



## Fossilt till bio

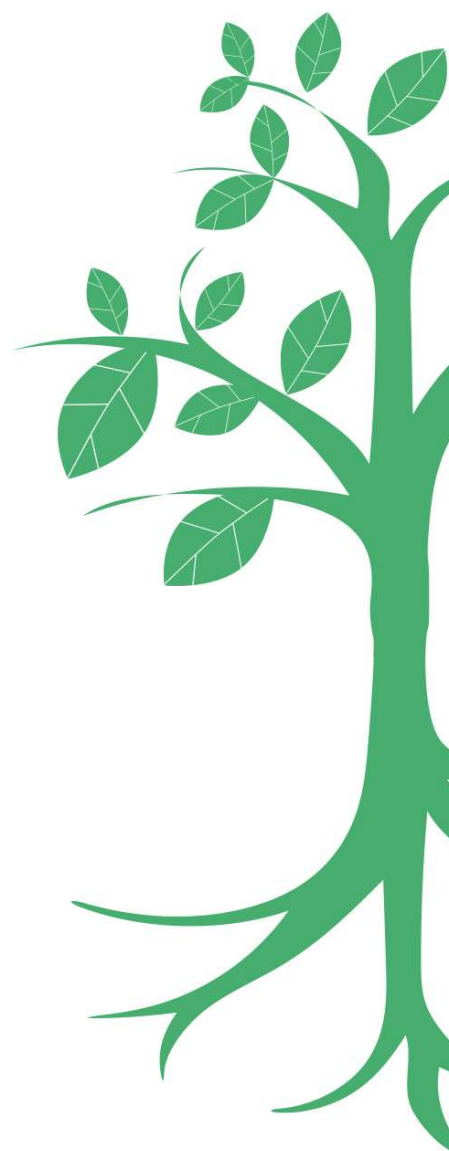
- *Klimatpåverkan av drivmedelsdistribution*

NANNA FUKUSHIMA, VTI

INGE VIERTH, VTI

MAGNUS JOHANSSON, VTI

RUNE KARLSSON, VTI



Projektnummer 2022.4.2.1
Titel på projektet – svenska Fossilt till bio – Klimatpåverkan av drivmedelsdistribution
Titel på projektet – engelska Fossile to bio – the carbon footprint of distribution of fuel
Projektledareorganisation VTI
Namn på projektledare Nanna Fukushima
Namn på ev övriga projektdeltagare Inge Vierth (VTI), Magnus Johansson (VTI), Rune Karlsson (VTI), Anders Norén (Drivkraft Sverige), Noak Westerberg (Energimyndigheten).
Nyckelord: 5-7 st Biobränsle, styrmedel, produktion, distribution, klimatmål, växthusgas, tung transport.

## Sammanfattning

Trots att ökad användning av biodrivmedel anses vara viktig för att uppnå klimatmålen i Sverige och EU, råder det idag brist på kunskap om hur produktionen och distributionen av biodrivmedel påverkar de svenska växthusgasutsläppen. Samtidigt har beroendet av importerat bränsle för drivmedelsförsörjningen i Sverige blivit en nationell säkerhetsfråga, vilket kräver ökad kunskap om utvecklingen av framtidens fossilfria transportsystem.

Målet med denna förstudie är att utforska och kartlägga produktionen, distributionen och efterfrågan av drivmedel i Sverige idag. Inom ramen för en huvudstudie planerar vi sedan att analysera och studera hur en förändrad drivmedelslogistik, kopplad till användningen och produktionen av biodrivmedel, kan komma att se ut och vilka konsekvenser det får för landets växthusgasutsläpp. En särskild fokus kommer att läggas på att undersöka hur nettoutsläppen påverkas av en ökad självförsörjning av biodrivmedel i Sverige.

Ett ytterligare delmål med förstudien har varit att etablera ett starkt konsortium för att erhålla en korrekt nulägesbild och för att fylla eventuella kunskapsluckor. Inför rapporteringen av denna förstudie har vi samarbetat med Energimyndigheten och Drivkraft Sverige, en branschorganisation för drivmedel. Dessutom har vi inlett ett samarbete med Skogforsk, ett skogsforskningsinstitut med gedigen kunskap om användningen av skogliga resurser som råmaterial för biodrivmedelsframställning, vilket är den potentiellt mest betydelsefulla råvaran för storskalig biodrivmedelsproduktion i Sverige.

