriges exports klimatnytta lyder:

- Att riksdagen beslutar om en målbana för att öka den svenska exportens klimatnytta – inom ramen för miljö kvalitetsmålet Begränsad klimatpåverkan – där Sverige och EU når sina respektive territoriella klimatmål samt att övriga länder ställer om i linje med sina klimatbidrag (Nationally Defined Contributions - NDC) och långsiktiga klimatstrategier (Long-term strategies - LTS) till Parisavtalet.

Att exportens klimatnytta ska öka har även tolkats kvantitativt i SOU 2022:15 att betyda att klimatnyttan ska öka med 47 procent senast 2030, 61 procent senast 2040 och 55 procent senast 2045, jämfört med 2010. Delbetänkandets beräkningar har utgått från data från en forskningsartikel, Jiborn m.fl. (2020).

Vid skrivande stund (april 2026) har inget beslut tagits i riksdagen angående dessa förslag.

1.4 Rapportens struktur

Strukturen för resterande delen av rapporten är enligt följande

- Kapitel 2 – Bakgrund till metod
- Kapitel 3 – Metod
- Kapitel 4 – Resultat och analys
- Kapitel 5 – Diskussion
- Kapitel 6 – Slutsatser och rekommendationer

2 Bakgrund till metod

Metoden som tagits fram i detta regeringsuppdrag bygger vidare dels på befintliga metoder för att ta fram statistik om växthusgasutsläpp från konsumtion, dels på metoder framtagna i tidigare studier på området.

2.1 Befintliga mål, statistik och indikatorer

2.1.1 Växthusgasutsläpp och klimatet

Utsläpp av växthusgaser till följd av mänskliga aktiviteter bidrar till den globala uppvärmningen och relaterade klimatförändringar (IPCC, 2023). Redan idag har klimatförändringarna bidragit till väder- och klimatextremer över hela världen, så som översvämningar, värmeböljor, torka och tropiska stormar. Detta har i sin tur lett till omfattande negativa effekter för människor, djur och natur, som till exempel akut brist på mat och rent vatten, sjukdomar och dödsfall till följd av extremväder, utrotade arter och stora ekonomiska förluster. Trots detta har de globala utsläppen av växthusgaser fortsatt att öka till följd av ohållbar energianvändning, markanvändning, livsstilar, produktion och konsumtion. Historiska och pågående utsläpp av växthusgaser fördelar sig ojämnt mellan länder och individer. Samtidigt påverkas utsatta samhällen, som historiskt haft lägst utsläpp av växthusgaser, oproportionerligt högt av klimatförändringarna (IPCC, 2023).

År 2011–2020 låg den globala ytemperaturen 1,1°C högre än mellan år 1850–1900 (IPCC, 2023). Enligt Parisavtalet ska vi begränsa ökningen av den globala medeltemperaturen till väl under 2°C, men med sikte under 1,5 °C jämfört med de förindustriella nivåerna (United Nations, 2024). Detta för att minska de allvarliga och omfattande konsekvenserna som kommer med klimatförändringarna. Det anges i Parisavtalet att rika länder, som historiskt bidragit mer till växthusgasutsläppen ska gå före i omställningen och bidra finansiellt för att utsatta länder ska kunna minska sina utsläpp och anpassa sig till effekterna av klimatförändringarna.

2.1.2 Olika sätt att mäta växthusgasutsläpp

För att vi ska klara Parisavtalet och andra uppsatta klimatmål är det viktigt att mäta växthusgasutsläppen. Dels för att öka kunskapen om vad som bidrar till utsläppen, dels för att följa upp utvecklingen mot olika klimatmål och få en uppfattning om hur olika åtgärder påverkar mängden växthusgaser som släpps ut.

I Sverige mäter vi idag växthusgasutsläpp utefter tre olika perspektiv (Naturvårdsverket, 2023):

- Territoriellt perspektiv
- Produktionsperspektiv
- Konsumtionsperspektiv

Dessa sätt skiljer sig åt både metodmässigt och geografiskt vilket resulterar i att de fångar upp olika aspekter av Sveriges utsläpp. Det som framför allt skiljer metoderna åt är hur utsläpp som sker utanför Sveriges gränser fångas upp.

Avsnitt 2.1.3 till 2.1.6 summerar kortfattat de tre olika perspektiven och hur de skiljer sig åt. Läsaren hänvisas till kapitel 2 i delförslaget inom detta regeringsuppdrag (SCB, 2024) för mer detaljer om de olika perspektiven och relaterade klimatmål.

2.1.3 Territoriella utsläpp

De territoriella utsläppen mäter alla utsläpp som sker inom Sveriges gränser (Naturvårdsverket, 2024). Statistiken om Sveriges territoriella växthusgasutsläpp tas fram och rapporteras inom ramen för FN:s internationella klimatprocess, UNFCCC och även till EU. Statistiken används för att följa upp Parisavtalet och är även det huvudsakliga måttet som används för att följa upp andra klimatmål som satts upp för Sverige inom FN, EU och nationellt. Till exempel används måttet för att följa upp flera av målen inom Agenda 2030, Sveriges miljö kvalitetsmål "begränsad klimatpåverkan", samt etappmål inom det klimatpolitiska ramverket.

Statistiken om territoriella växthusgasutsläpp tas fram enligt standarder fastställda av FN:s Intergovernmental Panel for Climate Change (IPCC), se till exempel IPCC (2006, 2019). Växthusgasutsläppen beräknas bottom up och

redovisas utifrån olika kategorier baserat på tekniska och fysiska funktioner, exempelvis industri, jordbruk och inrikes transporter (Naturvårdsverket, 2024). Måttet inkluderar direkta utsläpp som uppstår på svenskt territorium, men inte inbäddade utsläpp. Enligt definitionen inkluderas inte utrikes transporter inom ramen för den territoriella statistiken om växthusgasutsläpp.

2.1.4 Produktionsbaserade utsläpp

Sveriges statistik om produktionsbaserade växthusgasutsläpp inkluderar utsläpp för alla svenska ekonomiska aktörer (svenska företag och personer) som sker både innanför och utanför Sveriges gränser, men exkluderar utsläpp som sker innanför Sveriges gränser av utländska aktörer (Naturvårdsverket, 2024). Detta är samma systemgräns som tillämpas för framtagningen av Sveriges nationalräkenskaper (till exempel BNP). Måttet inkluderar direkta utsläpp från svensk ekonomisk produktion och hushåll men inte inbäddade utsläpp.

Statistikframställningen baseras på principer i FN:s System of Environmental Economic Accounting Central Framework (SEEA CF) (United Nations, 2014). Produktionen regleras även av den europeiska förordningen om miljöräkenskaperna, 691/2011 (Förordning (EU) Nr 691/2011 Om Europeiska Miljöräkenskaper, 2011) och även Eurostats manual (Eurostat, 2015). Statistiken rapporteras årligen till Eurostat och har används i Sverige bland annat för att följa upp Agenda 2030 målet om att bekämpa klimatförändringar (SCB, 2025d).

Framtagning av statistiken om produktionsbaserade utsläpp utgår från liknande metoder som används för att beräkna den territoriella statistiken (SCB, 2025b). Många delar av metoden bygger direkt på den metod och data som tillämpas för framställning av den territoriella statistiken. Dock behöver statistiken med territoriellt perspektiv justeras till ett produktionsperspektiv, vilket kallas för residensjustering. Residensjusteringen för den produktionsbaserade statistiken sker enligt följande ekvation:

$$\text{Produktionsbaserade utsläpp} = \text{Territoriella utsläpp} + \text{utsläpp från svenska individer och företag utanför Sveriges gränser} - \text{utsläpp från utländska företag inom Sveriges gränser}$$

Ekvation 1

Den produktionsbaserade statistiken redovisas efter samma ekonomiska branschindelning som används för nationalräkenskaperna, standarden för svensk näringsgrensindelning (SNI) (SCB, 2025e).

2.1.5 Konsumtionsbaserade utsläpp

Konsumtionsbaserade utsläpp fångar upp alla utsläpp som sker till följd av svenska aktörers konsumtion, både innanför och utanför Sveriges gränser. Måttet inkluderar så kallade inbäddade utsläpp, vilket innebär att växthusgasutsläpp från en produkts hela värdekedja är inkluderad i beräkningarna. Detta inkluderar både direkta utsläpp som uppstår vid själva produktionen av en produkt (exempelvis

vid förbränning i en oljepanna) och de indirekta utsläpp som till exempel uppstår vid produktionen av olika insatsvaror.

Måttet används bland annat för uppföljning av Sveriges miljö kvalitetsmål över begränsad klimatpåverkan och för uppföljning av Generationsmålet som lyder enligt följande:

- *”Det övergripande målet för miljöpolitiken är att till nästa generation lämna över ett samhälle där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser”* (Sveriges miljömål, 2025).

Statistiken vidarebearbetas också för att följa upp Sveriges miljö kvalitetsmål om god bebyggd miljö (Boverket, 2024).

Statistiken om miljö påverkan från ett konsumtionsperspektiv tas fram med hjälp av metoden miljö utvidgad input-output analys (Environmentally Extended Input-Output - EEIO). Väldigt förenklat går metoden ut på att omfördela produktionsbaserade utsläpp i världen så att man i stället fördelar utsläppen utifrån kategorier för slutlig användning. Denna fördelning sker modellbaserat med hjälp av data över varuflöden inom Sverige och internationellt.

Utsläppen är indelade enligt standard för svensk produktindelning (SPIN) (SCB, 2025f) och publiceras för 49 olika produktgrupper. Enligt definitionen omfattar statistiken växthusgasutsläpp från konsumtion för hela Sveriges inhemska slutliga användning. Inhemsk slutlig användning inkluderar hushållens konsumtion, offentlig konsumtion och investeringar.

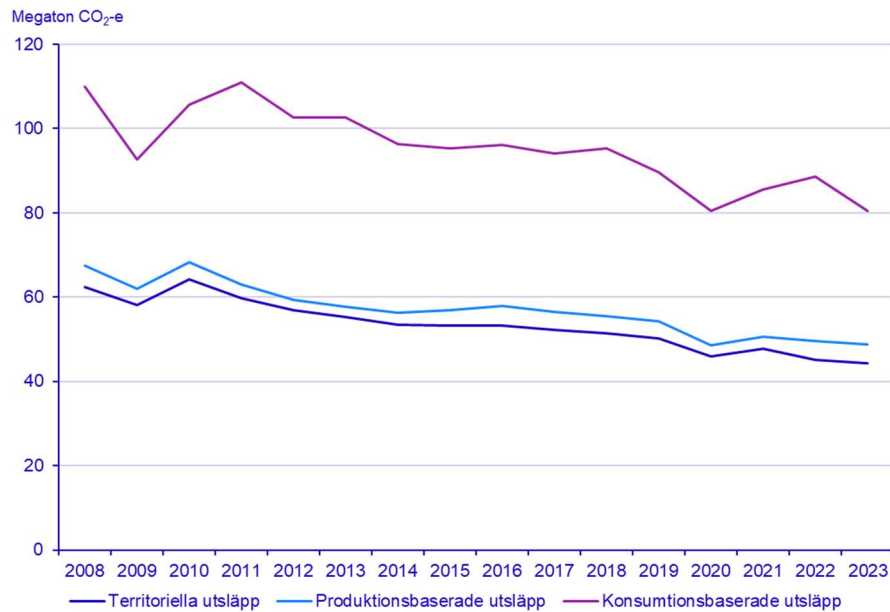
De konsumtionsbaserade utsläppen redovisar också statistik om utsläpp inbäddade i Sveriges exportprodukter. Denna del av den officiella statistiken beskrivs i mer detalj i avsnitt 2.2.

2.1.6 Växthusgasutsläpp enligt de olika mätmetoderna

Figur 1 presenterar totalerna för de tre olika måtten för växthusgasutsläpp. Som kan ses i figuren följer de territoriella och produktionsbaserade utsläppen varandra väl och är relativt nära varandra i storlek. Att de produktionsbaserade utsläppen är större än de territoriella utsläppen beror på att utsläpp från utländska företag inom Sveriges territorium är mindre än svenska företags utsläpp utanför Sverige, i synnerhet beroende på internationella transporter utförda av svenska företag. Däremot går det att se att de konsumtionsbaserade utsläppen är av mycket större storlek än de produktionsbaserade och territoriella utsläppen. Att de konsumtionsbaserade växthusgasutsläppen är så pass mycket större beror på att importerade produkter bidrar relativt mer till de konsumtionsbaserade växthusgasutsläppen. I monetära termer är Sveriges import och export ganska lika i storlek.

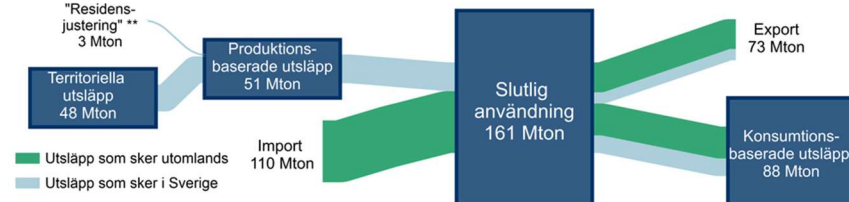
Minskningen i de konsumtionsbaserade växthusgasutsläppen mellan 2022 och 2023 förklaras delvis med att konsumtionen minskade främst inom produktgrupper med högre utsläppsintensiteter, samtidigt som efterfrågan ökade i tjänstesektorn, där utsläppsintensiteterna generellt är lägre. I monetära termer minskade Sveriges ekonomi med 0,5 procent medan utsläppsminskningen var cirka 9 procent.

Figur 1 - Växthusgasutsläpp enligt tre mätmetoder. Värden anges i Megaton CO₂-e.



Figur 2 visar ett Sankey diagram för att illustrera de utsläppsmått som har diskuterats här och även utsläpp inbäddade i Sveriges exportprodukter, referensåret för diagrammet är 2021. Figuren skildrar utsläpp som sker i Sverige (i blått) eller i utlandet (i grönt) och visar vilka utsläpp som är kopplade till import och till export.

Figur 2: Sankey diagram som visar kopplingen mellan territoriella, produktionsbaserade och konsumtionsbaserade utsläpp och utsläpp inbäddade i exportprodukter. År 2021



Det finns olika för- och nackdelar med de olika mätmetoderna beroende på vilka utsläpp man vill att statistiken ska fånga upp. Som kan ses i Figur 2 inkluderar de territoriella- och produktionsbaserade måtten växthusgasutsläpp från varor och tjänster som exporteras, men inte som importeras. De konsumtionsbaserade utsläppen innehåller i stället växthusgasutsläpp från import, men inte från export. Beroende på vilken typ av redovisning som används fördelas det globala ansvaret över växthusgasutsläppen på olika sätt och även incitamenten för att minska växthusgasutsläppen.

Produktionsbaserad och territoriell redovisning av växthusgasutsläpp skapar inga incitament till att minska på växthusgasutsläppen från importerade varor och tjänster. Måtten tar inte heller hänsyn till koldioxidläckage, det vill säga att länder minskar sina inhemska utsläpp genom att flytta kolintensiv produktion utomlands eftersom det föreligger relativa kostnadsfördelar.

Systemet med konsumtionsbaserad redovisning å andra sidan gagnar inte länder som har energieffektiv produktion som går på export. Det frånskriver även ansvaret från exporterande producenter att minska växthusgasutsläppen när hela ansvaret läggs på konsumenterna.

2.2 Officiell statistik om växthusgasutsläpp från Sveriges export

Sverige mäter idag växthusgasutsläpp inbäddade i svenska exportprodukter som en integrerad del av den officiella statistikprodukten miljöpåverkan från konsumtion (som beskrivits ovan i avsnitt 2.1.5). Det gör man i samband med att exportprodukter ingår som en del av den totala slutliga användningen enligt Ekvation 2 som kallas försörjningsbalansen:

$$Y + M = C + G + I + X$$

Ekvation 2

Där Y är produktionen (dvs BNP), M är importen, C står för hushållens privata konsumtion, G är offentlig konsumtion, I är investeringar och X är export. Hela högra sidan i Ekvation 2 utgör den totala slutliga efterfrågan:

$$\text{Total slutlig efterfrågan} = C + G + I + X$$

Ekvation 3

Och vänstra sidan utgör det totala utbudet i Sveriges ekonomi:

$$\text{Totalt utbud} = Y + M$$

Ekvation 4

Däremot inkluderar inte den totala *inhemska* efterfrågan exportprodukter, enligt följande ekvation:

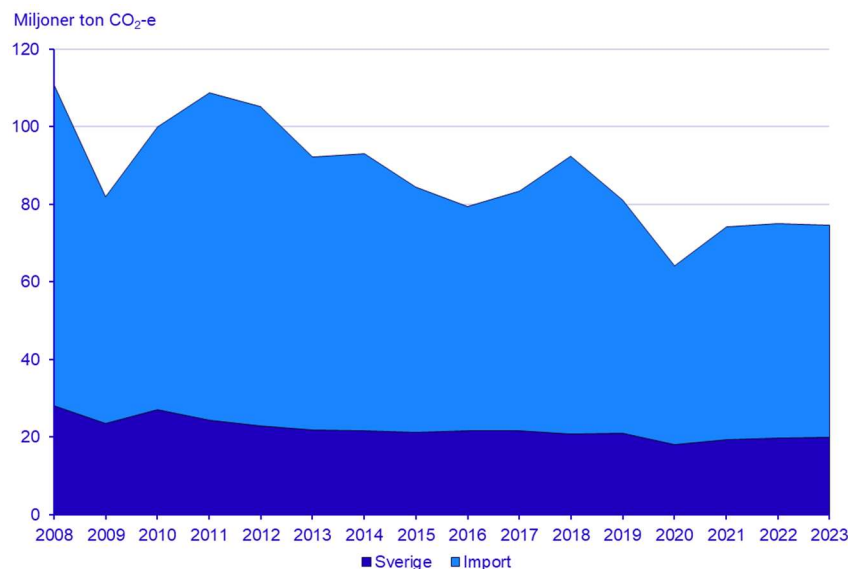
$$\text{Total slutlig inhemsk efterfrågan} = C + G + I$$

Ekvation 5

Det är utsläpp inbäddade i den totala *inhemska* slutliga efterfrågan som används som indikator för att följa upp generationsmålet och miljömålet begränsad klimatpåverkan. Statistiken om utsläpp inbäddade i exportprodukter används i nuläget inte som en indikator för uppföljning av miljömål. Samtidigt tas statistiken fram med samma metod och i samma produktionsprocess som tillämpas för den delen av statistiken som i nuläget används i uppföljningssyfte. För en beskrivning av den metod och data som används för att ta fram hela statistiken se avsnitt 2.3 i SCB (2024).

Statistiken om utsläpp inbäddade i Sveriges exportprodukter visas i Figur 3 nedan. Enligt figuren utgör utsläpp inbäddade i importerade produkter en stor del av de totala exportutsläppen för Sverige. Detta beror på att många importerade produkter används som insatsvaror i produkter som Sverige sedan exporterar. Figur 3 visar att tidseriens allmänna trend är mot minskade utsläpp, vilket även följer trenden för den inhemska konsumtionen. De senaste åren syns dock en utplaning. Figuren visar även en ökning i totalen mellan 2020 och 2021. Samtidigt är de totala utsläppen inbäddade i exportprodukter något lägre 2021–2023 än 2019 innan Coronapandemin. Statistiken är relevant för detta projekt eftersom den mäter de faktiska utsläppen inbäddade i Sveriges exportprodukter.

Figur 3: Växthusgasutsläpp inbäddade i Sveriges exportprodukter, 2008–2023 Sveriges officiella statistik.



2.3 Litteratur om metoder för att mäta exportens klimateffekter

Statistiken som beskrivs i avsnitt 2.2 är relevant för detta projekt eftersom den mäter de *faktiska* utsläppen inbäddade i Sveriges exportprodukter. I detta regeringsuppdrag ingår det att ta fram *kontrafaktiska* utsläpp som kan jämföras med den officiella statistiken för att få en uppfattning om vilka effekter som svensk export har på de globala utsläppen. Detta innebär att statistik behöver tas fram över de utsläpp som skulle ha uppstått om Sveriges exportprodukter i stället hade producerats i andra länder enligt deras tekniska och ekonomiska strukturer. Skillnaden mellan de faktiska utsläppen och de kontrafaktiska utsläppen utgör ett mått på det som vi i denna rapport kallar för *potentiellt undvikna/ökade utsläpp*. När Sveriges faktiska utsläpp från exporten är lägre än de kontrafaktiska utsläppen, innebär det att Sveriges export bidrar till potentiellt undvikna globala utsläpp.

I delleveransen av tidigare regeringsuppdrag genomfördes en omfattande kartläggning av relevant litteratur för att ta fram en metod som kan mäta exportens klimateffekter. Läsaren hänvisas till kapitel 3 av den delleveransen (SCB, 2024) för en detaljerad genomgång av denna litteratur. I avsnitt 2.3.1 till 2.3.2 nedan ges en kortare sammanfattning av kartläggningen för att lyfta de mest relevanta studierna för den metod som används i detta regeringsuppdrag.

2.3.1 Teknikjusterade input-outputanalyser för att beräkna kontrafaktiska och potentiellt undvikna/ökade utsläpp från export

Flera av de studier som beskrivs i kapitel 3 av delleveransen (SCB, 2024) använder sig av teknikjusterade input-outputanalyser för att beräkna klimateffekter från svensk export (Darwili & Schröder, 2023; Jiborn et al., 2020; Kander et al., 2015; Kander & Kulionis, 2023). Metoden som har tagits fram i regeringsuppdragen bygger vidare på metoderna i de här arbetena.

Det som görs i de teknikjusterade input-outputanalyserna är att beräkna *kontrafaktiska* utsläpp för Sveriges export som om den hade producerats i utlandet. Metoden går ut på att beräkna utsläppsintensiteten för den produktion som svensk export förväntas ersätta. Med utsläppsintensitet menas i det här fallet växthusgasutsläpp mätt som koldioxidekvivalenter (CO₂-e) per krona (SEK) för olika produktgrupper.

Lite förenklat kan *faktiska* växthusgasutsläpp från svensk export och *kontrafaktiska* växthusgasutsläpp från svensk export beskrivas på följande sätt:

Faktiska utsläpp från export (CO₂-e):

Värdet av svensk export (SEK) * *Svensk* utsläppsintensitet (CO₂-e/SEK)

Kontrafaktiska utsläpp från export (CO₂-e):

Värdet av svensk export (SEK) * *Utländsk* utsläppsintensitet (CO₂-e /SEK)

Kontrafaktiska utsläpp beräknas alltså utifrån värdet för den svenska exporten, men multiplicerat med utländska utsläppsintensiteter i stället för svenska. Vilka utländska utsläppsintensiteter som används beror på de antaganden som görs om vilken produktion som skulle ske ifall Sverige inte exporterade dessa varor och tjänster. Till exempel redovisar alla tidigare studierna kontrafaktiska utsläpp från svensk export beräknade med utsläppsintensiteter enligt ett världsgenomsnitt. Kander & Kulionis (2023) redovisar även kontrafaktiska utsläpp där de antagit att svensk export ersätts av produktion med samma utsläppsintensitet som Sveriges största handelspartners, samt kontrafaktiska utsläpp där svensk export antas ersättas av produktion med samma utsläppsintensitet som i de importerande länderna.

De tidigare studierna som använt sig av teknikjusterade input-outputanalyser för att beräkna kontrafaktiska utsläpp från svensk export har ett flertal likheter. Dels har de använt sig av liknande metoder som har sin utgångspunkt i miljöutvidgad multiregional input-outputanalys. Studierna har enbart kollat på de direkta utsläppen inbäddade i export. Detta innebär att de utsläpp som sker vid produktionen av exportprodukterna inkluderas, men inte de utsläpp som sker tidigare i värdekedjan, till exempel vid produktionen av olika insatsvaror.

Resultaten från de olika studierna liknar också varandra på så sätt att alla studierna kommer fram till att de faktiska utsläppen från Sveriges export är lägre än de kontrafaktiska utsläppen, oavsett vilka antagen som gjorts om den produktion som svensk export antas ersätta. Enligt tidigare studier bidrar alltså Sveriges export till potentiellt undvikna globala utsläpp.

2.3.2 Substitution – Till vilken grad ersätter svensk export utländsk produktion?

SOU 2022:15 tar upp frågan om i vilken omfattning som svensk export direkt ersätter (eller med andra ord substituerar) produktion i andra länder. Tidigare studier om exportens klimateffekter har antagit 100 % substitution, vilket innebär att svensk export antas direkt ersätta utländsk produktion till samma värde (se t.ex. Material Economics, 2021 och Kander m.fl., 2015). Om Sverige skulle öka sin export är det dock sannolikt att delar av exportökningen skulle bidra till att den totala världsmarknaden ökar, medan delar av exportökningen skulle substituera (ersätta) produktion i andra länder.

Inom ramen för tidigare regeringsuppdrag anlätades ekonomiprofessorer Rikard Forslid och Jakob Munch i syfte att kartlägga möjligheten att beräkna exportens klimateffekter under antagandet att svenska exportprodukter inte är perfekta substitut till utländska produkter. Forskarna har haft som ambition att undersöka i vilken grad svenska exportprodukter substituerar för produktion på andra marknader i andra länder eller om de leder till en marknadsökning. För en mer utförlig beskrivning hänvisas läsaren till delleveransen inom tidigare regeringsuppdrag (SCB, 2024a) eller till översikten sammanställd av Forslid och Munch (2023).

Forslid och Munch (2023) rekommenderar i huvudsak att utgå från allmänna jämviktsmodeller för att beräkna omfattningen av substitutionen. Eftersom allmänna jämviktsmodeller är både tidskrävande och resurskrävande har det inte funnits utrymme inom ramen för föreliggande projekt att göra beräkningar. Därför föreslås i Forslid och Munch (2023) en metod baserad på att partiell jämvikt råder i ekonomin. Till skillnad från en allmän jämviktsmodell som beskriver samtliga marknader i världsekonomin, så utgår en partiell jämviktsmodell enbart från separata delar av ekonomin såsom en specifik bransch och produkt. Sådana modeller är därför enklare att analysera och hantera men med begränsningen att man inte kan mäta till exempel effekter av policyåtgärder som direkt påverkar en specifik bransch i ett flertal andra länder simultant.

Forslid och Munch (2023) antar att ekonomin kan beskrivas genom en flerbransch modell för internationell handel där man antar att konstant substitutionselasticitet råder inom en viss bransch (CES – constant elasticity of substitution). CES antyder att produkter inom en viss bransch utgörs av substitut för varandra oavsett vilka länder som jämförelser baseras på. Vidare antas att prisbildningen från utländska producenter ej påverkas av priseffekter som

uppstår från inhemska exportproducenter inom samma produktsegment. Dessutom antas att produkterna är differentierade genom olika attribut vilket uppstår eftersom olika länder har produktspecifika produktkrav.

Beräkningsformeln för att mäta omfattningen av substitution på en marknad är:

$$\rho_{1jk} = - \frac{s_{1jk}}{\frac{\sigma_{jk}}{\sigma_{jk} - 1} - s_{1jk}}$$

Ekvation 6

Där ρ_{1jk} är substitutionselasticiteten som anger den procentuella förändringen med vilken de utländska producenterna minskar försäljningen av produkt k i land j när inhemska producenter ökar försäljningsandelen med en procent av exportprodukter k i land j . σ_{jk} anger handelselasticiteten vilket i sin tur baseras på Armingtons antaganden och beskrivs ingående i Fontagné m.fl. (2022). Termen s_{1j} anger inhemska marknadsandelen för produkt k i land j . Se även avsnitt 3.4 med metodbeskrivning.

3 Metod

I detta kapitel presenteras metoden som har använts i uppdraget för att ta fram statistik om exportens effekt på de globala utsläppen. Metoden bygger vidare på den metod som beskrivs i delleveransen av regeringsuppdraget (SCB, 2024a), vilken i sig baseras på metoder för den officiella statistiken om miljöpåverkan från konsumtion samt på metoder i tidigare studier som använder sig av teknikjusterade input-outputanalyser.

3.1 Övergripande metod och data för beräkning av exportens climateffekter

Metoden som tagits fram inom detta regeringsuppdrag för att mäta exportens climateffekter kan förklaras med hjälp av följande tre utsläppsmått som beskrivs enligt Ekvation 7 till Ekvation 9:

Faktiska utsläpp från svensk export (CO₂-e) =

Värdet av svensk export (SEK) * Svensk utsläppsintensitet (CO₂-e/SEK)

Ekvation 7

Kontrafaktiska utsläpp från svensk export (CO₂-e) =

Värdet av svensk export (SEK) * *Utländsk* utsläppsintensitet (CO₂-e /SEK)

Ekvation 8

Potentiellt undvikna/ökade utsläpp till följd av svensk export = Faktiska utsläpp från exporten - Kontrafaktiska utsläpp från exporten

Ekvation 9

De faktiska utsläppen från svensk export är de som publiceras i Sveriges officiella statistik om miljöpåverkan från konsumtion (se avsnitt 2.1.5 och 2.2). De verkliga beräkningarna för att ta fram dessa utsläpp ser annorlunda ut än i Ekvation 7, men beskrivningen ger en bra förklaring av hur de faktiska utsläppen skiljer sig från de kontrafaktiska utsläppen från export som beräknas i detta regeringsuppdrag.

De kontrafaktiska utsläppen från svensk export beräknas alltså utifrån värdet för den svenska exporten, men multiplicerat med utländska utsläppsintensiteter i stället för svenska. Vilka utländska utsläppsintensiteter som används beror på vilka antaganden som görs om den produktion som skulle ske ifall Sverige inte exporterade dessa varor och tjänster.

Skillnaden mellan de faktiska utsläppen och de kontrafaktiska utsläppen utgör ett mått på det som vi i denna rapport kallar för potentiellt undvikna/ökade utsläpp. När Sveriges faktiska utsläpp från exporten är lägre än de kontrafaktiska utsläppen innebär det att de potentiellt undvikna/ökade utsläppen är negativa och att Sveriges export bidrar till potentiellt undvikna utsläpp. Det är i huvudsak detta mått som kan användas för att beräkna delar av det som i SOU (2022:15) kallas för klimatnytta från export.

Det är viktigt att tydliggöra att begreppet utsläpp i Ekvation 7 till Ekvation 9 syftar till "inbäddade växthusgasutsläpp". Detta innebär att växthusgasutsläpp från en produkts hela värdekedja är inkluderad i beräkningarna. Detta inkluderar både direkta utsläpp som uppstår vid själva produktionen av en produkt (exempelvis vid förbränning i en oljepanna) och de indirekta utsläpp som till exempel uppstår vid produktionen av olika insatsvaror. På samma sätt syftar begreppet utsläppsintensitet till hur mycket växthusgasutsläpp per krona som uppstår i hela värdekedjan till följd av efterfrågan på svensk export.

I detta kapitel presenteras metoden som har använts i uppdraget för att ta fram statistik om exportens effekt på de globala utsläppen. Metoden bygger vidare på den metod som beskrivs i delleveransen av regeringsuppdraget (SCB, 2024a), vilken i sig baseras på metoder för den officiella statistiken om miljöpåverkan från konsumtion samt på metoder i tidigare studier som använder sig av teknikjusterade input-outputanalyser.

En viktig utgångspunkt för statistiken som tagits fram inom ramen för detta regeringsuppdrag är att den ska vara sammanvändbar med befintlig officiell statistik. Därför har den framtagna metoden sin utgångspunkt i samma metod och indata som Sveriges officiella statistik om växthusgasutsläpp från konsumtion. Metoden som används för framställningen av den officiella statistiken kallas för miljöutvidgad input-outputanalys. För att läsa mer om den specifika metoden som SCB tillämpar hänvisas läsaren till Brown m.fl. (2022), Palm m.fl. (2019) samt statistikens kvalitetsdeklaration (SCB, 2025c).

Utsläppsmåtten som beskrivs ovan i Ekvation 7 till Ekvation 9 redovisas som en bilaga till denna rapport i form av tabeller med statistik på SCB:s hemsida om exportens klimateffekter. Statistiken redovisas för 49 produktgrupper enligt standard för svensk produktindelning (SPIN) och 49 olika importerande länder/geografiska områden för tidsperioden 2008 till år 2021. Nedan beskrivs hur statistiken tagits fram för de tre utsläppsmåtten samt vilka indata som använts.

3.2 Faktiska utsläpp från svensk export

Enligt Ekvation 7 ovan beräknas faktiska utsläpp från svensk export i denna studie på följande vis:

Faktiska utsläpp från svensk export (CO₂-e) =

Värdet av svensk export (SEK) * *Svensk* utsläppsintensitet (CO₂-e/SEK)

Statistik om faktiska utsläpp från svensk export publiceras redan i Sveriges officiella statistik om miljöpåverkan från konsumtion (se avsnitt 2.1.5 och 2.2 för mer beskrivning av denna statistik). Data har därför hämtats direkt från SCB miljöräkenskaper som tar fram denna statistik. Utsläpp inbäddade i Sveriges export i den officiella statistiken publiceras för 49 produktgrupper enligt SPIN men är inte redovisade utifrån vilket land som importerar de svenska exportprodukterna.

För att kunna redovisa de faktiska utsläppen från export även på landnivå har data använts från SCB nationalräkenskaper. Statistiken som använts redovisar exportvolymen i SEK per produktgrupp till de länder som importerar varor från Sverige (vilket alltså motsvarar "Värdet av svensk export (SEK)" i Ekvation 7). Med hjälp av denna statistik beräknas sedan faktiska utsläpp från svensk export per produktgrupp och importerande land för hela tidsserien.

För att beräkna svenska utsläppsintensiteter för de 49 produktgrupperna så divideras de faktiska utsläppen från svensk export med värdet av svensk export för varje produktgrupp och år.

3.3 Kontrafaktiska utsläpp från svensk export

Enligt Ekvation 8 ovan beräknas kontrafaktiska utsläpp från svensk export i denna studie på följande vis:

Kontrafaktiska utsläpp från svensk export (CO₂-e) =

Värdet av svensk export (SEK) * *Utländsk* utsläppsintensitet (CO₂-e /SEK)

Detta mått ger en indikation på hur stora utsläppen skulle varit ifall Sveriges exportprodukter hade producerats i andra delar av världen i stället för i Sverige. Denna del av metoden bygger vidare på metoderna i tidigare studier som tillämpat teknikjusterade input-outputanalyser för att beräkna klimateffekter från svensk export (Darwili & Schröder, 2023; Jiborn et al., 2020; Kander et al., 2015; Kander & Kulionis, 2023). För mer information om dessa studier, se avsnitt 2.3.1 i denna rapport samt kapitel 3 av delleransan till det tidigare regeringsuppdraget (SCB, 2024a).

Exportvolymen i SEK per produktgrupp och importerande land hämtas från SCB nationalräkenskaper. Detta motsvarar "Värdet av svensk export (SEK)" i Ekvation 8.

För att beräkna "*Utländsk* utsläppsintensitet (CO₂-e /SEK)" i Ekvation 8 måste antaganden göras gällande vilken produktion i utlandet som svensk export antas ersätta. Det saknas i dagsläget forskning och tidigare studier som enhetligt pekar ut ett specifikt antagande som det mest rimliga. Därför har beräkningar i denna studie genomförts för tre olika scenarier, där två olika antaganden gjorts gällande vilken produktion i utlandet som svensk export antas ersätta. Ett scenario har också delats upp i två med antagande om fullständig substitution eller ofullständig substitution. Utsläppsintensiteter har därför beräknats för följande tre scenarier för att möjliggöra en känslighetsanalys:

- **Scenario a:** Intensitet enligt världsgenomsnittlig produktion
- **Scenario b fullständig:** Intensitet för användning i importerande land med fullständig substitution
- **Scenario b ofullständig:** Intensitet för användning i importerande land med ofullständig substitution

För att beräkna de utländska utsläppsintensiteterna används data från den multiregionala input-outputdatabasen EXIOBASE, version 3.8.2 (Stadler et al., 2021). EXIOBASE innehåller multiregionala input-outputtabeller¹ för 163 branscher och 49 länder/geografiska områden. EXIOBASE innehåller även data över produktionsbaserade växthusgasutsläpp per land, bransch och kategori slutlig användning. Genom att koppla ihop dessa data går det att omfördela de produktionsbaserade växthusgasutsläppen så att man i stället fördelar utsläppen

¹ En multiregional input-outputtabell beskriver köp- och säljrelationerna mellan producenter och konsumenter inom och mellan olika länder.

utifrån kategorier för slutlig användning i varje land och bransch. Detta görs med hjälp av miljöutvidgad input-outputanalys, vilket är den metod som även ligger till grund för beräkningarna av Sveriges officiella statistik om miljöpåverkan från konsumtion.

I beräkningarna omvandlas EXIOBASE 163 branscher till motsvarande 49 produktgrupper enligt SPIN. Detta för att det ska vara möjligt att multiplicera de framräknade utsläppsintensiteterna med det svenska exportvärdet och på så sätt beräkna kontrafaktiska utsläpp som går att jämföra med de faktiska utsläppen från svensk export.

I avsnitt 3.3 till 3.4 beskrivs hur de utländska utsläppsintensiteterna och de kontrafaktiska utsläppen för de olika scenarierna har beräknats.

3.3.1 Scenario a – Utsläppsintensiteter enligt världsgenomsnittlig produktion

Enligt scenario a beräknas kontrafaktiska utsläpp från svensk export baserat på antagandet att svenska exportprodukter ersätter produkter som har producerats med världens genomsnittliga utsläppsintensitet för samma produktgrupp.

Utsläppsintensiteterna för Scenario a beräknas enligt följande ekvation:

$$M1_i = \sum_j ELY_{ij} \oslash \sum_j Y_{ij} \quad \text{Ekvation 10}$$

Matrisoperatoren \oslash indikerar elementvis division. Termen $M1_i$ representerar utsläppsintensiteter enligt Scenario a (intensiteter enligt världsgenomsnitt) för varje bransch, i , uttryckt i tusen ton koldioxidekvivalenter (CO₂-e) per miljoner SEK slutlig användning. Termen Y_{ij} mäter den totala slutliga användningen för varje bransch och land. Den härledda termen ELY_{ij} visar växthusgasutsläpp i tusen ton CO₂-e till följd av total slutlig användning i varje bransch och land.

ELY_{ij} summeras för alla länder för att beräkna världens totala växthusgasutsläpp per bransch och Y_{ij} summeras för alla länder för att få världens totala slutliga användning per bransch. Genom att elementvis dividera dessa matriser med varandra fås världens genomsnittliga utsläppsintensiteter för varje bransch.

ELY_{ij} i sig består av termerna E_{ij} som anger produktionsbaserade växthusgasutsläpp per producerad output för varje bransch och land, Y_{ij} som är den totala slutliga användningen, samt L som är den så kallade Leontief inversen och beräknas enligt följande formel:

$$L = (I - A)^{-1} \quad \text{Ekvation 11}$$

Där I är enhetsmatrisen och A är matrisen innehållande tekniska åtgångskoefficienter som räknats fram genom insatsmatrisen i input-outputtabellen. Varje element i A , a_{ikmj} anger andelen insatsprodukter från bransch i /land k i den totala produktionen i bransch m land j . Eftersom Sverige är med i den ursprungliga versionen av Exiobase har vi tillämpat en blockreduceringsansats för att eliminera Sverige i de kontrafaktiska utsläppen, se 8.2.2 – 8.2.5 för en teknisk beskrivning kring olika beräkningmetoder.

Måttet för de kontrafaktiska växthusgasutsläppen för Scenario a beräknas sedan enligt följande ekvation:

$$GHG1_{ij} = M1_m \odot T_{ij} \quad \text{Ekvation 12}$$

Matrisoperatoren \odot indikerar elementvis multiplikation. $GHG1_{ij}$ är de kontrafaktiska utsläppen i tusen ton CO_2 -e för varje produktgrupp och importerande land beräknade enligt Scenario a. $M1_m$ är utsläppsintensiteten (i tusen ton CO_2 -e/MSEK) enligt världsgenomsnittlig produktion för varje produktgrupp. T_{ij} är det svenska exportvärdet för varje bransch och importerande land.