Genom denna förstudie har vi lagt en solid grund för fortsatta analyser där resultaten kommer att bidra till att möjliggöra effektivisering av biodrivmedelsdistributionen och ge rekommendationer för politiska åtgärder som minskar växthusgasutsläppen.

Förstudien har genomförts av VTI och partners med finansiering från Triple F.

## Summary

Despite the recognition of the role that biofuels play in achieving climate objectives in Sweden and the EU, there exists a gap in our understanding of how the production and distribution of biofuels impact Swedish greenhouse gas emissions. Moreover, recent geopolitical events have highlighted the vulnerabilities stemming from the nation's reliance on imported fuel, elevating energy supply concerns to the realm of national security. These concerns underscore the need for a better comprehension of the evolution of fossil-free transportation systems.

The objective of this study is to examine and map the production, distribution, and fuel demand in Sweden today to set the stage for future analyses that seek to explore how changes in logistics, transportation, and fuel production locations may affect greenhouse gas emissions in the country, particularly from an increased self-sufficiency in biofuel production in Sweden.

Another goal of this study is the establishment of a reference group, aimed at providing an accurate assessment and bridging potential knowledge gaps. To this end, we have collaborated with key organizations, including the Swedish Energy Agency and Drivkraft Sverige, a Swedish trade association for fuel industry. Additionally, we have initiated a partnership with Skogforsk, a forestry research institute with extensive knowledge in biofuel production from woody biomass – the resource with the greatest potential for large-scale biofuel production in Sweden.

Through this study, we have laid a solid foundation for subsequent analyses, the outcomes of which will contribute improve biofuel distribution and provide recommendations for national policy measures aimed at reducing greenhouse gas emissions.

The preliminary study has been carried out by VTI and its partners, with funding support from Triple F.