3.3.2 Scenario b – Intensitet baserat på den totala användningen i importlandet.

Enligt scenario b beräknas kontrafaktiska utsläpp baserat på antagandet att Sveriges exportprodukter ersätter produkter som produceras enligt samma utsläppsintensiteter som för den totala användningen i de importerande länderna. Den totala användningen inkluderar både produkter som importeras som insatsvaror i ett lands produktion och varor som importeras direkt för slutlig användning. Kontrafaktiska utsläpp enligt Scenario b beräknas enligt följande beräkningssteg:

$$M3_{ij} = \sum_k CO2_e_{kij} \oslash \sum_k Y_{kij} \quad \text{Ekvation 13}$$

$$GHG3_{ij} = M3_{ij} \odot T_{ij} \quad \text{Ekvation 14}$$

De olika index anger; i = producentbransch, k = produktionsland j = användningsland.

I detta scenario har den viktade intensiteten $M3_{ki}$ beräknats fram som ett vägt genomsnitt baserat på en multiplikation mellan respektive importlands växthusgasintensitet (motsvarande importlandets produktionsintensitet, fas 2 beräkningen i regeringsuppdraget 2024 (SCB, 2024b)) och respektive lands-import av produkter som går till insats- respektive slutlig användning i det egna landet. En summering har gjorts över produkttermen mellan importländernas växthusgasintensitet och importländerns användning, där summeringen specifikt har utförts över samtliga producentländer som ingår inom respektive importland

fördelat per bransch. Motsvarande beräkning har utförts för den totala slutliga användningen. På detta sätt har växthusgasintensiteten viktats om. Denna viktade intensitet har i sin tur multipliceras med svensk export för att erhålla ett justerat värde på de kontrafaktiska växthusgasutsläppen som uppstår i olika länder.

3.4 Metod för beräkningar vid ofullständig substitution

Statistiken för scenario a och scenario b fullständig substitution baseras på antagandet att Sveriges exportprodukter utgör perfekta substitut för utländska produkter inom samma produktgrupp. Detta antagande innebär att man också utgår från att inga förändringar sker i marknadsstorleken när svensk export ersätter utländsk produktion. För att testa resultatens känslighet för detta antagande har beräkningar genomförts inom detta regeringsuppdrag som frångår antagandet om perfekt substitution. I detta sammanhang beaktas ofullständig substitution, där empiriska studier (Fontagné et al. 2022) visar att elasticiteter varierar kraftigt mellan branscher i den varuproducerande sektorn. För flertal tjänsteproducerande branscher saknas empiriska data om elasticiteter. I enlighet med GTAP-databasen (Global Trade Analysis Project) används därför en låg substitutionselasticitet omkring 3 procent för samtliga tjänsteproducerande branscher, vilket innebär att tjänster är svårare att ersätta än varor.² Detta antagande är viktigt för att undvika att resultaten överskattar möjligheten till omfördelning av handel mellan olika branscher i olika länder. I avsnitt 8.2.2 beskrivs därför ett teoretiskt exempel som illustrerar effekter av substitution och marknadsförändringar.

3.4.1 Analys av undanträngningseffekter av minskad svensk export under ofullständig substitution

I Forslid och Munchs (2023) underlagsrapport till detta arbete identifieras ett antal metoder för att tillämpa modeller och empiriska data på nationell nivå för att analysera substitutionsfrågan som denna metod bygger på. För att beräkna marknadspåverkan av en minskning i svensk export används följande ekvation, hämtad från Forslid och Munch (2023):

$$\rho = -\frac{s}{\frac{\sigma}{\sigma-1}s} \quad \text{Ekvation 13}$$

Här är ρ den procentuella förändringen i användningen av icke-svenska produkter på en utländsk marknad som uppstår när Sverige minskar sin försäljning av svenska produkter i ett hypotetiskt land med en procent. Variabeln s är Sveriges ursprungliga marknadsandel på den utländska marknaden, och σ är substitutionselasticiteten mellan länder som exporterar motsvarande produkt

² Ett stort flertal branscher i Fontagné databasen saknar värden på handelselasticiteter vilket man i denna rapport har ersatt med en bästa approximation om 3 procent.

eller tjänst till samma marknad. Dessutom görs antagandet om att substitutionselasticiteten mellan olika varor inom samma bransch är konstant över tid och att producentpriser utomlands inte påverkas av ett prisfall på inhemska producenter inom samma bransch. Se Forslid & Munch (2023) för en mer teknisk diskussion om modellen.

Beräkningar har genomförts för att analysera hur ofullständig substitution påverkar utsläppen inbäddade i en given produkt om Sverige skulle minska sin export till ett hypotetiskt land med 100 procent. Resultaten har jämförts med en långräkning där svensk export reduceras stegvis med 1 procent och där undanträngningseleasticiteten beräknas när exportvolymerna konvergerar mot noll. Simuleringarna visar att undanträngningseleasticiteten i stort sett sammanfaller med den enklare metoden där man utgår från initialvärdet och skalar upp effekten med faktorn 100.

SCB:s kontrafaktiska beräkningar redovisar scenarier med ofullständig substitution och kan användas för att analysera hur utsläpp inbäddade i en given produkt påverkas om Sverige skulle minska sin export till ett land med 100 procent. Syftet är att undersöka i vilken utsträckning kontrafaktiska och potentiellt undvikna utsläpp beror på substitutionsgraden på Sveriges exportmarknader, för mer information om modellantaganden se avsnitt 8.2.2 och 8.2.3.

4 Resultat och analys

I detta avsnitt presenteras resultat utifrån utvecklade metoder för att mäta Sveriges exports klimateffekter. Ett urval av den framtagna statistiken beskrivs och presenteras i figurer för att analysera nivån och utvecklingen av den svenska exportens effekt på de globala utsläppen. Läsaren hänvisas till statistiktabellerna på SCB:s hemsida om exportens klimateffekter för mer detaljerade data än vad som visas i figurerna i kommande avsnitt.

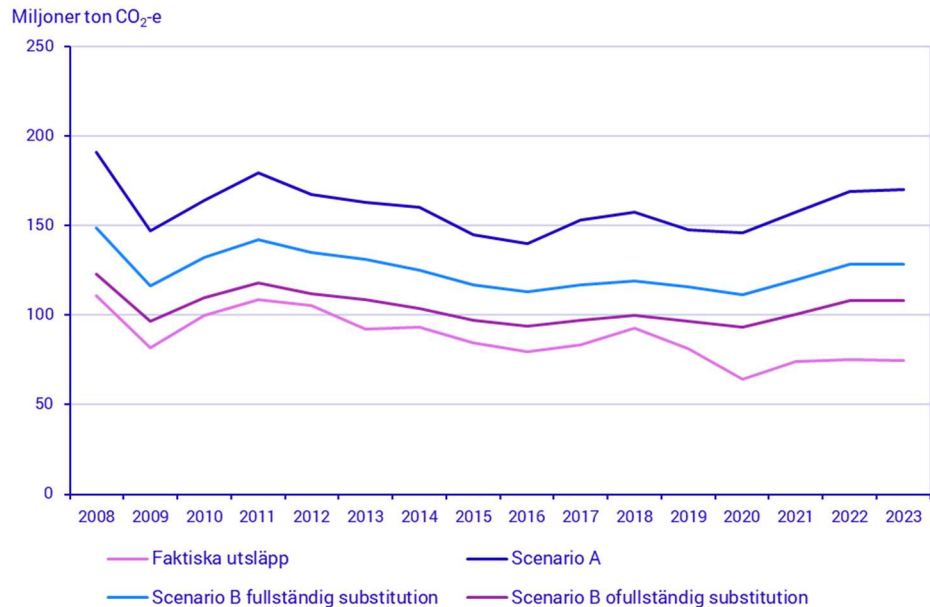
4.1 Faktiska, kontrafaktiska och potentiellt undvikna/ökade utsläpp för svensk export

Detta avsnitt syftar till att beskriva och analysera nivån och utvecklingen av faktiska, kontrafaktiska och potentiellt undvikna/ökade utsläpp för svensk export. För en tydligare beskrivning av vad utsläppsmåtten innebär, se kapitel 3.

4.1.1 Analys av totala ekonomin

En första ansats i analysen är att jämföra totalen för Sveriges faktiska exportutsläpp jämfört med motsvarande totaler för de kontrafaktiska utsläppen.

Figur 4: Växthusgasutsläpp inbäddade i Sveriges exportprodukter – faktiska utsläpp enligt officiell statistik, och tre scenarier för kontrafaktiska utsläpp. Värden anges i Miljoner ton CO₂-e.

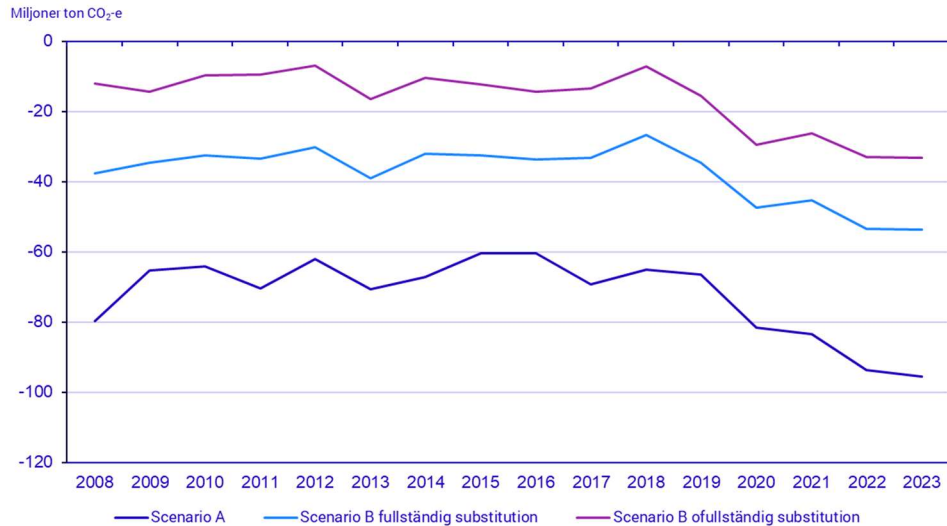


Figur 4 visar tidsserier för växthusgasutsläpp inbäddade i svenska exportprodukter. Figuren visar dels de faktiska utsläppen enligt Sveriges officiella statistik, dels de kontrafaktiska utsläpp som har beräknats i denna studie enligt de tre scenarion som beskrivits i kapitel 3.

Figuren visar att Sveriges faktiska utsläpp är lägre än de beräknade kontrafaktiska utsläppen för hela tidsserien. Figuren visar även att det finns en följsamhet mellan de olika tidsserierna för inbäddade utsläpp, vilket tyder på att skillnaderna mellan tidsserierna främst utgörs av nivåskillnader.

Figuren visar att de kontrafaktiska utsläppen förväntas vara högre när man antar utsläppsintensiteter enligt världsgenomsnittet (Scenario a) med fullständig substitution jämfört med de två andra scenarion där utsläppsintensiteter för importerande användning (Scenario b) med fullständig substitution respektive ofullständig substitution används. Detta talar för att Sveriges stora handelspartners i genomsnitt producerar med en lägre utsläppsintensitet jämfört med länder som har låg/ingen import av svenska produkter. Dessa värden inkluderas i Scenario A och skalar därför upp värdena för utsläppsintensiteter enligt världsgenomsnittet. Det har inte varit möjligt inom ramen för detta arbete att närmare analysera och klarlägga orsakerna till detta fenomen.

Figur 5 - Potentiellt undvikna/ökade växthusgasutsläpp till följd av svensk export. Faktiska utsläpp minus kontrafaktiska utsläpp för de tre scenarierna. Negativt tal indikerar potentiellt undvikna utsläpp och positivt tal indikerar potentiellt ökade utsläpp. Värden anges i Miljoner ton CO₂-e.



Figur 5 visar potentiellt undvikna/ökade växthusgasutsläpp till följd av svensk export för de tre olika scenarierna. Måttet mäts genom Sveriges faktiska exportutsläpp minus de kontrafaktiska utsläppen. Negativa tal indikerar potentiellt undvikna utsläpp medan positiva tal indikerar potentiellt ökade utsläpp.

Som kan ses i figuren visas negativa tal för alla tre scenarierna. Detta indikerar att svensk export på den totala nivån potentiellt bidrar till undvikna utsläpp i utlandet.

Scenario A som antar utsläppsintensiteter enligt världsgenomsnittet med fullständig substitution är den tidsserie som jämfört med de andra ger högst potentiellt undvikna utsläpp. För denna tidsserie är de potentiellt undvikna utsläppen mellan som minst 60 miljoner ton CO₂-e (för referensår 2016) och som mest 96 miljoner ton CO₂-e (för referensår 2023). Scenario B ofullständig substitution som antar utsläppsintensiteter enligt den inhemska slutliga användning där de svenska exportprodukterna inte fullt ut ersätts av samma produkter till samma värde är den tidsserie som visar lägst potentiellt undvikna utsläpp jämfört med de andra scenarierna – som mest 33 miljoner ton CO₂-e (för referensår 2022 och 2023) och som minst 7 miljoner ton CO₂-e (för referensår 2012 och 2018). Scenario B fullständig substitution som antar utsläppsintensiteter enligt den importerande länders användning där de svenska exportprodukterna helt och hållet ersätts av samma produkter till samma värde visar potentiellt undvikna utsläpp på mellan 54 miljoner ton CO₂-e (för referensår 2023) och 27 miljoner ton CO₂-e (för referensår 2018).

Att potentiellt undvikna utsläpp är störst för alla scenarion år 2020–2023 är på grund av att de kontrafaktiska utsläppen ökar snabbare än de faktiska utsläppen.

Data för år 2020 - 2023 bör dock tolkas med extra försiktighet eftersom indata från EXIOBASE för dessa år bygger på framskrivna data och prognoser.

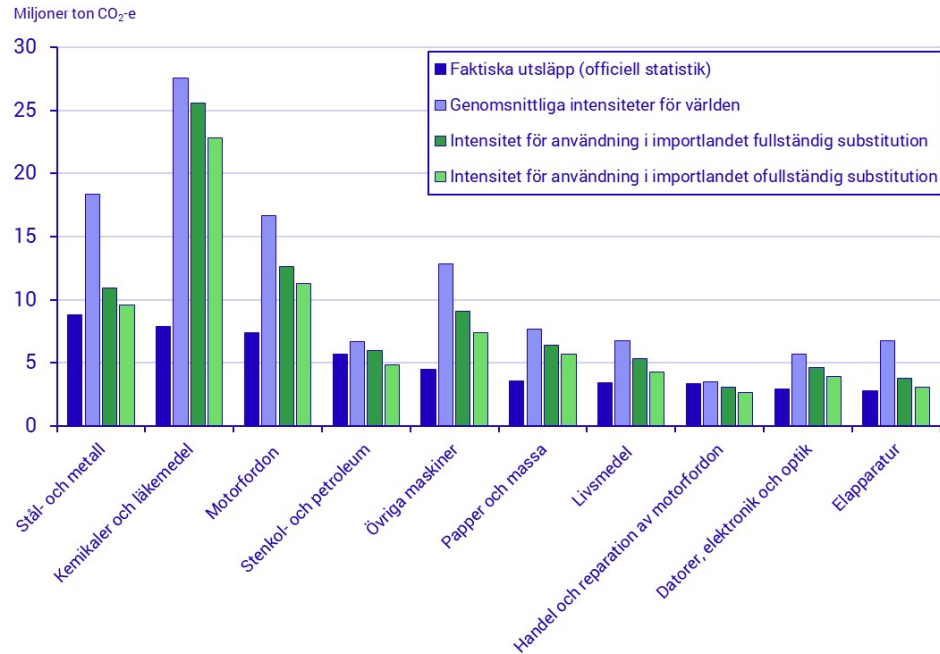
Figuren visar att det finns en stor skillnad i de potentiellt undvikna utsläppen beroende på de antaganden som görs i de tre olika scenarierna. Potentiellt undvikna utsläpp baserade på antagandet om genomsnittliga utsläppsintensiteter för världen ligger mellan 72 procent och 143 procent högre än vid antagandet om utsläppsintensitet för användning i importlandet med fullständig substitution. Skillnader mellan antagandet om utsläppsintensitet för användning i importlandet med fullständig substitution jämfört med ofullständig substitution låg mellan 61 och 327 procent.

Att det uppstår potentiellt undvikna utsläpp beror bland annat på att svensk elproduktion och uppvärmningsteknologi för uppvärmning av ytor och lokaler ger upphov till mycket låga fossila koldioxidutsläpp, även om detta bara är en av många bakomliggande faktorer. Skillnader mellan svenska exportprodukter och produkter på världsmarknaden inom respektive produktgrupp kan också vara en väsentlig faktor i sammanhanget. Dessa skillnader kan då handla om att Sverige uppnår ett högre förädlingsvärde från insatsproduktionen än produktion som uppstår på annat håll i världen, till exempel svensk produktion av motorfordon som har ett högre förädlingsvärde jämfört med likvärdig fordonsproduktion i ett annat land.

4.1.2 Analys av produktgrupper

För att fördjupa analysen presenteras faktiska, kontrafaktiska och potentiellt undvikna/ökade utsläpp från svensk export även på produktgruppsnivå.

Figur 6: Växthusgasutsläpp inbäddade i svenska exportprodukter per produktgrupp, faktiska utsläpp och kontrafaktiska utsläpp enligt scenarioantaganden, år 2023. Värden anges i Miljoner ton CO₂-e.

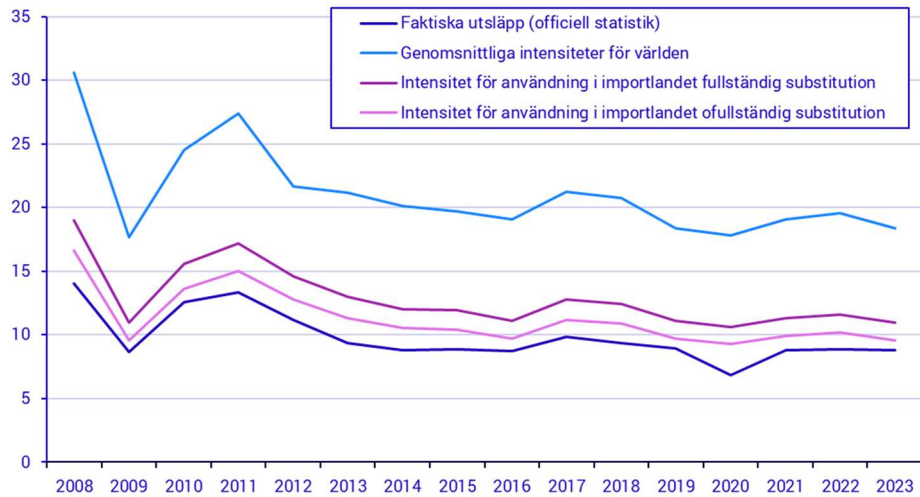


Figur 6 visar faktiska och kontrafaktiska växthusgasutsläpp från svenska exportprodukter, redovisat för de 10 produktgrupper med högst faktiska exportutsläpp år 2023. Läsaren hänvisas till statistiktabellerna på SCB:s hemsida om exportens klimateffekter för att se motsvarande statistik för övriga 39 produktgrupper.

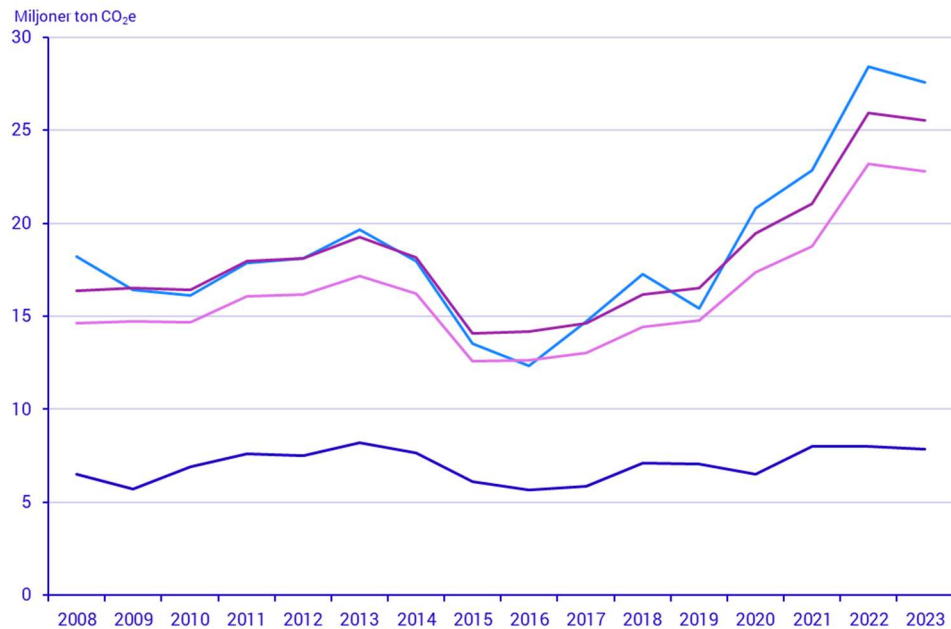
Figuren visar de mest utsläppstunga produktgrupperna inom det svenska näringslivet år 2023. Totalt sett utgör dessa 10 produktgrupper 68 procent av de totala utsläppen från svensk export, vilket innebär 50 miljoner ton CO₂-e totalt.

Stål-och metall är den produktgrupp som år 2023 stod för högst andel av de faktiska exportutsläppen. För denna produktgrupp var Sveriges faktiska exportutsläpp lägre än de kontrafaktiska utsläppen för alla tre scenarierna år 2023.

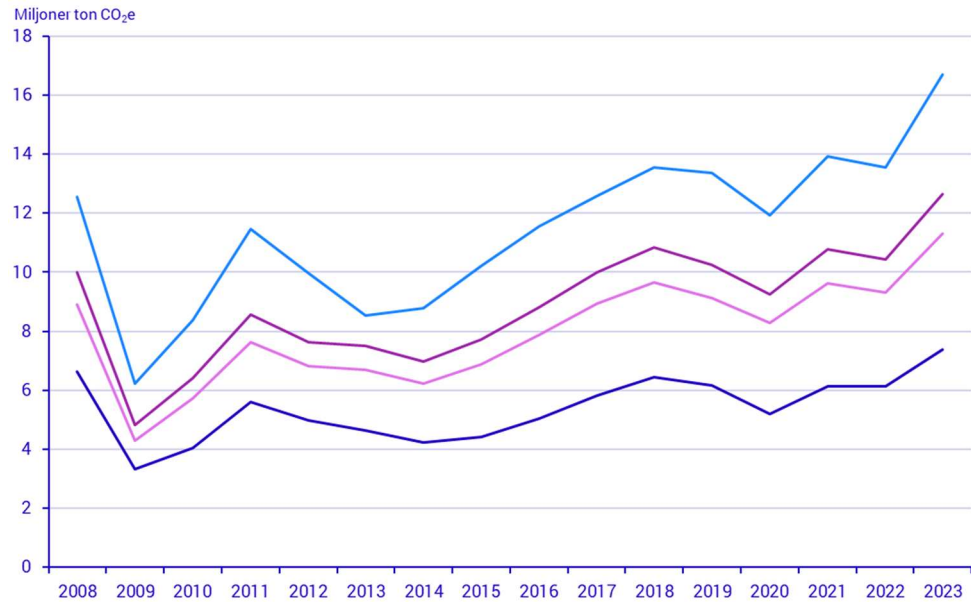
Figur 7: Växthusgasutsläpp inbäddade i Sveriges exportprodukter – faktiska utsläpp och kontrafaktiska utsläpp enligt scenarioantaganden för Stål- och metallframställning. Värden anges i Miljoner ton CO₂-e.



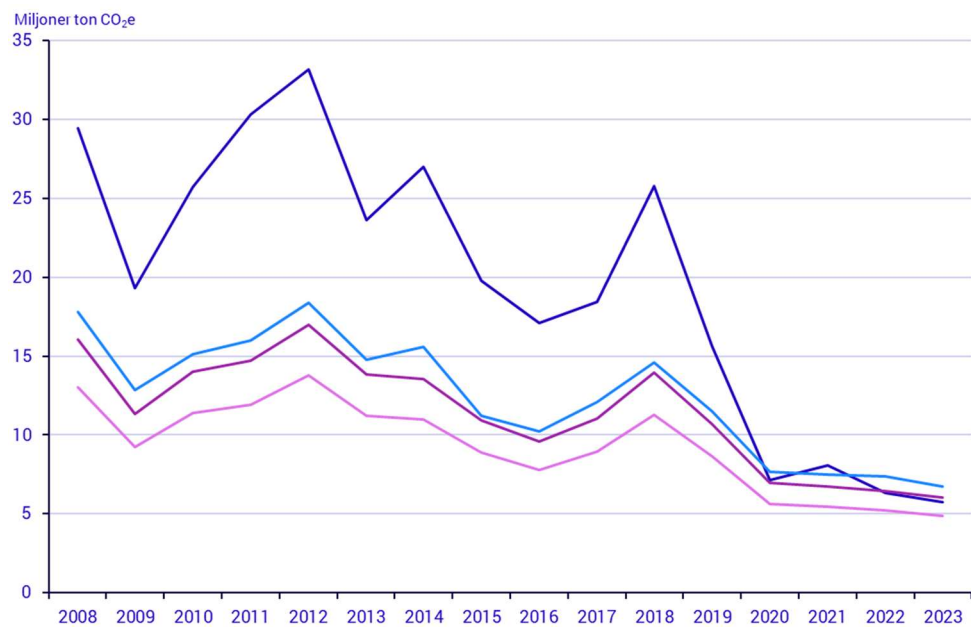
Figur 8: Växthusgasutsläpp inbäddade i Sveriges exportprodukter – faktiska utsläpp och kontrafaktiska utsläpp enligt scenarioantaganden för produktgruppen Kemikalier och läkemedel. Värden anges i Miljoner ton CO₂-e.



Figur 9: Växthusgasutsläpp inbäddade i Sveriges exportprodukter – faktiska utsläpp och kontrafaktiska utsläpp enligt scenarioantaganden för Motorfordon. Värden anges i Miljoner ton CO₂-e.



Figur 10: Växthusgasutsläpp inbäddade i Sveriges exportprodukter – faktiska utsläpp och kontrafaktiska utsläpp enligt scenarioantaganden för Stenkol och petroleum. Värden anges i Miljoner ton CO₂-e.



Tabeller 7 till 10 visar tidsserier över faktiska- och kontrafaktiska exportutsläpp för de fyra mest utsläppstunga produktgrupperna (baserat på faktiska exportutsläppen 2023).

För produktgrupperna C24 Stål- och metallframställning och C29 Motorfordon ligger Scenario A högst över hela tidsserien, produktgruppen C29 Motorfordon och släp uppvisar även störst spridning när man jämför de olika scenarierna för kontrafaktiska utsläpp. För produktgrupperna C20-C21 Kemikalier och läkemedel och C19 Petroleum- och stenkolsprodukter är skillnaden mindre mellan de olika scenarierna för kontrafaktiska utsläpp.

För produktgrupperna C24 Stål- och metallframställning, C20-C21 Kemikalier och läkemedel, samt C29 Motorfordon och släp ligger Sveriges faktiska exportutsläpp lägre än de kontrafaktiska exportutsläppen för alla tre scenarierna över hela tidsserien. Den enkla och intuitiva förklaringen bakom denna skillnad är att de relativt sett lägre utsläppsvärden (jämför den mörkblå linjen i figurgruppen ovan) kan förklaras genom att de genomsnittliga inhemska växthusgasintensiteterna är klart mycket lägre jämfört med växthusgasintensiteter som framräknats genom de internationella input och outputstatistik. Detta talar för att svenska producenter i dessa branscher har en mer miljöekonomiskt effektiv produktion jämfört med andra delar av världen.

För produktgruppen C19 Petroleum- och stenkolsprodukter låg Sveriges faktiska exportutsläpp konsekvent högre än de tre scenarierna för kontrafaktiska utsläpp fram till 2019. Mellan 2020 och 2023 låg Sveriges faktiska exportutsläpp nära de kontrafaktiska utsläppen i samtliga scenarion. Att de faktiska exportutsläppen för denna produktgrupp minskar så pass mycket i slutet av tidsserien beror till stora delar på att ryska petroleum- och stenkolsprodukter som använts som insatsvaror i den svenska produktionen har bytts ut mot motsvarande insatsvaror från andra länder, enligt en analys av Brown (2023). En förklaring till att de faktiska exportutsläppen inom denna kategori är så pass höga skulle även kunna förklaras med att raffinaderierna som ingår inom produktsegmentet per definition är en utsläppstung industri och som utgör en betydande andel av hela produktaggregatets samlade produktionsvärde.

Om man i stället kollar på de 15 största produktgrupperna baserat på svenskt exportvärde aggregerat över tidsperioden visar Tabell 1 potentiellt undvikna/ökade utsläpp år 2023 till följd av svensk export enligt de tre scenarierna. Negativa tal indikerar undvikna utsläpp och positiva tal indikerar ökade utsläpp. Som kan ses i tabellen leder svensk export i de flesta fallen till potentiellt undvikna utsläpp. Dock leder svensk export till potentiellt ökade utsläpp för produktgrupperna G45-G47 Handel och reparation av motorfordon enligt Scenario B fullständig substitution och B ofullständig substitution och för produktgrupperna C19 Petroleum- och stenkolsprodukter, N77 Uthyrning och leasing, M69-M70 Juridiska och ekonomiska konsulttjänster, M71-M72 Arkitekt och tekniska tjänster; forskning och utveckling enligt scenario B ofullständig.

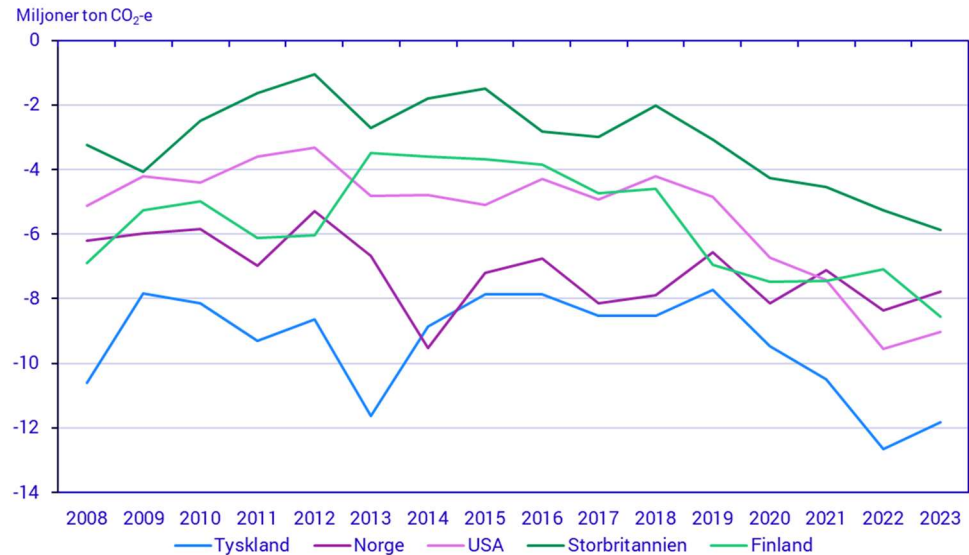
Tabell 1 - Potentiellt undvikna/ökade utsläpp år 2023 till följd av svensk export enligt tre scenarier för de 15 produktgrupper med störst exportvärde över 2008–2023. Negativt tal indikerar undvikna utsläpp och positivt tal indikerar ökade utsläpp. Tusen ton CO₂-e.

Produktgrupp	Scenario A	Scenario B fullständig	Scenario B ofullständig
Handel och reparation av motorfordon	-170	251	685
Motorfordon och släp	-9 322	-5 283	-3 924
Övriga maskiner	-8 346	-4 599	-2 881
Kemikalier och läkemedel	-19 693	-17 672	-14 933
Dataprogrammerings-, konsult- och infotjänster	-3 256	-2 469	-1 749
Datorer, elektronik och optik	-2 786	-1 746	-984
Massa och papper; grafiska tjänster och reproduktion	-4 113	-2 817	-2 092
Stål- och metallframställning	-9 569	-2 163	-793
Petroleum- och stenkolsprodukter	-987	-287	871
Uthyrning och leasing	-420	-420	80
Juridiska och ekonomiska konsulttjänster	-846	-260	201
Elapparatur	-3 954	-933	-263
Arkitekt och tekniska tjänster; forskning och utveckling	-2 775	-188	455
Livsmedel, drycker och tobaksvaror	-3 306	-1 900	-838

4.1.3 Analys av exportens klimateffekter för olika importerande länder

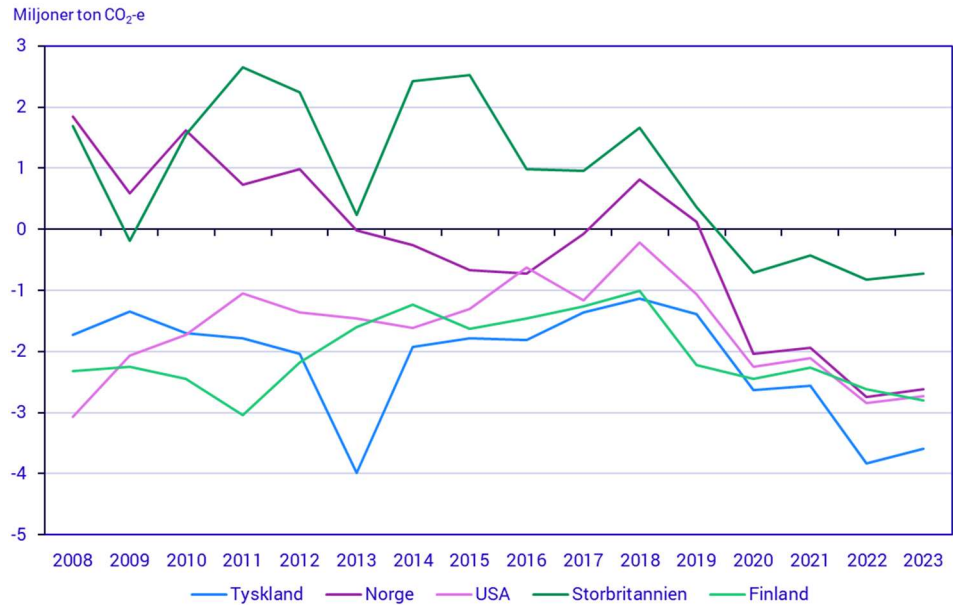
En annan viktig del av analysen är att undersöka exportens klimateffekter i de olika länder som importerar från Sverige.

Figur 11 – Potentiellt undvikna/ökade utsläpp till följd av svensk export i fem importerande länder. Faktiska utsläpp minus kontrafaktiska utsläpp för Scenario A. Negativt tal indikerar potentiellt undvikna utsläpp och positivt tal indikerar potentiellt ökade utsläpp. Uttryckt i miljoner ton CO₂-e.



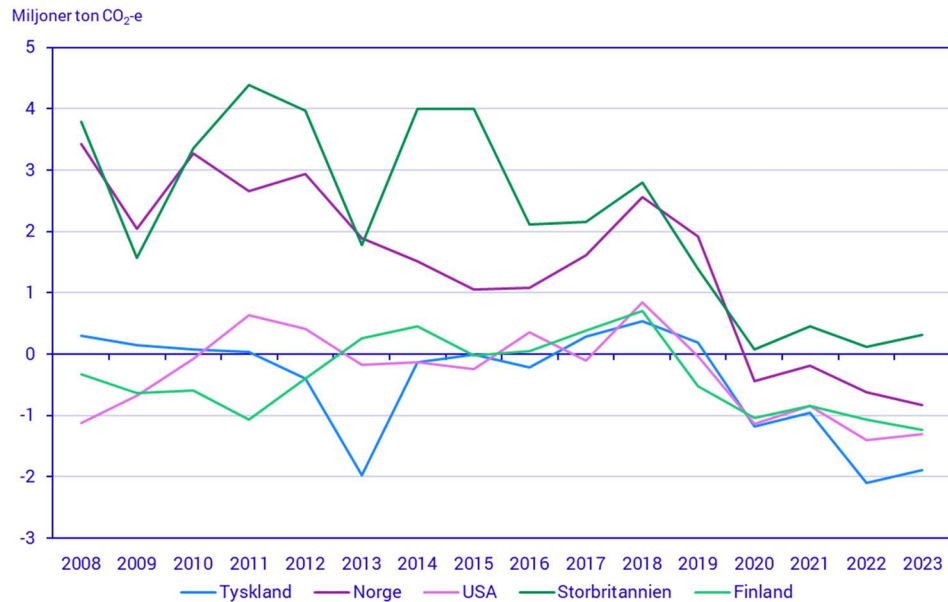
Figur 11 visar potentiellt undvikna/ökade utsläpp till följd av svensk export i fem importerande länder enligt Scenario A. De fem importerande länderna har valts ut då de står för högst andel av det totala svenska exportvärdet över tidsperioden. Enligt Figur 11 bidrar svensk export till potentiellt undvikna utsläpp i alla fem länderna över hela tidsserien baserat på antagandet att svensk export ersätter produktion med intensiteter enligt ett världsgenomsnitt.

Figur 12 - Potentiellt undvikna/ökade utsläpp genom till följd av svensk export i fem importerande länder. Faktiska utsläpp minus kontrafaktiska utsläpp för Scenario B fullständig substitution. Negativt tal indikerar potentiellt undvikna utsläpp och positivt tal indikerar potentiellt ökade utsläpp. Uttryckt i Miljoner ton CO₂-e.



Figur 12 visar potentiellt undvikna/ökade utsläpp till följd av svensk export för samma fem länder som föregående figur. Figuren visar att när svensk export antas ersätta produktion med intensiteter enligt de importerande ländernas användning med fullständig substitution (Scenario B fullständig substitution) bidrar svensk export till potentiellt ökade utsläpp för Storbritannien och delvis Norge i början av tidsserien. Från och med 2020 antas den svenska exporten bidra till potentiellt undvikna utsläpp för samtliga länder.

Figur 13 - Potentiellt undvikna/ökade utsläpp till följd av svensk export i fem importerande länder. Faktiska utsläpp minus kontrafaktiska utsläpp för Scenario B ofullständig substitution. Negativt tal indikerar potentiellt undvikna utsläpp och positivt tal indikerar potentiellt ökade utsläpp. Miljoner ton CO₂-e.



Figur 13 visar potentiellt undvikna/ökade utsläpp till följd av svensk export beräknat enligt Scenario B ofullständig substitution (utsläppsintensiteter enligt importerande ländernas användning, ofullständig substitution). Figuren visar att svensk export varierar mellan att bidra till potentiellt undvikna och ökade utsläpp över tidsserien för Tyskland, Norge, USA och Finland. För Storbritannien bidrar den svenska exporten till potentiellt ökade utsläpp över hela tidsserien.

Figur 11 till Figur 13 visar att de beräknade potentiellt undvikna/ökade utsläppen är mycket känsliga för de antaganden som görs om substitution och vilken produktion som svensk export antas ersätta. De senaste åren är endast Storbritannien som gynnas minst av svensk export då de upplever potentiellt ökade utsläpp till följd av svensk export enligt Scenario B ofullständig substitution.