# Innehållsförteckning

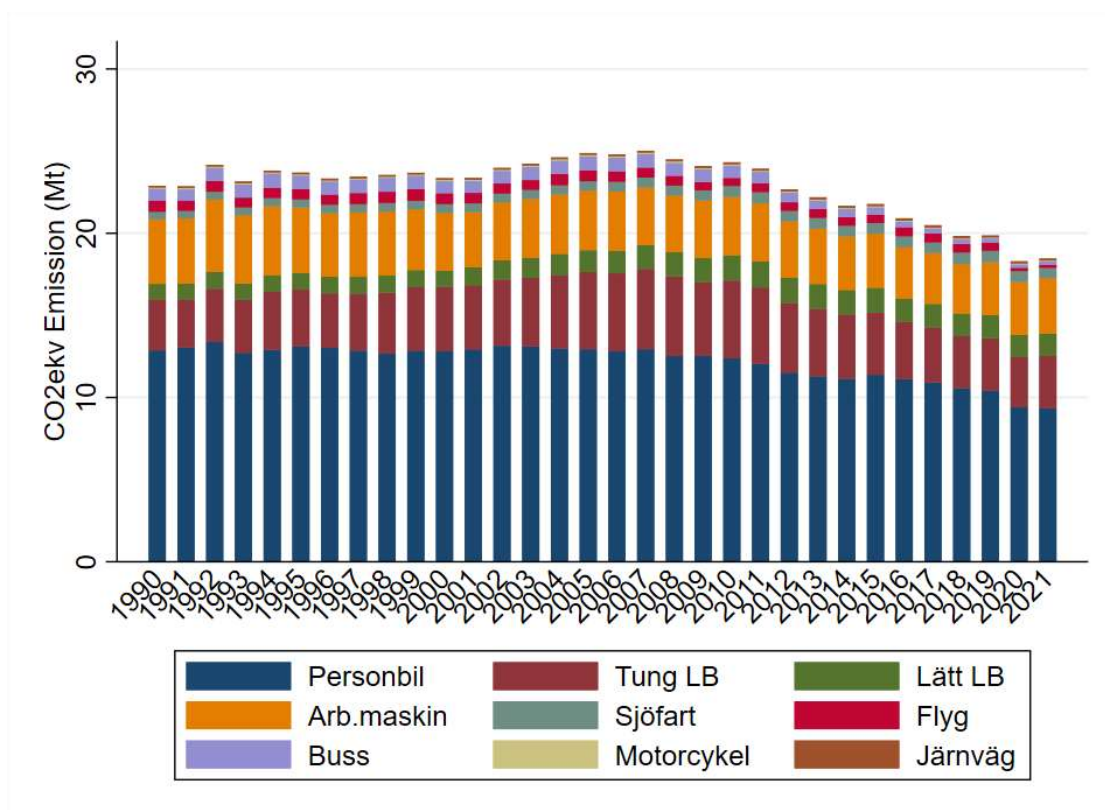
<b>Sammanfattning</b> .....	<b>2</b>
<b>Summary</b> .....	<b>3</b>
<b>1 Inledning</b> .....	<b>6</b>
<b>2 Bidrag till Triple F</b> .....	<b>10</b>
<b>3 Genomförande</b> .....	<b>12</b>
<b>4 Nulägesbeskrivning</b> .....	<b>13</b>
4.1 Biobränslens andel av den totala energianvändningen i transportsektorn.....	13
4.2 Drivmedlens andel av det totala växthusgasutsläppet i transportsektorn.....	15
4.3 Godstransportens förutsättningar till omställning .....	17
<b>5 Biodrivmedel</b> .....	<b>20</b>
5.1 Biodiesel .....	20
5.2 Bioetanol.....	25
5.3 Biogas .....	26
5.1 Produktionsanläggningar och distribution av biodrivmedel.....	27
<b>6 Biodrivmedlens klimatavtryck</b> .....	<b>32</b>
6.1 Biodiesel .....	33
6.2 Bioetanol.....	33
6.3 Biogas .....	33
<b>7 Faktorer som påverkar produktionen och användningen av biodrivmedel</b> .....	<b>34</b>
7.1 Elektrifiering av transportsektorn.....	34
7.2 Marknadspriser .....	34
7.3 Styrmedel.....	36
7.3.1 Svenska styrmedel som påverkar användningen av biodrivmedel .....	36
7.3.2 Svenska styrmedel som påverkar produktionen av biodrivmedel .....	36
7.3.3 Övriga svenska styrmedel med indirekt påverkan på biodrivmedel .....	37
7.3.4 Styrmedel i EU som påverkar användningen av biodrivmedel .....	37
7.3.5 Styrmedel i EU som påverkar produktionen av biodrivmedel .....	38
7.3.6 Övriga styrmedel i EU med indirekt påverkan på biodrivmedel .....	39
<b>8 Svenska produktionsförutsättningar</b> .....	<b>40</b>
8.1 Jordbruket.....	40
8.2 Avfall.....	40
8.3 Skogen .....	41
8.4 Slutsats .....	41
<b>9 Nyttiggörande och nästa steg</b> .....	<b>42</b>
9.1 Scenarioanalys .....	43
9.2 Beskrivning av tilltänkta scenarier .....	43
9.3 Beräkningsmetodik och antaganden .....	43
9.4 Samgods.....	45

<b>9.5</b>	<b>Konsortium .....</b>	<b>45</b>
<b>10</b>	<b>Diskussion.....</b>	<b>47</b>
	<b>Referenser .....</b>	<b>48</b>
	<b>Bilaga A: Statliga utredningar.....</b>	<b>1</b>
	<b>Bilaga B: Styrmedel i Sverige med påverkan på biodrivmedelsproduktion och efterfrågan. 3</b>	
	<b>Bilaga C: Styrmedel i EU med påverkan på biodrivmedelsproduktion och efterfrågan. ....</b>	<b>6</b>

# 1 Inledning

Idag står inrikestransporter och arbetsmaskiner för ca 18 miljoner ton koldioxidekvivalenter, vilket motsvarar 30 respektive 9 procent av Sveriges totala växthusgasutsläpp. Merparten av växthusgasutsläppen från inrikes transporter kommer från vägtrafiken, där utsläppen från bilar och tunga lastbilar står för den största andelen med ca 50 respektive 20 % av de totala utsläppen (Naturvårdsverket, 2023a; 2023b). Sveriges långsiktiga klimatmål innebär att det inte ska ske några nettoutsläpp av växthusgaser till atmosfären år 2045. För inrikes transporter (exkluderar flyg och arbetsmaskiner) finns ett kompletterande etappmål om att minska utsläppen med minst 70% till 2030, jämfört med 2010. Enligt Trafikverket (2020) förutsätter måluppfyllelse inom transportsektorn en kombination av förbättrad transporteffektivitet, elektrifiering och användning av biodrivmedel i form av rena biobränslen, blandade bränslen och biogas.