5 Diskussion

I detta avsnitt diskuteras rapporten utifrån dess syfte. Diskussionen lyfter även viktiga delar som beskrivs mer utförligt i tidigare rapporteringar av regeringsuppdraget Exportens klimateffekter (SCB, 2024a, 2024b). Som tidigare beskrivet är syftet med denna rapport att med utgångspunkt i tidigare uppdrag

om exportens klimatnytta, vidareutveckla ett mått på exportens effekt på de globala utsläppen

5.1 Projektets metodutveckling

SOU (2022:15) delar upp potentialen för svensk export att påverka globala växthusgasutsläpp i tre olika områden: Produktion, användning och systemeffekter. Den metod och statistik som tagits fram inom detta regeringsuppdrag och tidigare regeringsuppdrag om exportens klimateffekter täcker området *produktion*, vilket inkluderar skillnader i växthusgasutsläpp som uppstår i värdekedjan för produktionen av exporterade svenska produkter jämfört med liknande produkter producerade utomlands. Däremot täcker metoden inte områdena *användning* och *systemeffekter*. Ytterligare metodutveckling behövs därmed i framtiden för att mäta fler aspekter av exportens klimateffekter.

Metoden som tagits fram används för att ta fram statistik för följande tre utsläppsmått:

Faktiska utsläpp från svensk export (CO₂-e) =

Värdet av svensk export (SEK) * *Svensk* utsläppsintensitet (CO₂-e/SEK)

Kontrafaktiska utsläpp från svensk export (CO₂-e) =

Värdet av svensk export (SEK) * *Utländsk* utsläppsintensitet (CO₂-e/SEK)

Potentiellt undvikna/ökade utsläpp till följd av svensk export = Faktiska utsläpp från exporten - Kontrafaktiska utsläpp från exporten

De faktiska växthusgasutsläppen från svensk export är de som publiceras i Sveriges officiella statistik. De kontrafaktiska utsläppen från svensk export visar hur stora växthusgasutsläppen hade varit om den svenska exporten hade ersatts av utländsk produktion. Skillnaden mellan de faktiska och kontrafaktiska utsläppen utgör det mått som i denna rapport kallas för *potentiellt undvikna/ökade utsläpp*. När Sveriges faktiska utsläpp från exporten är lägre än de kontrafaktiska utsläppen innebär det att Sveriges export bidrar till potentiellt undvikna utsläpp. Med hjälp av dessa tre mått går det att jämföra klimatavtrycket från exporterade svenska produkter med andra motsvarande utländska produkter.

Eftersom det är svårt att veta vilken produktion som svensk export ersätter så beräknar vi i denna rapport kontrafaktiska och potentiellt undvikna/ökade utsläpp för tre olika scenarier. Scenarierna utgår från olika utländska utsläppsintensiteter baserat på antaganden som görs om den produktion som skulle ske ifall Sverige inte exporterade dessa varor och tjänster.

Den framtagna metoden bygger vidare bygger vidare på den metod som beskrivs i delseleveransen av det tidigare regeringsuppdraget (SCB, 2024a) vilken i sig baseras på metoder för den officiella statistiken om miljöpåverkan från konsumtion samt på metoder i tidigare studier som använder sig av

teknikjusterade input-outputanalyser. I den här rapporten har vi vidareutvecklat metoden för att testa resultatens känslighet för antagandet om perfekt substitution, mer beskrivning om detta finns i kapitel 3.

5.2 Resultat för de tre scenarierna

Vid tillämpningen av den nya metoden har en känslighetsanalys genomförts vid beräkningen av kontrafaktiska och potentiellt undvikna/ökade utsläpp för Sveriges exportprodukter. De faktiska utsläppen inbäddade i Sveriges exportprodukter har jämförts med kontrafaktiska utsläpp beräknade enligt olika scenarion baserat på antaganden om vilken produktion som ersätts av de svenska produkterna. Den svenska exporten antas i de olika scenarierna ersättas av produktion med utsläppsintensiteter och substitutionsgrad enligt:

1. Genomsnittliga utsläppsintensiteter för världen med fullständig substitution
2. Utsläppsintensitet för användning i importlandet med fullständig substitution
3. Utsläppsintensitet för användning i importlandet med ofullständig substitution

Känslighetsanalysen visar en noterbar variation i storleken på de beräknade kontrafaktiska utsläppen. Kontrafaktiska utsläpp enligt antagandet om genomsnittliga utsläppsintensiteter för världen ligger mellan 49 och 58 procent högre än kontrafaktiska utsläpp räknade enligt utsläppsintensiteter för användning i importlandet med ofullständig substitution.

Skillnaderna i de kontrafaktiska utsläppen leder till stora skillnader även i de potentiellt undvikna/ökade utsläppen, dvs differensen mellan de faktiska utsläppen och de kontrafaktiska utsläppen. Alla tre scenarion visar att Sveriges export på den totala nivån leder till potentiellt undvikna utsläpp, givet antagandet om perfekt substitution. Potentiellt undvikna utsläpp beräknade baserat på antagandet om intensiteter enligt världsgenomsnittet ligger mellan 72 procent och 143 procent högre än vid antagandet om intensiteter för användning i importlandet med fullständig substitution. Potentiellt undvikna utsläpp beräknade med utsläppsintensiteter för användning i importlandet med fullständig substitution ligger mellan 61 och 327 procent högre än vid antagandet om intensiteter för användning i importlandet med ofullständig substitution.

När de potentiellt undvikna/ökade utsläppen analyseras per produktgrupp och importerande land finns det fall där svensk export leder till potentiellt *ökade* utsläpp. För vissa produktgrupper och importerande länder visar beräkningarna potentiellt undvikna utsläpp enligt ett scenario och potentiellt ökade utsläpp enligt ett annat. Vilket scenario som antas får en stor påverkan på resultaten, både på den totala nivån och på en mer detaljerad nivå.

Betydelsen av de nya måtten för kontrafaktiska utsläpp beror på metoden, antaganden och vilka data som har använts i framställningen. I detta avseende

liknar resultatolkningen det som gäller för mått på kontrafaktiska utsläpp som har tagits fram i tidigare forskningsarbeten. Generellt visar beräkningarna av de kontrafaktiska utsläppen i denna rapport att Sveriges exportprodukter har ett högt värde (i termer av exportintäkter) för varje kilo växthusgasutsläpp jämfört med den produktion som svensk export antas ersätta. Detta kan i sin tur bero på flera faktorer, till exempel att:

- Sverige är relativt bra på att skapa mervärde för exporterade produkter
- Svenska exportindustrier har låga direkta utsläpp och låga utsläpp i produktionskedjor både inom och utanför Sverige
- Svenska exportindustrier är nischade inom specifika produkttyper med låga utsläpp jämfört med övriga produkttyper inom respektive produktgrupp
- Sveriges exportprodukter säljs i marknader med högre prisnivåer än andra delar av världens produktion.

En viktig egenskap för den här metoden är att den inte är känslig för om den svenska exportindustrin är nischad på delar i produktionskedjor med relativt låga växthusgasutsläpp och högt förädlingsvärde. Det beror på att den nya metoden mäter alla växthusgasutsläpp inbäddade i exportprodukter längs hela värdekedjan, i stället för enbart de direkta utsläppen från det exporterande landet (i detta fall Sverige) som man har gjort i till exempel Kander & Kulionis (2023).

Att samma produkter säljs för olika mycket i olika delar av världen (jämför exempelvis variationer i stålpriser mellan Europa och Asien (MEPS International, 2023a, 2023b) är en problematik som specifikt påverkar metoder för att beräkna kontrafaktiska utsläpp, men som inte påverkar utsläpp beräknade med miljöutvidgad input-outputanalys i största allmänhet. Det påverkar särskilt beräkningar enligt antagandet om utsläppsintensiteter enligt världsgenomsnitt.

5.3 Effekter av ofullständig substitution

I tidigare regeringsuppdrag om exportens klimateffekter testades metoden att beräkna potentiellt undvikna/ökade utsläpp för ett hypotetiskt fall men inte på hela marknaden. I den här rapporten har metoden utvecklats och vi har nu tagit fram data som visar effekter av ofullständig substitution. Det har gjorts genom att tillämpa handelsetasticiteter för att besvara till vilken grad svenska produkter substituerar utländska produkter och till vilken grad svenska exportprodukter leder till en ökad marknadsstorlek. För stort flertal tjänsteproducerande branscher saknas empiriska data om elasticiteter, en låg substitutionselasticitet omkring 3 procent för samtliga tjänsteproducerande branscher har därför använts.³ För mer information om metoden se avsnitt 3.4.

³ Ett stort flertal branscher i Fontagné databasen saknar värden på handelsetasticiteter vilket man i denna rapport har ersatt med en bästa approximation om 3 procent.

5.3.1 Val av referensscenario

Resultaten från känslighetsanalysen i tidigare rapport (SCB, 2024b) visar att valet av referensscenario har stor betydelse för de beräknade kontrafaktiska utsläppen. Det saknas dock forskningsresultat som pekar ut vilka antaganden som bäst speglar de kontrafaktiska utsläppen för Sveriges exportprodukter.

Enligt kartläggningen i delleveransen (SCB, 2024a) saknas det också ett statistiskt underlag eller statistiska standarder för att vägleda om val av referensscenario. Samtidigt visar kartläggningen att det finns ett antal rekommendationer gällande hur referensalternativ bör väljas på företagsnivå. Till exempel presenterar WBCSD (2023) en guide på hur referensalternativ bör väljas beroende på om företagets produkt påverkar en situation med existerande efterfrågan eller ny efterfrågan, om produkten ersätter eller förbättrar befintliga produkter, samt om ersättandet eller förbättringen sker till följd av regleringar eller inte. Vidare rekommenderar Russell (2019) att välja referensalternativ utifrån vad som mest troligt skulle säljas på marknaden i avsaknad av företagets produkt hellre än att använda marknadsgenomsnittet. Om ett företag säljer energieffektiva produkter är andra energieffektiva produkter ett lämpligare referensalternativ snarare än de produkterna med högst marknadsandelar.

Det går att dra ett antal lärdomar från företagslitteraturen som kan appliceras på kontrafaktiska utsläpp för exporten. Att utgå från ett världsgenomsnitt är troligtvis inte alltid det mest lämpliga alternativet i vissa fall eftersom det till exempel finns styrmedel, handelsavtal och andra förutsättningar som gör att svensk export mer sannolikt skulle ersättas av produktion i länder som är mer lika Sverige vad gäller dessa förutsättningar. Till exempel finns det inom EU/ESS-länderna vissa nationella krav vad gäller hälsa, konsument- och miljöskydd som måste uppfyllas för att varor och tjänster ska få säljas i landet.

Vidare forskning behövs för att kunna peka ut vad som är det mest lämpliga referensalternativet att jämföra svensk export med vid beräkningar av kontrafaktiska utsläpp.

5.3.2 Övriga utvecklingsområden

Det har argumenterats tidigare att utsläppsminskningar i Sverige som ingår inom EU utsläppshandelssystemet (engelska – emissions trading scheme ETS) inte bidrar till globala utsläppsminskningar därför att utsläppstaket inom systemet är fast. När Sveriges ETS utsläpp minskar, så ökar ETS utsläpp i ett annat land som en jämviktseffekt. Andra menar att med ett historiskt perspektiv på ETS utvecklingen över tid, har utsläppsminskningar i vissa länder under tidigare perioder lett till att utsläppstaket för senare perioder har minskat.

Det är möjligt att i framtiden utveckla beräkningar om exportens klimateffekter för att dela upp utsläpp mellan ETS och icke-ETS. För att kunna göra det skulle en sådan indelning först införas i beräkningsprocesserna för den befintliga statistiken om konsumtionsbaserade utsläpp.

Det finns flera kompletterande mått som skulle kunna bredda förståelsen för exportens klimateffekter. I tidigare uppdrag (SCB, 2024b) nämns flera förslag, däribland indikatorer för specifika produktgrupper med bland annat indikatorer med uppgifter hämtade från EU:s gränsjusteringsmekanismen (CBAM, carbon border adjustment mechanism) och klimateffekter i användningsfasen.

5.4 Den framtagna statistikens kvalitet

Delleveransen inom tidigare regeringsuppdrag om exportens klimateffekter (SCB, 2024a) beskriver i kapitel 6 kvalitetskrav för statistik samt hur dessa regleras på internationell och europeisk nivå och i svensk lagstiftning. För att säkerställa en korrekt användartolkning av statistik framtagen med det nya måttet är det viktigt att kommunicera till användarna viktiga källor till osäkerhet. Det första är att metoden mäter kontrafaktiska utsläpp, och därmed kan statistikens noggrannhet inte bedömas i relation till "de okända sanna värden" på ett vanligt sätt enligt relevanta kvalitetskriterier för statistik. För det andra uppstår det vetenskapliga och statistiska osäkerheter kring i vilken mån och hur svenska exportprodukter substituerar för utländska produkter.

6 Slutsatser och rekommendationer

Inom detta regeringsuppdrag har metoden för att ta fram statistik på nationell nivå om exportens effekter på de globala utsläppen utvecklats. Metoden bygger vidare på den befintliga statistiken om exportens klimateffekter som redovisats i SCB:s tidigare regeringsuppdraget (SCB, 2024a, 2024b).

Arbetet har visat att relevanta mått för den svenska exportens effekter på de globala utsläppen är känsliga för antaganden i beräkningsprocessen och substitueringsgraden av svenska produkter för utländska produkter. Om det antas att Sveriges exportprodukter utgör perfekta substitut för produkter i samma produktgrupp med en utsläppsintensitet enligt det globala genomsnittet, varierar kontrafaktiska utsläpp för Sveriges exportprodukter mellan 140 Mton CO₂-e och 191 Mton CO₂-e över perioden 2008 till 2023. Om det fortfarande antas perfekt substitution, men med en utsläppsintensitet enligt användning i de importerande länderna så varierar de kontrafaktiska utsläppen mellan 111 Mton CO₂-e och 149 Mton CO₂-e mellan 2008 och 2023. Om det i stället antas en ofullständig substitution med en utsläppsintensitet enligt användning i de importerande länderna så varierar de kontrafaktiska utsläppen mellan 94 Mton CO₂-e och 123 Mton CO₂-e mellan 2008 och 2023. I det första fallet varierar

potentiellt undvikna utsläpp från Sveriges exportprodukter mellan 60 och 96 Mton CO₂-e över tidsserien och i det sista fallet mellan 7 och 33 Mton CO₂-e.

Statistiken som tagits fram i denna rapport är intressant ur ett analysyfte. Den visar hur klimateffekterna av exporten varierar beroende på vilken produktion som svensk export ersätter. Statistiken visar även i vilka länder och produktgrupper där svensk export bidrar till potentiellt undvikna respektive potentiellt ökade växthusgasutsläpp.

Statistiken bör dock användas med försiktighet. För att säkerställa en korrekt användartolkning av statistik framtagen med det nya måttet är det viktigt att kommunicera till användarna viktiga källor till osäkerhet. Det första är att metoden mäter kontrafaktiska utsläpp, och därmed kan statistikens noggrannhet inte bedömas i relation till "de okända sanna värden" på ett vanligt sätt enligt relevanta kvalitetskriterier för statistik. För det andra uppstår det vetenskapliga och statistiska osäkerheter om i vilken mån svenska exportprodukter substituerar utländska produkter. Dessa två aspekter leder till att statistiken om exportens klimateffekter inte uppnår samma kvalitetsnivå som till exempel statistiken om konsumtionsbaserade utsläpp.

7 Referenser

- Brown, N., Croft, S., Dawkins, E., Finnveden, G., Green, J., Persson, M., Roth, S., West, C., & Wood, R. (2022). *New methods and environmental indicators supporting policies for sustainable consumption in Sweden* (ISBN 978-91-620-7032-8).
<https://www.naturvardsverket.se/publikationer/7000/978-91-620-7032-8/>
- Darwili, A., & Schröder, E. (2023). On the Interpretation and Measurement of Technology-Adjusted Emissions Embodied in Trade. *Environmental and Resource Economics*, 84(1), 65–98. <https://doi.org/10.1007/s10640-022-00725-7>
- Eurostat. (2015). *Manual for air emissions accounts: 2015 edition*. Publications Office. <https://data.europa.eu/doi/10.2785/527552>
- Förordning (EU) Nr 691/2011 Om Europeiska Miljöräkenskaper (2011). <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SV/TXT/PDF/?uri=CELEX:02011R0691-20220220>
- Forslid, R., & Munch, J. R. (2023). *The potential impact of Swedish exports on production and greenhouse gas emissions outside Sweden*.
- IPCC. (2006). *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme*.
https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/0_Overview/V0_0_Cover.pdf
- IPCC. (2019). *2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*.
- IPCC. (2023). *Climate Change 2023: Synthesis Report*. (Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC.
- Jiborn, M., Kulionis, V., & Kander, A. (2020). Consumption versus Technology: Drivers of Global Carbon Emissions 2000–2014. *Energies*, 13(2), Article 2. <https://doi.org/10.3390/en13020339>
- Kander, A., Jiborn, M., Moran, D. D., & Wiedmann, T. O. (2015). National greenhouse-gas accounting for effective climate policy on international trade. *Nature Climate Change*, 5(5), Article 5. <https://doi.org/10.1038/nclimate2555>
- Kander, A., & Kulionis, V. (2023). *Svensk exports klimatnyttan 1995-2020*. EPHI - Environment and Public Health Institute. https://ephi.se/wp-content/uploads/2023/08/EPHI-rapport_Svensk-exports-klimatnyttan_21-augusti_PDF.pdf
- Material Economics. (2021). *Klimatnyttan av Svensk export*. <https://materialeconomics.com/publications/publication/klimatnyttan-av-svensk-export>

- MEPS International. (2023a). *Asia Steel Price Forecasts in Tonnes* [Dataset]. <https://mepsinternational.com/gb/en/products/asia-steel-price-forecasts>
- MEPS International. (2023b). *Europe Steel Price Forecasts in Tonnes* [Dataset]. <https://mepsinternational.com/gb/en/products/europe-steel-price-forecasts>
- Naturvårdsverket. (2023). *Klimatet och konsumtionen*. Naturvårdsverket. <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatomstallningen/omraden/klimatet-och-konsumtionen/>
- Naturvårdsverket. (2024). *Tre sätt att beräkna klimatpåverkande utsläpp*. Naturvårdsverket. <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/klimatomstallningen/sv-eriges-klimatarbete/tre-satt-att-berakna-klimatpaverkande-utslapp/>
- Palm, V., Wood, R., Berglund, M., Dawkins, E., Finnveden, G., Schmidt, S., & Steinbach, N. (2019). Environmental pressures from Swedish consumption – A hybrid multi-regional input-output approach. *Journal of Cleaner Production*, 228, 634–644. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.181>
- Regleringsbrev för budgetåret 2023 avseende Statistiska centralbyrån (dnr Fi2022/03469(delvis)). <https://www.esv.se/statsliggaren/regleringsbrev/>
- SCB. (2023a). *Kvalitetsdeklaration: Miljöräkenskaperna – Utsläpp till luft*. https://www.scb.se/contentassets/f0d9c7eda5be4b8a96c5827e4bebf513/mi1301_kd_2021_230323.pdf
- SCB. (2023b). *Kvalitetsdeklaration—Miljöräkenskaper—Miljöpåverkan från konsumtion*. SCB.
- SCB. (2023c). *Mål 13 – Bekämpa klimatförändringarna*. Statistiska Centralbyrån. <https://www.scb.se/hitta-statistik/temaomraden/agenda-2030/mal-13/>
- SCB. (2023d). *Standard för svensk näringsgrensindelning (SNI)*. Statistiska Centralbyrån. <https://www.scb.se/dokumentation/klassifikationer-och-standarder/standard-for-svensk-naringsgrensindelning-sni/>
- SCB. (2023e). *Standard för svensk produktindelning efter näringsgren (SPIN)*. Statistiska Centralbyrån. <https://www.scb.se/dokumentation/klassifikationer-och-standarder/standard-for-svensk-produktindelning-efter-naringsgren-spin/>
- SCB. (2024). *Delleverans—Regeringsuppdrag om exportens klimateffekter—SCB Dnr A2023/0633 Delleverans, december 2023* (Urn:nbn:se:scb-2024-Mi71br2401_pdf). Statistikmyndigheten SCB. <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/miljo/miljoekonomi-och-hallbar-utveckling/miljorakenskaper/pong/publikationer/delleverans---regeringsuppdrag-om-exportens-klimateffekter/>
- SOU 2022:15. (2022). *Sveriges globala klimatavtryck*. <https://www.regeringen.se/contentassets/4a8366fdf6d84c2f929ab6e4a216e23f/sveriges-globala-klimatavtryck-sou-202215.pdf>
- Stadler, K., Wood, R., Bulavskaya, T., Södersten, C.-J., Simas, M., Schmidt, S., Usubiaga, A., Acosta-Fernández, J., Kuenen, J., Bruckner, M., Giljum, S.,

- Lutter, S., Merciai, S., Schmidt, J. H., Theurl, M. C., Plutzer, C., Kastner, T., Eisenmenger, N., Erb, K.-H., ... Tukker, A. (2021). *EXIOBASE 3* (Version 3.8.2) [Dataset]. Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5589597>
- Tilläggsdirektiv till Miljömålsberedningen (M2010:04) Dir. 2010:135 (M2010:04). <https://doi.org/10/12/dir.-2010135>
- United Nations. (2014). *System of Environmental-Economic Accounting 2012 Central Framework*.
- United Nations. (2024). *The Paris Agreement / UNFCCC*. United Nations. <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement>
- WBCSD (World Business Council for Sustainable Development). (2023). *Guidance on Avoided Emissions: Helping business drive innovations and scale solutions towards Net Zero*. <https://www.wbcsd.org/Imperatives/Climate-Action/Resources/Guidance-on-Avoided-Emissions>

8 Bilaga – kvalitetsrapport för statistiken om exportens klimateffekter

8.1 Relevans

Miljöräkenskaper syftar till att sammanfatta och beskriva miljöpåverkan från ekonomiska aktiviteter och utveckling. Miljöräkenskaperna omfattar ett flertal områden och denna kvalitetsrapport avser exportens klimateffekter.

I Miljömålsberedningens delbetänkande SOU 2022:15 Sveriges globala fotavtryck noterades behovet att "ta fram ett tillförlitligt mått på exportens klimateffekt" och att ett sådant mått bör baseras på miljöräkenskapers dataunderlag från Statistikmyndigheten SCB. SOU 2022:15 kom också med ett förslag om ett nytt klimatmål för Sveriges klimatpåverkan från konsumtion där exportens klimateffekter omnämns. Befintliga nationella mått på Sveriges växthusgasutsläpp har också använts som utgångspunkter för detta arbete. Det gäller officiell statistik om territoriella växthusgasutsläpp, produktionsbaserade växthusgasutsläpp och konsumtionsbaserade växthusgasutsläpp.

Målstorheten är totala utsläpp av växthusgaser som orsakats till följd av total svensk export enligt nationalräkenskapernas redovisningssystem av den svenska ekonomin.⁴ Statistiken visar växthusgasutsläpp som orsakats av utländsk efterfrågan på varor och tjänster som producerats av svenska ekonomiska aktörer. Statistiken omfattar växthusgasutsläpp från exportprodukternas hela värdekedja. Därför inkluderar statistiken även växthusgasutsläpp som uppstått i andra länder vid produktionen av de insatsvaror som importeras och slutförädlas i Sverige för att sedan gå på export. Periodiciteten för denna statistikprodukt är ett år.

Målstorheterna och intressestorheterna sammanfaller i statistiken om exportens klimateffekter.

8.1.1 Ändamål och informationsbehov

8.1.1.1 Statistikens ändamål

Exportens klimateffekter inkluderar tre olika utsläppsmått:

⁴ ENS2010, EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS FÖRORDNING (EU) nr 549/2013

- Faktiska växthusgasutsläpp från svensk export
- Kontrafaktiska växthusgasutsläpp från svensk export
- Potentiellt undvikna/ökade utsläpp till följd av svensk export.

De faktiska växthusgasutsläppen från svensk export är samma som de som publiceras i Sveriges officiella statistik om miljöpåverkan från konsumtion. De kontrafaktiska utsläppen från svensk export beräknas genom att multiplicera värdet av den svenska exporten (i SEK) med utländska utsläppsintensiteter (uttryckta som koldioxidekvivalenter per SEK) i stället för svenska. De kontrafaktiska växthusgasutsläppen har som syfte att uppskatta hur stora växthusgasutsläppen skulle ha varit om Sveriges exportprodukter i stället hade producerats i andra länder enligt deras tekniska och ekonomiska strukturer. Differensen mellan de faktiska utsläppen och de kontrafaktiska utsläppen utgör det mått som kallas för potentiellt undvikna/ökade utsläpp. När Sveriges faktiska utsläpp från exporten är lägre än de beräknade kontrafaktiska utsläppen innebär det att de potentiellt undvikna/ökade utsläppen är negativa och att Sveriges export bidrar till potentiellt undvikna utsläpp. Det är i huvudsak detta mått som kan användas för att beräkna delar av det som i SOU (2022:15) kallas för klimatnytta från export.

De kontrafaktiska växthusgasutsläppen från svensk export och de potentiellt undvikna/ökade utsläppen till följd av svensk export tas fram för tre olika scenarier. Scenarierna baseras på olika antaganden om vilken produktion som skulle ske ifall Sverige inte exporterade dessa varor och tjänster.

Statistiken är en utökning av de områden som miljöräkenskaperna producerar och som är uppbyggda utifrån nationalräkenskapssystemet som grund och redovisningen följer nationell miljöstatistik och ekonomisk statistik i ett gemensamt system. Statistiken redovisar exportens klimateffekter med en produktgruppsindelning som tillämpas inom nationalräkenskapernas klassifikationssystem.

Ett allmänt användningsområde för miljöräkenskapernas statistik är beslutsunderlag för ekonomisk politik och miljöpolitik där samspelet mellan miljö och ekonomiska styrmedel är viktigt. Det är även ett system som är uppbyggt för att vara ett stöd i uppföljningen av både internationella och nationella miljömål och för forskare i vidareutvecklingen av förståelsen kring samspelet mellan samhälle, miljö och ekonomi.

8.1.1.2 Statistikanvändares informationsbehov

De svenska statistikanvändarnas intresse för det svenska miljöräkenskapssystemet har ökat under senare år. I regleringsbrevet för budgetåret 2025 fick SCB i uppdrag av Regeringen att med stöd av Naturvårdsverket och i dialog med andra berörda aktörer med utgångspunkt i de tidigare uppdragen om exportens klimatnytta vidareutveckla mått på klimatavtrycket från exporterade produkter jämfört med andra motsvarande utländska produkter.

Statistiken som beskrivs i denna kvalitetsrapport avser den statistik som sammanställts inom regeringsuppdraget för att mäta exportens effekt på de globala utsläppen, samt klimatavtrycket från exporterade produkter jämfört med andra motsvarande utländska produkter. Relevansen för statistiken, och i synnerhet metoden som har utvecklats i detta projekt bygger på användarintresset som har uttryckts i SCB:s regleringsbrev för 2023 och 2025 samt SOU 2022:15 om Sveriges globala klimatavtryck. Relevansen har även bekräftats under utförandet av regeringsuppdraget genom en aktörsworkshop, se mer i kapitel 9.

Intresset för miljöräkenskaper har i ett internationellt perspektiv vuxit kraftigt under de senaste åren och ges en hög prioritet i EU:s miljöprogram. EU-arbetet harmoniseras genom medlemsländernas bidrag till Eurostats databaser och forskningsgrupper. Det internationella arbetet samordnas genom en av FN:s citygrupper, s.k. Londongruppen, vilken har årliga möten.

Internationellt ingår olika moduler av miljöräkenskaperna i uppföljningar av strategier, såsom EU:s strategi för hållbar utveckling och för strukturindikatorer samt i uppföljningen av målet Agenda 2030.

8.1.2 Statistikens innehåll

Den statistiska målstorhet som redovisas är klimatpåverkan (faktiska och kontrafaktiska) som orsakats av slutlig användning i form av varu- och tjänsteexport från svensk ekonomi.

8.1.2.1 Objekt och population

Intressepopulationen är alla företag och aktörer som enligt nationalräkenskapernas redovisningssystem bidrar till slutlig konsumtion i form av export från svensk ekonomi. Detta består av samtliga exportaktiva företag inom svensk ekonomi. Statistikkällan om export av varor och tjänster i den svenska ekonomin för denna statistikprodukt baseras på statistikprodukten NR0103 - Nationalräkenskaper, kvartals- och årsberäkningar. Därför är målpopulationen för denna produkt beroende av målpopulationen för denna statistikkälla.

Målobjekten är de bolag och verksamheter som ingår som exporterande företag. I enlighet med statistiken som används som källa för data över export för denna statistikprodukt (NR0103 - Nationalräkenskaper, kvartals- och årsberäkningar) kan

observationsobjekten skilja sig från målobjekten. Detta kan hända där det av olika skäl inte går att samla data från målobjekten där modellskattningar i stället används. För mer information se dokumentationen för Nationalräkenskaperna https://www.scb.se/contentassets/66e9dae3a5d94bf8b4c299ce25294348/nr0103_kd_2025_sv.pdf

8.1.2.2 Variabler

Intressevariablerna för denna statistikprodukt är:

- Globala växthusgasutsläpp som orsakats av svensk export.
- Globala växthusgasutsläpp som skulle ha orsakats om svensk export i stället producerades med utländska utsläppsintensiteter (CO₂-e/SEK)
- Potentiellt undvikna/ökade globala växthusgasutsläpp som uppstår till följd av att Sverige exporterar dessa varor och tjänster i stället för att de produceras i utlandet.

Utsläppsämnen som ingår i målvariablerna redovisas i Tabell 2 nedan. Intressevariablerna stämmer väl överens med målvariablerna för denna statistikprodukt.

Tabell 2: Utsläppsämnen för vilken statistik som tas fram med denna statistikprodukt avser:

Växthusgaser mätt i kiloton koldioxidekvivalenter. Aggregat av koldioxidekvivalent, CO ₂ -e, utgår från följande ämnen: CO ₂ (koldioxid, GWP = 1) CH ₄ (metan, GWP = 25) N ₂ O (kväveoxid, GWP = 298) HFC (vätefluorkolföreningar – F-gaser, GWP = (12–14 800)) PFC (perfluorkolväten – F-gaser, GWP = (7 390–12 200)) SF ₆ (svavelhexafluorid, GWP = 22 800)
Omvandlingsfaktorerna (Global Warming Potential, GWP) som används för att beräkna koldioxidekvivalenter är samma som används för rapportering till United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC).

Observationsvariabler för att kunna ta fram ovanstående målvariabler kommer från tidigare nämnda statistikkällor, för vilka dokumentation är angiven i avsnitt 8.2.2.

8.1.2.3 Statistiska mått

De statistiska måtten är summor av växthusgasutsläpp kopplade till svensk export (faktiska och kontrafaktiska) per produktgrupp, per importerande land och per år uttryckt i ton koldioxidekvivalenter.

8.1.2.4 Redovisningsgrupper

Faktiska och kontrafaktiska climateffekterna av den svenska exporten redovisas i enlighet med indelningen för slutlig användning enligt nationalräkenskapernas klassifikationer som ingår i officiell statistik för total användning. Redovisningen följer en uppdelning per produktgrupp, enligt SPIN 2007 tillgänglig på två siffrors nivå motsvarande 49 olika produktgrupper. Växthusgasutsläppen redovisas även uppdelat på de länder som importerar från Sverige. Här gäller en indelning på 49 länder och geografiska områden, vilket är samma indelning som i databasen EXIOBASE som används som indata för beräkningarna.

8.1.2.5 Referenstider

Statistiken omfattar referensåren 2008 - 2023 på årsbasis.

8.2 Tillförlitlighet

8.2.1 Tillförlitlighet totalt

Statistik om exportens climateffekter redovisar faktiska utsläpp från svensk export, kontrafaktiska utsläpp från svensk export, samt potentiellt undvikna/ökade utsläpp från svensk export. Måtten tas fram från en modellansats och ett flertal olika statistikkällor.

Två aspekter är avgörande för en bedömning av tillförlitligheten för de kontrafaktiska måtten för utsläpp inbäddade i Sveriges exportprodukter:

- De kontrafaktiska måtten är framtagna utifrån scenarier om utsläppen som skulle ha uppstått om Sveriges exportprodukter hade producerats någon annanstans i världen. En initial analys av de kontrafaktiska måttens tillförlitligheten bygger på i vilken mån produktionsmetoden speglar utsläppen som skulle ha uppstått enligt de antagna scenarierna. Det behövs en vidare analys för att bedöma i vilken mån de antagna scenarierna representerar en rimlig verklighet.
- Det förekommer vetenskapliga och statistiska osäkerheter vad gäller möjligheten att mäta eller bedöma i vilken mån Sveriges exportprodukter ersätter utländsk produktion (och därmed inte leder till marknadsökning) eller komplettera utländsk produktion (och därmed leder till marknadsökning).

De faktiska utsläppen från svensk export tas fram i statistikprodukten miljöpåverkan från konsumtion. Mer information om detta mått finns därför i kvalitetsdeklarationen för den officiella statistiken om miljöpåverkan från konsumtion. Tillförlitligheten totalt för detta mått bedöms vara hög.

Vad gäller de kontrafaktiska utsläppen från svensk export och de potentiellt undvikna/ökade utsläppen till följd av svensk export bedöms inte tillförlitligheten lika hög. Dessa mått baseras på antaganden om substitution och tas fram för tre olika scenarier. Metoden för att mäta kontrafaktiska utsläpp utgår från en

hypotetisk situation där svensk export i stället produceras med utländska utsläppsintensiteter. Eftersom metoden tar fram just kontrafaktiska mått till skillnad från faktiska mått, kan statistikens noggrannhet inte bedömas i relation till "de okända sanna värden" på ett vanligt sätt enligt relevanta kvalitetskriterier för statistik. Det finns vetenskapliga och statistiska osäkerheter kring i vilken mån och hur svenska exportprodukter substituerar för utländska produkter. Det förekommer stora skillnader i måtten baserat på vilka antaganden som görs om substitution.

Utgångspunkten för modellansatsen är en miljöutvidgad input-output analys. Metoden är väletablerad och medför därför en god tillförlitlighet, se även Miller and Blair, 2009, avsnitt 8.2. för vidare dokumentation över metoden i största allmänhet.

När det gäller den statistiska undersökningen utrikeshandeln med varor (statistikprodukt HA0201) separeras utrikeshandeln mellan länder utanför respektive inom EU. För utrikeshandeln med länder utanför EU så baseras statistik på uppgifter från Tullverket. Då Tullverket kräver en deklaration av alla varor som handlas över Sveriges gränser med länder utanför EU bedöms tillförlitligheten för statistik inom detta område vara god. För utrikeshandel med EU-länder baseras statistik på en totalundersökning av alla organisationer (företag och offentliga) som har utrikeshandel med varor över en gräns motsvarande minst 4,5 miljoner kronor, vilket innebär att de minsta företagen utesluts från datainsamlingen. Inrapporterade värden stäms av mot uppgifter från Skatteverkets momsdeklarationer. Sammanfattningsvis bedöms tillförlitligheten för statistiken om utrikeshandeln med varor vara god, speciellt beträffande detaljnivån som används för att ta fram denna statistikprodukt.

För utrikeshandeln med tjänster genomförs en urvalsundersökning bland företag och andra organisationer som idkar tjänstehandel med andra länder. Internationellt sett utgör detta urval en relativt stor andel av rampopulationen (cirka 10 %) där företag med störst omsättning totalundersöks. Samtidigt kan man poängtera att osäkerheter kan uppstå på grund av urvalsbegränsningen. Det bedöms vidare att osäkerheter också kan förekomma genom att uppgiftslämnare saknar kompetens och andra resurser för att leverera uppgifter för detta ändamål.

EXIOBASE används som statistikkälla för miljöpåverkan från transaktioner av varor och tjänster som handlas på en global marknad. Detta är samma källa som används för att ta fram statistikprodukten Miljöpåverkan från konsumtion. Med hjälp av denna databas går det att beräkna utsläppsintensiteter (CO₂-e/SEK) för de länder och produktgrupper som Sverige handlar med. EXIOBASE har tagits fram i ett internationellt samarbete mellan universitet, forskningsinstitut och konsulter. Underlag till EXIOBASE kommer från stora internationella statistikkällor (till exempel FN, OECD, inklusive IEA) och nationella statistikansvariga myndigheter. Vid framtagandet av EXIOBASE gjordes ett omfattande granskningsarbete. Inom ramen för forskningsprogrammet PRINCE, där SCB, deltog utvärderades också EXIOBASE som datakälla. Som datakälla för ekonomiska transaktioner och

luftutsläpp för den globala ekonomin bedöms tillförlitligheten för EXIOBASE totalt sett vara god. Samtidigt förbättras EXIOBASE kontinuerligt vilket innebär att databasen uppdateras och nya versioner görs tillgängliga. Som regel används alltid den senaste tillgängliga versionen av EXIOBASE vid varje statistikproduktion vilket kan leda till revideringar i hela tidsserien. Större förändringar i EXIOBASE och dess påverkan på statistiken beskrivs under stycket 8.5.1 "Jämförbarhet över tid" i denna dokumentation.

EXIOBASE valdes som källa för att mäta globala transaktioner eftersom EXIOBASE besitter principiella fördelar för framtagning av denna statistikprodukt (se vidare avsnitt 8.4.4 dokumentation). Modellen är framtagen i ett specifikt syfte om att undersöka miljöpåverkan ur ett konsumtionsperspektiv och har därmed en fin bransch- och produktindelning för branscher och produkter där miljöpåverkan är väsentlig, med över 200 produktgrupper. Modellen redovisar även världshandeln över 49 olika länder och regioner.

I likhet med annan statistik som tas fram med hjälp av primärstatistik så är något samlat mått på tillförlitligheten inte möjligt på grund av den stora mängden källor och modellantaganden som görs inom ramen för EXIOBASE.

8.2.2 Osäkerhetskällor

8.2.2.1 Urval

Föreliggande statistikprodukt baseras på modellberäkningar med utgångspunkt från annan statistik, se därför avsnittet "modellantaganden" nedan och avsnitt 8.4.4 för mer information om statistikkällorna.

8.2.2.2 Ramtäckning

Det råder en måttlig påverkan på tillförlitlighet för denna statistikprodukt på grund av täckningsbristerna från statistikkällorna som används för data om Sveriges utrikeshandel med tjänster och utrikeshandel med varor. För annan statistik som används som källa för denna statistikprodukt bedöms påverkan på tillförlitligheten på grund av täckningsbrist vara liten.

Osäkerhet på grund av ramtäckning i statistiken om tillgång och användning i den svenska ekonomin från NR0103 anges vara liten i enlighet med statistikens kvalitetsdeklaration. Se också referensen i avsnitt 8.4.4 i detta dokument.

För statistikkällan Sveriges utrikeshandel med tjänster bedöms risken för övertäckning icke-försumbar med svårigheter för konstruktion av en rampopulation för statistiken. Därför bedöms det förekomma en måttlig påverkan på tillförlitlighet från denna statistikkälla. Samtidigt har man avsett att kompensera för möjliga täckningsbrister i statistiken genom att utöka urvalsstorleken.

Då statistik över utrikeshandel med varor sker månatligt, kan täckningsbrister förekomma på grund av eftersläpning av uppgifter till SCB från Skatteverket,

företagsförändringar och ofullständiga uppgifter i momsdeklarationer. Därför bedöms påverkan på tillförlitligheten från statistikkällan vara måttlig.

EXIOBASE data om monetära transaktioner och luftutsläpp kommer från stora internationella statistikkällor (till exempel FN, OECD, inklusive IEA) och nationella statistikansvariga myndigheter. Därför bedöms den direkta risken för underrespektive övertäckning för denna statistikprodukt från EXIOBASE som statistikkälla vara liten. För mer information om möjlig ramtäckningsproblematik för statistikkällorna som används i EXIOBASE, se referenser i avsnitt 8.4.4.