Figur 1: Inrikes växthusgasutsläpp per fordonskategori (TTW)



Källa: Naturvårdsverket (2023a, 2023b)

Drivmedel används för person- och godstransporter, yrkessjöfart och arbetsmaskiner med mera. Under 2021 hade motsvarande ca 60 TWh av förbrukat drivmedel fossilt ursprung medan 20 TWh bestod av biokomponenter. Enligt Sveriges officiella växthusgasstatistik för transportsektorn står minskade utsläpp från personbilar för närmare 2/3 av utsläppsminskningen sedan 2007, då utsläppen var som högst, medan tunga lastbilar står för 1/3 av utsläppsminskningen (se figur 1).<sup>1</sup> En bidragande orsak till nedgången är att reduktionsplikten premierar biokomponenter med bra klimatprestanda vilket lett till ökat incitament för drivmedelsleverantörerna att använda biodrivmedel med lägre utsläpp för inblandning i bensin och diesel.

Sverige är beroende av import av olja och petroleum från utlandet. Det finns också ett väletablerat logistik- och transportsystem med stort utnyttjande av stordriftsfördelar och etablerade distributionsnoder för hantering av råolja, bensin och diesel. Å andra sidan är kunskapen om transportlogistiken för biodrivmedel begränsad utanför industrin samtidigt som det finns en ökad politisk vilja att minska vårt beroende av energiförsörjning från utlandet, vilket ställer krav på ökad kunskap om vad förändring i insatsvara och produktionsplats har på växthusgasutsläppen.

Det finns olika skäl till att minska Sveriges beroende av importerade drivmedel, inklusive marknadsstrategiska, säkerhetspolitiska, ekonomiska och ekologiska faktorer (Energimyndigheten, 2021; SOU, 2023:15). Elektrifiering av transportsektorn kan delvis adressera både säkerhetspolitiska och ekologiska aspekter men kräver en snabb omställningstakt som kan vara svår att uppnå innan 2030, särskilt inom tung transport där drivmedel med högt energiinnehåll och goda lagringsmöjligheter behövs. Detta innebär att övergången från fossilt bränsle till biodrivmedel med hög sannolikhet fortsätter vara den mest kostnadseffektiva vägen till klimatomställning på kort och medellång sikt. OECD:s prognoser indikerar också att intresset för användning av lokala råvaror och produktion av fossilfritt drivmedel kommer att vara högt, eftersom flera länder, inklusive Sverige, har fastställt klimatmål som kräver ökad användning av biodrivmedel med god klimatprestanda (OECD, 2021). Sammantaget finns det starka politiska och ekonomiska incitament för att öka produktionen av biodrivmedel i Sverige.