8.2.2.3 Mätning

När det kommer till osäkerheter i "mätningen", ska det bedömas hur stora skillnaderna är mellan observerade värden och sanna värden. Problemet när man beräknar kontrafaktiska utsläpp är att det inte finns några "sanna värden" som de kan bedömas i relation till. Den framtagna statistiken visar att kontrafaktiska utsläpp och potentiellt undvikna/ökade utsläpp varierar kraftigt beroende på vilka antaganden som görs. Denna osäkerhetskälla har därmed en stor påverkan på tillförlitligheten av statistiken.

För utrikeshandeln med varor kan mätfel uppstå på grund av till exempel oklara definitioner avseende programvaror som innehåller både ett varu- och tjänsteinnehåll eller vid en felaktig rapportering av så kallad tredjepartshandel. Definitionsoklarheter för programvaror kan också orsaka mätfel för utrikeshandel med tjänster. För både utrikeshandel med tjänster och varor kan mätfel uppstå när uppgiftslämnarna inte kan välja rätt rapporteringskod.

Vid sammanställning av EXIOBASE pågick ett omfattande gransknings- och felsökningsarbete. Samtidigt pågår ett ständigt förbättringsarbete i EXIOBASE vilket innebär att datainsamlingsmetoden och indata uppdateras inför varje ny version, vilket kan betecknas som mätfel, och innebära revideringar i tidsserien. För vidare information om möjliga mätfel för statistikkällor som används i EXIOBASE, se referenser i avsnitt 8.4.4. Större förändringar i EXIOBASE och dess påverkan på statistiken beskrivs också under 8.5.1 Jämförbarhet över tid.

8.2.2.4 Bortfall

För hantering av det bortfall som kan finnas i svenska statistikkällor som används för denna statistik se dokumentation 8.4.4 nedan. Sammantaget bedöms bortfallet ha liten betydelse för tillförlitligheten på övergripande nivå.

Vid sammanställning av EXIOBASE pågick ett omfattande gransknings- och felsökningsarbete. Därför bedöms direkt bortfall i EXIOBASE ha liten påverkan på tillförlitligheten för denna statistik. För vidare information om möjliga bortfall för statistikkällor som används i EXIOBASE, se referenser i avsnitt 8.4.4.

8.2.2.5 Bearbetning

För att beräkna exportens klimateffekter används en metod som har sin utgångspunkt i metoden miljöutvidgad input-output analys. Generellt bedöms

bearbetningsfelen vara försumbara. Beräkningarna utförs till största delen med programvarorna SAS och MATLAB vilket minskar risken för felaktigheter. Resultaten genomgår också granskning och kvalitetssäkring i flera steg innan publicering.

8.2.2.6 Modellantaganden

Den framtagna statistiken baseras på modeller och modellantaganden.

För att kunna ta fram ett mått på globala klimateffekter kopplade till Sveriges exportprodukter, har man enligt Regeringsuppdragets syfte utvecklat en metod för att mäta så kallade kontrafaktiska utsläpp inbäddade i Sveriges exportprodukter, med andra ord växthusgasutsläpp som skulle ha uppstått om svensk export helt hade ersatt lokal utländsk produktion i andra delar av världen. Denna beräkningsmetod ger en indikation på omfattningen av kontrafaktiska utsläpp och eventuella klimatvinster som kan tänkas uppstå genom att svensk export substituerar (ersätter) utländska produkter.

För beräkningar av kontrafaktiska utsläpp utgår man från EXIOBASE, version 3.8.2 (Stadler med flera, 2021). I beräkningarna omvandlas EXIOBASE befintliga produktgrupper till motsvarande 49 produktgrupper enligt SPIN indelning. Denna indelning används också för framtagning av svensk officiell statistik om växthusgasutsläpp från konsumtion. I projektet har man beräknat de kontrafaktiska utsläppen över perioden 2008 till 2023, vilket också följer periodiciteten för den officiella statistiken.

Ett antagande som gjorts för att kunna uppskatta de kontrafaktiska utsläppen som är kopplade till svensk export enligt uppdragets syfte är antagandet att den svenska produktionen som går på export inte antas ersättas av någon annan inhemsk produktion i Sverige. Detta är ett viktigt antagande eftersom det möjliggör beräkningar av den svenska exportens klimateffekt genom differensen mellan de faktiska utsläpp som finns inbäddade i Sveriges exportprodukter och de kontrafaktiska utsläpp som annars skulle ha uppstått om dessa produkter producerats någon annanstans.

För scenarion med fullständig substitution görs även antagandet att Sveriges samtliga exportprodukter och icke-svenska produkter är perfekta substitut för varandra i meningen om att utländska produktgrupper antas ersätta de svenska produkterna i beräkningarna fullt ut. En följd av detta antagande är att marknadens storlek för de olika produkterna inte förändras vid antagandet att Sveriges exportprodukter produceras någon annanstans i världen.

För scenarion med ofullständig substitution görs istället antagandet att Sveriges exportprodukter inte helt ersätts av produktion någon annanstans. Det innebär att marknaden minskar något om Sverige upphör med sin export. För att bedöma vilka marknadsminskningarna man ska räkna med för olika produkter har tidigare studier på området använts (Fontagné et al. 2022, Forslid och Munch, 2023).

Det är viktigt att poängtera att beräkningsmetoderna mäter kontrafaktiska utsläpp, och därmed kan statistikens noggrannhet inte bedömas i relation till "de okända sanna värden" på ett vanligt sätt enligt relevanta kvalitetskriterier för statistik eftersom beräkningarna är baserade på modeller. Analyser har också visat att relevanta mått för den svenska exportens effekter på de globala utsläppen är känsliga för antaganden som behövs i beräkningsprocessen.

De kontrafaktiska utsläppen från svensk export beräknas på följande vis:

Kontrafaktiska utsläpp från svensk export (CO₂-e) =

Värdet av svensk export (SEK) * Utländsk utsläppsintensitet (CO₂-e/SEK)

Detta mått ger en indikation på hur stora utsläppen skulle varit ifall Sveriges exportprodukter hade producerats i andra delar av världen i stället för i Sverige. Denna del av metoden bygger vidare på metoderna i tidigare studier som tillämpat teknikjusterade input-outputanalyser för att beräkna klimateffekter från svensk export.

För att beräkna "Utländsk utsläppsintensitet (CO₂-e/SEK)" måste antaganden göras gällande vilken produktion i utlandet som svensk export antas ersätta. Det saknas i dagsläget forskning och tidigare studier som enhetligt pekar ut ett specifikt antagande som det mest rimliga. Därför har beräkningar genomförts för de olika scenarier, där olika antaganden gjorts gällande vilken produktion i utlandet som svensk export antas ersätta. Utsläppsintensiteter har därför beräknats för följande scenarier för att möjliggöra en känslighetsanalys:

- **Scenario a fullständig substitution:** Intensitet enligt världsgenomsnittlig produktion
- **Scenario b fullständig substitution:** Intensitet för användning i importerande länderna
- **Scenario b ofullständig substitution:** Intensitet för användning i importerande länderna

Nedan följer en beskrivning av beräkningarna för de tre scenarier.

Beräkningsmetoder enligt olika scenarier

Scenario a – genomsnittliga världsintensiteter med fullständig substitution

Enligt scenario a beräknas kontrafaktiska utsläpp från svensk export baserat på antagandet att svenska exportprodukter ersätter produkter som har producerats med världens genomsnittliga utsläppsintensitet för samma produktgrupp.

Utsläppsintensiteterna för Scenario a beräknas enligt följande ekvation:

$$M_{1i} = \sum_j ELY_{ij} \oslash \sum_j Y_{ij} \quad \text{Ekvation (20)}$$

Matrisoperatoren \odot indikerar elementvis division. Termen $M1_i$ representerar utsläppsintensiteter enligt Scenario a (intensiteter enligt världsgenomsnitt) för varje bransch, i , uttryckt i tusen ton koldioxidekvivalenter (CO₂-e) per miljoner SEK slutlig användning. Termen Y_{ij} mäter den totala slutliga användningen för varje bransch och land. Den härledda termen ELY_{ij} visar växthusgasutsläpp i tusen ton CO₂-e till följd av total slutlig användning i varje bransch och land.

ELY_{ij} summeras för alla länder för att beräkna världens totala växthusgasutsläpp per bransch och Y_{ij} summeras för alla länder för att få världens totala slutliga användning per bransch. Genom att elementvis dividera dessa matriser med varandra fås världens genomsnittliga utsläppsintensiteter för varje bransch.

ELY_{ij} i sig består av termerna E_{ij} som anger produktionsbaserade växthusgasutsläpp per producerad output för varje bransch och land, Y_{ij} som är den totala slutliga användningen, samt L som är den så kallade Leontief inversen och beräknas enligt följande formel:

$$L = (I - A)^{-1} \quad \text{Ekvation (21)}$$

Där I är enhetsmatrisen och A är matrisen innehållande tekniska åtgångskoefficienter som räknats fram genom insatsmatrisen i input-outputtabellen. Varje element i A , a_{ikmj} anger andelen insatsprodukter från bransch /land k i den totala produktionen i bransch m land j . Eftersom Sverige är med i den ursprungliga versionen av Exiobase har vi tillämpat en blockreduceringsansats för att eliminera Sverige i de kontrafaktiska utsläppen, se 8.2.3 – 8.2.5 för en teknisk beskrivning kring olika beräkningsmetoder.

Måttet för de kontrafaktiska växthusgasutsläppen för Scenario a beräknas sedan enligt följande ekvation:

$$GHG1_{ij} = M1_m \odot T_{ij} \quad \text{Ekvation (22)}$$

Matrisoperatoren \odot indikerar elementvis multiplikation. $GHG1_{ij}$ är de kontrafaktiska utsläppen i tusen ton CO₂-e för varje produktgrupp och importerande land beräknade enligt Scenario a. $M1_m$ är utsläppsintensiteten (i tusen ton CO₂-e/MSEK) enligt världsgenomsnittlig produktion för varje produktgrupp. T_{ij} är det svenska exportvärdet för varje bransch och importerande land.

Scenario b – intensitet baserat på den totala användningen i importlandet med fullständig substitution

Enligt scenario b beräknas kontrafaktiska utsläpp baserat på antagandet att Sveriges exportprodukter ersätter produkter som produceras enligt samma utsläppsintensiteter som för den totala användningen i de importerande länderna. Den totala användningen inkluderar både produkter som importeras som

insatsvaror i ett lands produktion och varor som importeras direkt för slutlig användning. Kontrafaktiska utsläpp enligt Scenario b beräknas enligt följande beräkningssteg:

$$M3_{ij} = \sum_j CO2_{e_{kij}} \otimes \sum_j Y_{kij} \quad \text{Ekvation (23)}$$

$$GHG3_{ij} = M3_{ij} \odot T_{ij} \quad \text{Ekvation (24)}$$

De olika index anger; i = producentbransch, k = produktionsland j = användningsland.

I detta scenario har den viktade intensiteten $M3_{ki}$ beräknats fram som ett vägt genomsnitt baserat på en multiplikation mellan respektive importlands växthusgasintensitet (motsvarande importlandets produktionsintensitet, fas 2 beräkningen i regeringsuppdraget 2024) och respektive lands import av produkter som går till insats- respektive slutlig användning i det egna landet. En summering har gjorts över produkttermen mellan importländernas växthusgasintensitet och importländerns användning, där summeringen specifikt har utförts över samtliga producentländer som ingår inom respektive importland fördelat per bransch. Motsvarande beräkning har utförts för den totala slutliga användningen. På detta sätt har växthusgasintensiteten viktats om. Denna viktade intensitet har i sin tur multipliceras med svensk export för att erhålla ett justerat värde på de kontrafaktiska växthusgasutsläppen som uppstår i olika länder.

Scenario b – ofullständig substitution

Scenario b beräknas både med fullständig (perfekt) substitution och ofullständig substitution. Statistiken som tagits fram inom detta regeringsuppdrag baseras på antagandet att Sveriges exportprodukter utgör perfekta substitut för utländska produkter inom samma produktgrupp. Detta antagande innebär att man också utgår från att inga förändringar sker i marknadsstorleken när svensk export ersätter utländsk produktion. För att testa resultatens känslighet för detta antagande har beräkningar genomförts inom detta regeringsuppdrag som frångår antagandet om perfekt substitution. I detta sammanhang beaktas ofullständig substitution, där empiriska studier (Fontagné et al. 2022) visar att elasticiteter varierar kraftigt mellan branscher i den varuproducerande sektorn. För stort flertal tjänsteproducerande branscher saknas empiriska data om elasticiteter. I enlighet med GTAP-databasen (Global Trade Analysis Project) används därför en låg substitutionselasticitet omkring 3 procent för samtliga tjänsteproducerande branscher, vilket innebär att tjänster är svårare att ersätta än varor.⁵ Detta antagande är viktigt för att undvika att resultaten överskattar möjligheten till omfördelning av handel mellan olika branscher i olika länder.

⁵ Ett stort flertal branscher i Fontagné databasen saknar värden på handelselasticiteter vilket man i denna rapport har ersatt med en bästa approximation om 3 procent.

I Forslid och Munchs (2023) underlagsrapport till detta projekt identifieras ett antal metoder för att tillämpa modeller och empiriska data på nationell nivå för att analysera substitutionsfrågan som denna metod bygger på. För att beräkna marknadspåverkan av en minskning i svensk export används följande ekvation, hämtad från Forslid och Munch (2023):

$$\rho = -\frac{s}{\frac{\sigma}{\sigma-1}s} \quad \text{Ekvation 24}$$

Här är ρ den procentuella förändringen i användningen av icke-svenska produkter på en utländsk marknad som uppstår när Sverige minskar sin försäljning av svenska produkter i ett hypotetiskt land med en procent. Variabeln s är Sveriges ursprungliga marknadsandel på den utländska marknaden, och σ är substitutionselasticiteten mellan länder som exporterar motsvarande produkt eller tjänst till samma marknad. Dessutom görs antagandet om att substitutionselasticiteten mellan olika varor inom samma bransch är konstant över tid och att producentpriser utomlands inte påverkas av ett prisfall på inhemska producenter inom samma bransch. Se Forslid & Munch (2023) för en mer teknisk diskussion om modellen.

Beräkningar har genomförts för att analysera hur ofullständig substitution påverkar utsläppen inbäddade i en given produkt om Sverige skulle minska sin export till ett hypotetiskt land med 100 procent. Resultaten har jämförts med en långräkning där svensk export reduceras stegvis med 1 procent och där undanträngningselasticiteten beräknas när exportvolymerna konvergerar mot noll. Simuleringarna visar att undanträngningselasticiteten i stort sett sammanfaller med den enklare metoden där man utgår från initialvärdet och skalar upp effekten med faktorn 100.

SCB:s kontrafaktiska beräkningar redovisar scenarier med ofullständig substitution och kan användas för att analysera hur utsläpp inbäddade i en given produkt påverkas om Sverige skulle minska sin export till ett land med 100 procent. Syftet är att undersöka i vilken utsträckning kontrafaktiska och potentiellt undvikna utsläpp beror på substitutionsgraden på Sveriges exportmarknader.

Blockreduceringsmetoden i en miljöexpanderad input och outputmodell

När man vill analysera en miljöexpanderad input-output-modell utan att ett specifikt land ingår, i detta fall Sverige, är det inte optimalt att bara ersätta de svenska exportvärdena till noll i den slutliga användningen, men att behålla insatsflödena inom Sverige i Leontief beräkningen. Det skulle innebära att Sveriges direkta och indirekta varukopplingar via insatsvaror kvarlämnas i input och outputberäkningen och att man får kontrafaktiska värden som är underskattade. I stället används en blockreducerande metod baserad på Schurkomplementet. Denna metod säkerställer att balans kvarstår i input och outputmodellen, dvs kolumn- och radsumma är identisk per land och produkt, se Miller och Blair (2009)

eller Lenzen et al. (2013). Dessutom är fördelen att handeln som innan eliminering gick via svenska branscher omfördelas till andra länder, vilket betyder att indirekta handelslänkar mellan länder utanför Sveriges gränser bibehålls.

8.2.3 Uppdelning av teknologimatrisen

Teknologimatrisen A delas upp i block för landet S (Sverige) och resten av världen R :

$$A = \begin{bmatrix} A_{RR} & A_{RS} \\ A_{SR} & A_{SS} \end{bmatrix}$$

Då blir:

$$I - A = \begin{bmatrix} I - A_{RR} & -A_{RS} \\ -A_{SR} & I - A_{SS} \end{bmatrix}$$

- A_{SS} : Sveriges interna insatsflöden
- A_{SR} : Sverige \rightarrow Resten
- A_{RS} : Resten \rightarrow Sverige
- A_{RR} : Resten \rightarrow Resten

8.2.4 Reducerad teknologi

Genom Schurkomplementet elimineras Sveriges block och följande erhålls:

$$A_{RoW} = A_{RR} + A_{RS} (I - A_{SS})^{-1} A_{SR}$$

Här används Sveriges interna Leontief-invers $(I - A_{SS})^{-1}$ för att matematiskt ta bort både direkta och indirekta kopplingar som uppstår i Sverige. Termen $A_{RS}(I - A_{SS})^{-1}A_{SR}$ fångar upp alla indirekta vägar via Sverige, både enstaka och multipla handelsflöden och därigenom kopplas dessa till övriga länder inom ROW blocket.

För ROW länderna beräknas en ny Leontief-invers:

$$L_{RoW} = (I - A_{RoW})^{-1}$$

Denna matris beskriver produktionen i resten av världen utan Sveriges påverkan.

Denna metod säkerställer att man får en korrekt kontrafaktisk modell för resten av världen utan de svenska handelslänkarna, vilket gör att analysen av utsläpp och handel är robust och balanserad. Modellen tar dock hänsyn till potentiell handel som går via Sverige i Schur komplementet.

Utvecklingen av Schur komplementet fås genom följande steg:

$$S = (I - A_{RR}) + A_{RS} (I - A_{SS})^{-1} A_{SR}$$

$$I - A_{RoW} = (I - A_{RR}) + A_{RS} (I - A_{SS})^{-1} A_{SR}$$

$S = I - A_{RoW}$. Efter förenkling och omordning av termer i Schur komplementet har vi slutligen uttrycket för den reducerande effektiva åtgångsmatrisen A_{RoW} :

$$A_{RoW} = A_{RR} + A_{RS} (I - A_{SS})^{-1} A_{SR}$$

8.2.5 Preliminär statistik jämförd med slutlig

Statistikprodukten om miljöpåverkan från export tas enbart fram som slutlig statistik. Framställningstiden framgår från beskrivning under rubrik 8.3.1 nedan.

8.3 Aktualitet och punktlighet

8.3.1 Framställningstid

Framställningstiden beror på när statistikkällor för denna statistikprodukt finns tillgänglig.

Slutlig statistik för konsumtionsbaserade utsläpp (MI1301) publiceras cirka 22 månader efter det år som avses. Slutlig statistik för nationalräkenskaper (NR0103) publiceras ca. 17 månader efter referensåret. Slutlig årlig statistik för utrikeshandel med varor (HA0201) respektive tjänster (HA0202) publiceras 2 månader efter referensåret. Framställningstiden för EXIOBASE är ca. 36 månader efter referensåret.

8.3.2 Frekvens

Denna statistik har producerats en gång tidigare, våren 2024. Det finns i dagsläget inga planer på fortsatt publicering.

8.3.3 Punktlighet

Statistiken publiceras för första gången år 2024, därefter 2026 och följer inte någon publiceringsplan.

8.4 Tillgänglighet och tydlighet

8.4.1 Tillgång till statistiken

Statistiken publiceras på SCB:s webbplats i form av:

- Rapport
- Exceltabeller

SCB i egenskap av statistikansvarig myndighet är ansvarig för denna statistik. Underlaget till publicerade data finns i interna databaser hos SCB och kan beställas för forskningsändamål efter sedvanlig sekretessgranskning.

8.4.2 Möjlighet till ytterligare statistik

Förfrågningar och beställningar av särskilda bearbetningar kan ställas till miljorakenskaper@scb.se.