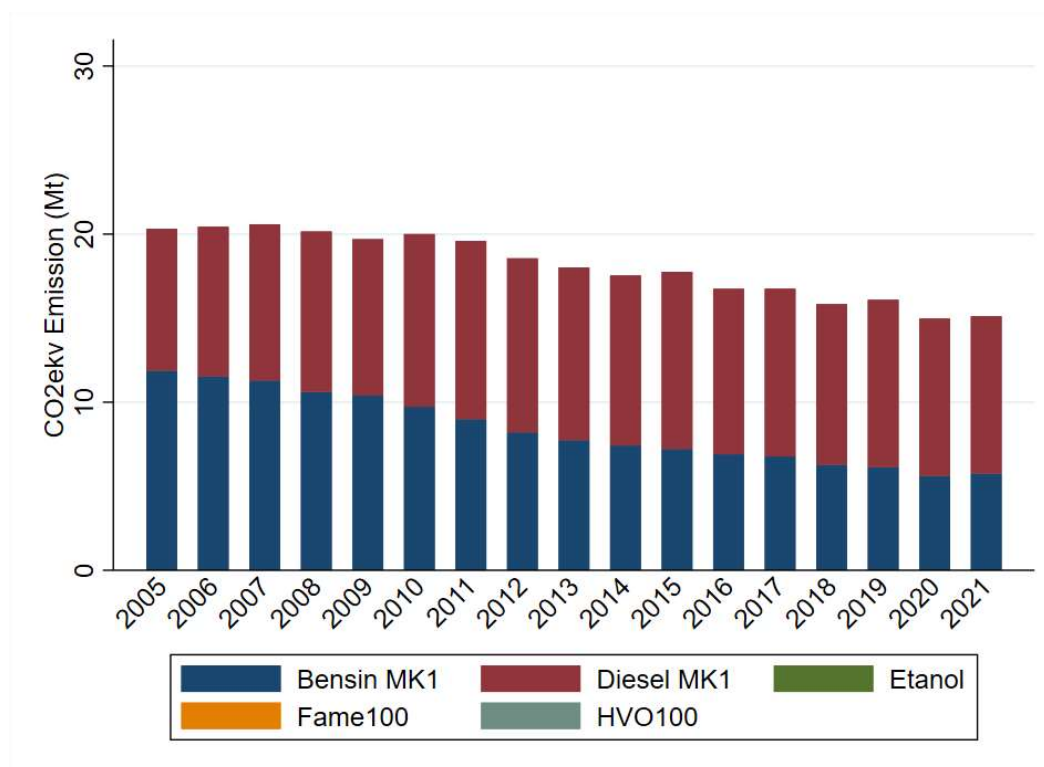
Enligt IPCC:s riktlinjer för beräkning av nationella växthusgasutsläpp ska utsläppen av koldioxid från förbränning av bränslen och drivmedel som är producerade av biomassa räknas som noll. Det innebär att för statistik som avser transportsektorn och endast tar hänsyn till utsläpp vid förbränning av bränsle i fordonet, s.k. tank-to-wheel utsläpp (TTW), ska växthusgasutsläpp från förbränning av biodrivmedel sättas till noll i transportsektorn och i stället redovisas i samband med utvinning, bearbetning och transport av råvara.

---

<sup>1</sup> Bussar är det transportmedel som minskat utsläppen mest under perioden men eftersom de bara står för 1/20 av de totala utsläppen så har det endast haft en marginell påverkan på den totala utsläppsminskningen sedan 2007.



Figur 2: Växthusgasutsläpp från energianvändning (TTW)

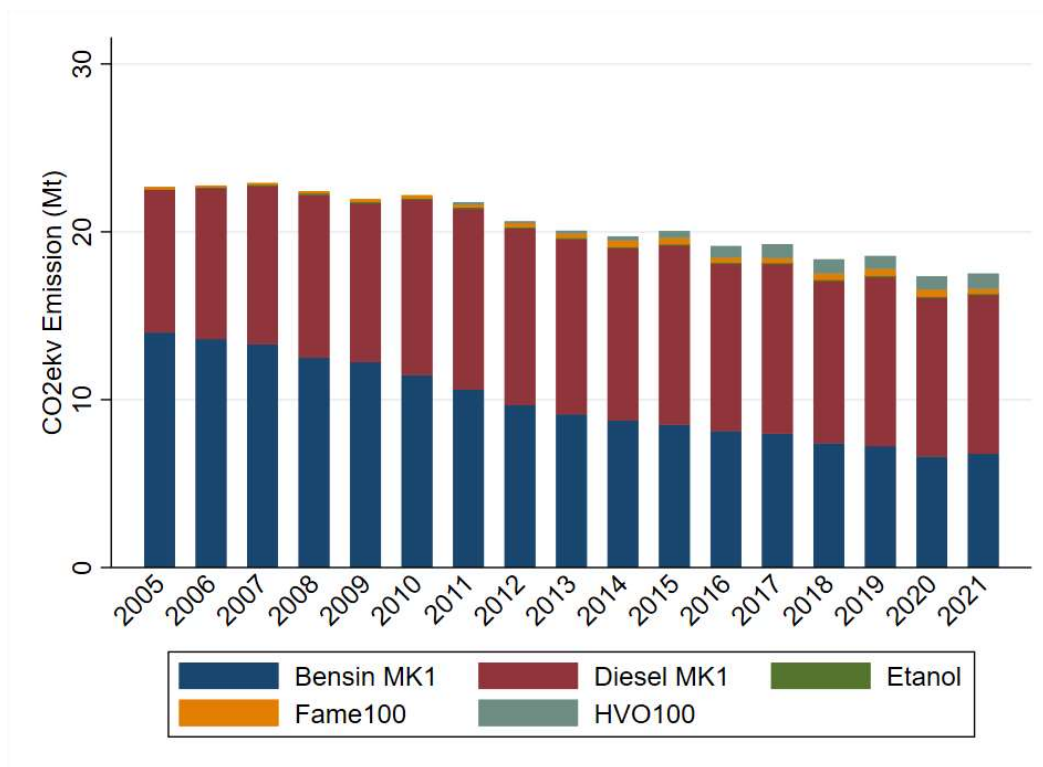


Källa: Egen bearbetning av data från Energimyndigheten (2022b), Naturvårdsverket (2022) och Drivkraft Sverige.