8.4.3 Presentation

Statistiken redovisas i form av texter, tabeller och diagram. Se www.scb.se/mi1301 för publikationer och data.

8.4.4 Dokumentation

Detta dokument är den huvudsakliga publicerade dokumentationen över hur statistiken tas fram.

Dokumentation över övriga statistikprodukter som används som datakällor för att ta fram denna produkt:

HA0202 Utrikeshandel med tjänster - <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/naringsverksamhet-och-utrikeshandel/utrikeshandel/utrikeshandel-med-tjanster/>

HA0201 Utrikeshandel med varor – <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/naringsverksamhet-och-utrikeshandel/utrikeshandel/utrikeshandel-med-varor/>

NR0103 – Nationalräkenskaper, kvartals- och årsberäkningar – <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/nationalrakenskaper/nationalrakenskaper/nationalrakenskaper-kvartals-och-arsberakningar/>

En allmän beskrivning över EXIOBASE, processen för att ta fram databasen, med information om statistik-källor för monetär statistik och utsläppsstatistik:

Stadler, K. , Wood, R. , Bulavskaya, T. , Södersten, C. , Simas, M. , Schmidt, S. , Usubiaga, A. , Acosta-Fernández, J. , Kuenen, J. , Bruckner, M. , Giljum, S. , Lutter, S. , Merciai, S. , Schmidt, J. H., Theurl, M. C., Plutzer, C. , Kastner, T. , Eisenmenger, N. , Erb, K. , Koning, A. and Tukker, A. (2018), EXIOBASE 3: Developing a Time Series of Detailed Environmentally Extended Multi-Regional Input-Output Tables. *Journal of Industrial Ecology*, 22: 502-515. [doi:10.1111/jiec.12715](https://doi.org/10.1111/jiec.12715)

Statistik-källor för makroekonomiska aggregat i EXIOBASE:

UN (United Nations). 2016. United Nations Statistics Division— National Accounts. <https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/data.asp>

Statistikkällor för ekonomins produktion i EXIOBASE:

FAO Statistics Division. 2014. FAOSTAT—Prodstat; Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/4/i3591e/i3591e.pdf>

IEA (International Energy Agency). 2015. IEA Data Services.

<https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2015>

Och data från enskilda nationers nationalräkenskaper.

Data om internationell handel i EXIOBASE:

Gaulier, G. and S. Zignago. 2010. BACI: International trade database at the product-level (the 1994–2007 version).

http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1994500

För mer information om datakällor och metod i EXIOBASE se EXIOBASE 3: EXIOBASE 3: Developing a Time Series of Detailed Environmentally Extended Multi-Regional Input-Output Tables - Stadler - 2018 - Journal of Industrial Ecology - Wiley Online Library

Allmänt om miljö-utvidgade input-output analyser:

Miller, R.E. and Blair, P.D., 2009. *Input-output analysis: foundations and extensions*. Cambridge university press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511626982>

8.5 Jämförbarhet och sam användbarhet

8.5.1 Jämförbarhet över tid

Tidsserien redovisas för 2008 – 2023 enligt SPIN 2007. De nya metoderna är jämförbara och samstämmiga med övriga relevanta mått i miljöräkenskaper och nationalräkenskaper, dvs mer specifikt befintlig statistik om försörjningsbalansen och konsumtionsbaserade utsläpp. Samtidigt har projektet visat på flera osäkerhetskällor för den nya statistiken som påverkar noggrannheten och som måste kommuniceras till användarna för att säkerställa en korrekt tolkning. Det första är att metoden mäter kontrafaktiska utsläpp, och därmed kan statistikens noggrannhet inte bedömas i relation till ”de okända sanna värden” på ett vanligt sätt enligt relevanta kvalitetskriterier för statistik. För det andra uppstår det vetenskapliga och statistiska osäkerheter kring i vilken mån och hur svenska exportprodukter substituerar för utländska produkter.

Revideringar – dataunderlag från SCB Nationalräkenskaper

För varje årlig publicering, implementeras revideringar för hela tidsserien för Nationalräkenskapers statistik om produktion, insatsförbrukning, slutlig användning och utrikeshandel i Sveriges ekonomi. Mer information om revideringar som implementerats i år redovisas i [Nationalräkenskapers kvalitetsdeklaration](#).

Utöver årliga uppdateringar, genomför Nationalräkenskaperna en allmän översyn vart femte år av årsvisa indatakällor, metoder och beräkningsmodeller som omfattar bland annat deras statistik om produktion, insatsförbrukning och slutlig användning. En sådan allmän översyn genomfördes senast 2024. Mer information om den allmänna översynen som tillämpades år 2024 finns här:

https://www.scb.se/hitta-statistik/temaomraden/sveriges-ekonomi/fordjupningsartiklar_Sveriges_ekonomi/nationalrakenskapernas-tidsserier-revideras-i-maj/

I en allmän översyn skriver Nationalräkenskaperna tillbaka alla huvudaggregat enligt översynens nya principer till minst år 2000. Huvudaggregat inkluderar bland annat total produktion per bransch, förädlingsvärde per bransch och slutlig användning. Däremot skriver Nationalräkenskaper tillbaka produktindelningen enbart för ett begränsat antal år i tidsserien. Enligt allmänna översynen år 2019 skrevs produktindelningen tillbaka för alla år i tidsserien till 2015. Enligt allmänna översynen år 2024 skrevs produktindelningen tillbaka för referensåren 2021 och 2022.

Produktindelningen är en viktig variabel för ekonomiska indata till denna statistik. Därför har man vid framtagning av denna statistik använt nationalräkenskapsdata för referensår 2008 till 2014 som inkluderar en noggrann produktindelning men som inte har tillbakaskrivna värden varken enligt den allmänna översynen år 2019 eller den allmänna översynen år 2024. Man har även använt nationalräkenskapsdata för referensår 2015 till 2020 som har en noggrann produktindelning och har skrivits tillbaka enligt allmänna översynen 2019, men inte enligt allmänna översynen 2024.

Nationalräkenskapsdata för referensåren 2021 - 2023 är framtagna enligt principerna som tillämpades för den allmänna översynen 2024.

Att vi har använt nationalräkenskapsdata i olika referensår som är framtagna enligt icke-identiska metodologiska principer leder till tidsseriebrott i denna statistik som uppstår mellan referensåren 2014 och 2015 och 2020 samt 2021. Detta leder till att jämförelser mellan dessa år ska göras med försiktighet.

Resultat av revideringar

Statistiken har uppdaterats enligt senaste tillgängliga data och nya scenarion har tagits fram, se mer under avsnitt 8.2.2. Revideringar som gjorts för närbesläktad statistik miljöpåverkan från konsumtion hänvisas läsaren till rapporten:

[Kvalitetsdeklaration - Miljöräkenskaper - Miljöpåverkan från konsumtion \(scb.se\)](#)

8.5.2 Jämförbarhet mellan olika redovisningsgrupper

De ingående redovisningsgrupperna i form av branscher och produktgrupper hanteras lika för att möjliggöra jämförbarhet. Primärstatistikens ingående kvalitet är dock avgörande för hur fin indelning som kan tas fram. Generellt är tillverkningsindustrin mer undersökt än tjänste- och agrara näringar.

8.5.3 Samanvändbarhet i övrigt

Sammanvändbarheten med nationalräkenskapernas statistik är god eftersom materialet är branschindelad enligt standard för svensk produktindelning, SPIN⁶.

8.5.4 Numerisk överensstämmelse

Avrundningsfel kan förekomma. I övrigt finns inga brister i den numeriska överensstämmelsen.

⁶ Se också <https://www.scb.se/dokumentation/klassifikationer-och-standarder/standard-for-svensk-produktindelning-efter-naringsgren-spin/>

9 Rapport från intressentworkshop om statistik för att följa industrins gröna omställning

Detta kapitel sammanfattar halvdagsworkshopen som hölls inom ramen för regeringsuppdraget den 12 mars 2026.

9.1 Syfte

Fokus för workshopen var klimatpolicy och -statistik för den svenska industrin. Workshopen hade följande specifika syften:

- Dela perspektiv från statistik, forskning, policy, och näringsliv
- Diskutera statistikens roll för att bidra till en hållbar utveckling i svensk industri

9.2 Genomförande

En lista över tänkta deltagare togs fram i samarbete med beställarna på klimat- och näringslivsdepartementet och samarbetsmyndigheten Naturvårdsverket.

Listan inkluderade representanter från:

- exportintensiva industrier såsom stål, petroleum, motorfordon samt energiindustrin
- bransch- och näringslivsorganisationer
- miljöorganisationer
- arbetstagarorganisationer inom exportindustrin
- forskare
- statliga myndigheter

Inbjudningar skickades ut till denna lista flera veckor innan workshopen.

Totalt deltog 18 externa intressenter i workshopen, inklusive två representanter från Naturvårdsverket. Representanter från alla de ovannämnda grupperna var med, förutom miljöorganisationer. En miljöorganisation skickade skriftliga kommentarer i stället. Samtliga deltagare var fysiskt på plats på SCB.

På workshopen presenterade SCB preliminära data som togs fram i utvecklingsarbetet om exportens klimateffekter inom ramen för det nuvarande regeringsuppdraget och statistik om växthusgasutsläpp i industrins värdekedjor som publicerades för första gången i december 2025. Tillväxtanalys presenterade också om sitt arbete med EU:s gränsjusteringsmekanism för koldioxidutsläpp (engelska – CBAM, carbon border adjustment mechanism). Workshopen avslutades med en fri diskussion bland deltagarna.

Genom att presentera statistiken om exportens klimateffekter tillsammans med övrig industrirelevant statistik och relevanta policyområden fick vi möjlighet att sätta den förstnämnda i ett bredare sammanhang.

Workshop deltagare hade möjlighet att ställa förklaringsfrågor under presentationerna och därefter hölls en fridiskussion bland deltagarna med utgångspunkt i följande frågor:

- Hur används statistiken?
 - Exportens klimateffekter?
 - Växthusgasutsläpp i värdekedjor?
 - I relation till klimattullar?
- I vilken mån täcker befintlig statistik era intressen i miljöområdet?
- Hur kan statistiken bättre spegla den gröna omställningen?

SCB tog minnesanteckningar under workshopen. Efter workshopen delades presentationsbilder med workshopdeltagarna. Efter workshopen träffade SCB branschorganisationer som inte deltog i själva workshopen för att samla ytterligare synpunkter om projektet och statistikutveckling i området.

9.3 Intressentdiskussioner på workshop om exportens klimateffekter

Efter en sammanställning av mötesanteckningar framkom följande synpunkter från workshopdeltagarna. Ett flertal inlägg från workshopdeltagarna rörde frågor om hur statistiken var framtagen och hur den skulle tolkas. Vad gäller exportens klimateffekter gav detta möjlighet att förklara framför allt hur man skulle tolka de preliminära data som hade tagits fram med antagandet om ofullständig substitution (dvs. Scenario B ofullständig substitution i den publicerade statistiken). Detta möjliggjorde även en redogörelse för den underliggande handelsekonomiska teorin som användes vid framtagandet av den statistik som justerats för att beakta ofullständiga substitutionseffekter. Det togs även upp förklarande exempel om till exempel export av svenska lastbilar till Tyskland. Vad gäller exportens klimateffekter förklarades det även att metoden inte kunde utvärdera möjliga effekter som skulle uppstå i användningsfasen av exporterade

svenska produkter, till exempel att svenska lastbilar kan ha lägre utsläpp vid användning än andra lastbilar i det importerande landet. Det uppstod även frågor om produktindelningarna som hade används vid framtagande av statistiken om exportens klimateffekter. Metodologiska frågor om statistikens framtagning för statistiken om växthusgasutsläpp i värdekedjor diskuterades också.

Det kom även inlägg på workshopen om möjliga förbättringsområden för statistiken. Detta inkluderade bland annat möjligheten att tillämpa en finare fördelning av den framtagna statistiken, och att undvika röjande av sekretessbelagda uppgifter med hjälp av en brunningsmetod. Ett till förslag som togs upp för statistiken om värdekedjeutsläpp men som också är relevant för statistiken om exportens klimateffekter är möjligheten att inkludera inbäddade utsläpp från branschens investeringar när man räknar på exportens klimateffekter. Det finns metoder framtagna för att kunna göra det.

Branschorganisationer och Naturvårdsverket uttryckte sitt stöd för SCB:s arbete med att ta fram policyrelevanta statistik för att följa upp den gröna omställningen i industrin.

9.4 Slutresultat

Workshopen gav en möjlighet för en dialog med berörda intressenter, inklusive relevanta branschorganisationer och Naturvårdsverket. Workshopen bidrog därmed till att förankra den utvecklade statistiken om exportens klimateffekter med viktiga intressenter.

9.5 Lista över workshopdeltagare

Organisation	Typ av organisation
Byggföretagen	Branschorganisation
Jernkontoret	Branschorganisation
Formas - ett forskningsråd för hållbar utveckling	Myndighet/forskning
Skogsindustrierna	Branschorganisation
Tillväxtanalys	Myndighet
LO	Arbetstagarorganisation
Exportkreditnämnden (EKN)	Myndighet
Net Zero Industry	Branschorganisation
Riksdagsförvaltningen	Sveriges riksdag
Regeringskansliet	Myndighet
Drivkraft Sverige	Branschorganisation
Teknikföretagen	Branschorganisation
Stockholm Environment Institute (SEI)	Forskning

KTH	Forskning
Kommerskollegium	Myndighet
RISE	Forskning
Naturvårdsverket	Myndighet
Svenskt Näringsliv	Branschorganisation

10 Government project – The greenhouse gas emissions effects of Sweden's exports

10.1 Summary

10.1.1 Aim

This report covers the development of Statistics Sweden's statistics on the climate effects of Sweden's exports in accordance with Statistics Sweden's instructions from the government for 2025.

This report builds further on the previous government project completed in 2024 – The greenhouse gas emissions effects of Sweden's exports. In the initial stage of this earlier work, a feasibility study was carried out to suggest a method for following up statistics on the effect of Swedish exports on global emissions.

Based on the report and the previous experiences, the purpose of this report is to further develop the measure of the effect of Sweden's exports on global emissions, taking the previous project on the climate effects of Sweden's exports as starting point.

10.1.2 Background to the Government project

Important starting points for Statistics Sweden's ongoing work on the climate effects of Sweden's exports have been the Environmental Objectives Committee's (Miljömålsberedningen) partial report SOU 2022:15, which notes the need to "further develop a measure of the impact of exports on global emissions" and that such a measure should be based on the data framework of Statistics Sweden's environmental accounts. SOU 2022:15 also proposed a new climate target for Sweden's consumption-based climate impact, in which the climate effects of exports are mentioned.

10.1.3 Background to the methodology

The method used is partly based on methods from previous studies aimed at measuring the climate effects of exports. Existing national indicators of Sweden's greenhouse gas emissions have also been used as a starting point for this work. This includes official statistics on territorial greenhouse gas emissions, production-based greenhouse gas emissions and consumption-based greenhouse gas emissions.

10.1.4 Method

The method developed in this government project is a model-based approach based on environmentally extended input-output analysis. To measure the climate effects of exports, three different measures are used, which can be explained as follows:

Actual emissions from Swedish exports (CO₂-e) = Value of Swedish exports (SEK) * *Swedish* emission intensity (CO₂-e/SEK)

Counterfactual emissions from Swedish exports (CO₂-e) = Value of Swedish exports (SEK) * *Foreign* emission intensity (CO₂-e/SEK)

Potentially avoided/increased emissions due to Swedish exports = Actual emissions from exports – Counterfactual emissions from exports

The actual emissions from Swedish exports are those published in Sweden's official statistics on the environmental impact from consumption. The counterfactual emissions from Swedish exports give an indication of how large the emissions would have been if Sweden's export products had been produced in other parts of the world instead of in Sweden. The difference between the actual emissions and the counterfactual emissions constitutes potentially avoided/increased emissions. When Sweden's actual emissions from exports are lower than the counterfactual emissions, it means that Sweden's exports contribute to potentially avoided emissions abroad.

The counterfactual emissions and the potentially avoided/increased emissions are calculated for three different scenarios based on different assumptions regarding the foreign emission intensities that replace the Swedish production:

- **Scenario a complete substitution:** Intensity according to world average production
- **Scenario b complete substitution:** Intensity of use in importing countries with complete substitution
- **Scenario b incomplete substitution:** Intensity of use in importing countries with uncomplete substitution

An important assumption underlying the calculations of the counterfactual and potentially avoided/increased emissions for scenario a and scenario b complete substitution is that Sweden's export products are perfect substitutes for

corresponding foreign products. This means that Swedish exports are assumed to completely replace the production of corresponding foreign products at the same value as the Swedish exports. A consequence of this assumption is that the size of the foreign market is assumed to be unchanged.

In scenario b incomplete substitution trade elasticities are used to estimate how much of the reduction in Swedish exports is replaced by other products and services in the foreign market, and how much of the reduction contributes to a contraction in the overall market size.

The statistics produced are reported for 49 product groups according to the standard for Swedish product classification (SPIN) and 49 different importing countries/geographic areas for the period 2008 to 2023.

The statistics on the climate effects of exports have been published on Statistics Sweden's website for the environmental accounts, <https://www.scb.se/mi1301> under the heading "tables and diagrams". The quality of the statistics has been described in a quality report as an appendix to this report.

10.1.5 Results

The statistics produced as part of this government project show that Sweden's actual greenhouse gas emissions from exports are lower than the counterfactual emissions from exports for all scenarios when looking at the total. Given the assumption of perfect substitution, this means that Swedish exports in total contribute to potentially avoided emissions, compared to if the corresponding export products (at the same monetary value) had instead been produced abroad. When looking at specific product groups and importing countries, however, there are several cases where Swedish exports instead contribute to potentially increased emissions.

The measures of Sweden's exports' effects on global emissions are very sensitive to necessary assumptions in the calculation process. Counterfactual emissions for Sweden's export products calculated with emission intensities according to the world average vary between 140 million tons CO₂-e and 191 million tons CO₂-e over the period 2008 to 2023. When the counterfactual emissions are instead calculated with emission intensities according to use in the importing countries with incomplete substitution, the emissions vary between 94 million tons CO₂-e and 123 million tons CO₂-e between 2008 and 2023. In the first case, potentially avoided emissions from Sweden's export products vary between 60 and 96 million tons CO₂-e over the time series and in the second case between 7 and 33 million tons CO₂-e.

Potentially avoided/increased emissions are a relative measure that measures the difference between emissions from Swedish exports and counterfactual emissions that could have occurred if another actor had produced the goods. Thus, the potentially avoided/increased emissions are directly dependent on the comparison object. Different results are obtained if a comparison is made against world average emission intensities or against the emission intensities of Sweden's

trading partners. As the market changes, the potentially avoided/increased emissions will differ over time. An example is that if the world average intensity decreases, potentially avoided emissions will decrease provided that the intensity of Swedish exports is kept constant.

10.1.6 Conclusions

An advantage of the method applied is that it is compatible with existing statistics, especially environmental accounts and national accounts.

The statistics produced are interesting for analytical purposes. It shows how the climate effects of exports vary depending on which assumptions are made about substitution and regarding the production that Swedish exports replace. The statistics also show in which countries and product groups Swedish exports contribute to potentially avoided or potentially increased greenhouse gas emissions.

The overall picture of the statistics show that Swedish exports are produced with lower emission intensities than if the production had instead taken place abroad. This can be explained by several different aspects, for example that:

- Swedish export industries have lower direct emissions and lower emissions in production chains both inside and outside Sweden, compared to other countries.
- Sweden is relatively good at creating added value for exported products.
- Sweden's export products are sold in markets with higher price levels compare to other markets in the world.

To ensure a correct user interpretation of the produced statistics, it is important to communicate important sources of uncertainty to the users. The first is that the method measures counterfactual emissions, and thus the accuracy of the statistics cannot be assessed in relation to "the unknown true values" in a usual way according to relevant quality criteria for statistics. Secondly, there are scientific and statistical uncertainties regarding which foreign production Swedish exports replace and to what extent, the methodological development in this report notwithstanding.