Figur 2 visar utsläppen från användningen av bensen, diesel, etanol och biodiesel (HVO och FAME), d.v.s. de drivmedel som under 2020 användes av 90% av personbilarna och 97% av lastbilarna (Trafikanalys, 2023c; Trafikanalys, 2023d). Siffrorna visar att växthusgasutsläppen från energianvändning har stadigt minskat sedan 2010. Men om man tar hänsyn till utsläppen från utvinning, transport, omvandling och förbränning, med andra ord, om man betraktar det från ett livscykelperspektiv, s.k. well-to-wheel (figur 3), så blir utsläppsmängden från fossila bränslen högre samtidigt som biodrivmedel bidrar till utsläppen med ytterligare cirka 2 miljoner ton per år. Dessa siffror tyder på att med en ökad inblandning av importerat biodrivmedel kommer den nationella utsläppsstatistiken fortsätta att minska.<sup>2</sup> Men med ökad produktionen och användningen av inhemskt biodrivmedel kommer en del av de utsläpp som tidigare inte inkluderades i den nationella statistiken på grund av import att föras över till den svenska statistiken, vilket kan resultera i högre utsläppsnivåer i Sverige.

<sup>2</sup> I avsnitt 5 förklaras i vilken utsträckning råvaror och biodrivmedel importeras.

Figur 3: Växthusgasutsläpp från energianvändning (WTW)



Källa: Egen bearbetning av data från Energimyndigheten (2022b), Naturvårdsverket (2022) och Drivkraft Sverige.

Idag produceras ca 2 TWh biodrivmedel baserade på svenska råvaror i Sverige men enligt Energimyndigheten (2021) bedöms Sverige med rätt styrmedel kunna nå en biodrivmedelsproduktion på cirka 10 TWh, d.v.s. en mer än fyrdubbling ökning jämfört med dagens nivå. Med en tilltagande efterfrågan på inhemskt biodrivmedel (rena, blandade och biogas), både från transportsektorn och från industrin, kommer förutsättningarna för drivmedelstransporter både för fossila drivmedel (p.g.a. lägre skalfördelar) och biodrivmedel att förändras och ge upphov till nya utsläppskällor. Vi anser att det är av stor betydelse att öka kunskapen om vad förändringar i insatsvaror samt produktionsplats och produktionsflöde har på växthusgasutsläppet för att bättre förstå de positiva och negativa konsekvenserna av en ökad inhemsk produktion och användning av biodrivmedel. Vi bedömer att denna kunskap är särskilt betydelsefull i det pågående svenska omställningsarbetet och bör utgöra en viktig grund för beslutfattare, myndigheter och berörda organisationer.

## 2 Bidrag till Triple F

Denna förstudie syftar till att öka vår förståelse av de möjligheter och utmaningar som uppstår vid en ökad användning av förnybara drivmedel samt hur växthusgasutsläppen påverkas vid en gradvis övergång till biodrivmedel och en ökad inhemsk produktionen. För att uppnå detta har vi utfört en kartläggning av den nuvarande användningen av fossila bränslen och biodrivmedel, samt analyserat de tekniska förutsättningarna för att omställa godstransportsektorn till mer klimatanpassade drivmedel och framdriftsteknik. Vi har även påbörjat analysen av biodrivmedlens framtida produktionspotential och möjligheter, samt identifierat de nationella och internationella regelverken som påverkar övergången från fossila bränslen till en ökad användning av biodrivmedel.

Kartläggningen visar att det finns olika prognoser angående elektrifieringstakten inom tung transport, men att den avgörande omställningen till elektrisk drift inom transportsektorn förmodligen kommer att dröja. Därför är det sannolikt att biodrivmedel fortsätter att spela en viktig roll för att uppnå både de svenska och de av EU fastställda klimatmålen. Kartläggningen visar också att även om det finns flera olika alternativ av biodrivmedel och biodiesel inte nödvändigtvis når den högsta klimatstandarden bland dessa alternativ, spelar dess möjlighet att ersätta fossil diesel, utan krav på nya investeringar, en avgörande roll. Dessutom har Sverige fördelaktiga förutsättningar för produktionen av biodiesel (framför allt HVO), då den inte lider av samma kapacitetsbegränsningar i form av area odlad mark eller konsumtion- och produktionsavfall. Dessa faktorer tyder på att HVO kommer att behålla sin dominerande position på marknaden. Dock finns det fortfarande osäkerheter kring de svenska produktionsförutsättningarna på grund av att HVO-produktionen i Sverige i hög grad är beroende av skogliga resurser, vilket påverkas av EU:s kommande regleringar. Eftersom analys av nettoeffekten av koldioxidutsläpp från HVO-tillverkning i Sverige fortfarande saknas är det oklart hur olika styrmedel och politiska mål kommer att påverka den svenska växthusgasutsläppen inom och utanför Sverige. Detta är en fråga som vi avser att adressera i en framtida studie.

En annan viktig del av detta arbete har varit att etablera en stark referensgrupp och att identifiera och utveckla framtida scenarier som kommer att utgöra grunden i vår planerade huvudstudie. Referensgruppen består för närvarande av representanter från näringslivet, myndigheter och en tvärvetenskaplig forskargrupp. Deras bidrag har varit ovärderliga både när det gäller att bearbeta material för förstudien och att formulera intressanta och relevanta framtida scenarier.

På längre sikt strävar vi efter att skapa underlag för beslutsfattare för att utforma styrmedel och planera åtgärder som minskar växthusgasutsläppen i samband med distributionen av råvaror och biodrivmedel i framtiden. Vi ämnar även att utveckla metoder för att studera dessa effekter med hjälp av Trafikverkets godstransportmodell, Samgods.

I en tid där vi strävar efter en snabb och effektiv omställning från fossila bränslen till mer hållbara alternativ med hänsyn till klimatet och miljön, samtidigt med hänsyn till pågående

geopolitiska konflikter som ger skäl att minska vårt beroende av energi och bränslen från andra länder, anser vi att resultaten från denna inledande analys och den kommande huvudstudien kommer att vara av stort värde för beslutsfattare på nationell, regional och lokal nivå.

### 3 Genomförande

Förstudien har bestått av två arbetspaket (AP 1 och 2) samt projektledning (AP 3) som fortlöpt parallellt under studien.

**Arbetspaket 1:** Kartläggning av distribution av fossila drivmedel och av biodrivmedelstillverkning i och utanför Sverige idag. Identifiering av faktorer som påverkar produktion och användning av biodrivmedel samt utarbeta relevanta scenarier och metoder för att analysera och utvärdera effekten av förändring i produktion- och leveransflöde av biodrivmedel i en huvudstudie.

Deltagare: VTI, Trafikverket, Drivkraft Sverige, Energimyndigheten

Detta arbetspaket har inkluderat en identifiering av befintliga och planerade produktions- och konsumtionsnoder baserade på flöden av biodrivmedel idag samt en kartläggning av faktorer som påverkar konsumtion och produktionsval av biodrivmedel. Analysen bygger i första hand på sammanställning av statistik, litteraturstudier samt intervjuer med aktörer. Här har referensgruppen haft en nyckelroll. I förstudien redovisas därmed några av de byggstenar som krävs för att konstruera relevanta scenarier, samt förslag på konkreta fall att studera vidare i en huvudstudie.

**Arbetspaket 2:** Bildande av konsortium och kommunikation av projektresultat och plan med projektdeltagare.

Deltagare: VTI, Trafikverket, Drivkraft Sverige, Energimyndigheten, Skogforsk, Stockholms universitet.

Målet med detta arbetspaket har varit att skapa ett starkt konsortium bestående av myndigheter, organisationer och universitet som tillsammans kan driva en huvudstudie med hög relevans för olika aktörer och för forskningen. I arbetspaketet ingår även att kommunicera projektresultaten för organisationer och på konferenser av betydelse, som till exempel på Triple F:s höstkonferens 2023. Arbetspaketet har även inrymt att ta fram en projektansökan för en huvudstudie. En närmare introduktion och beskrivning av parterna i studien presenteras i kapitel 5.

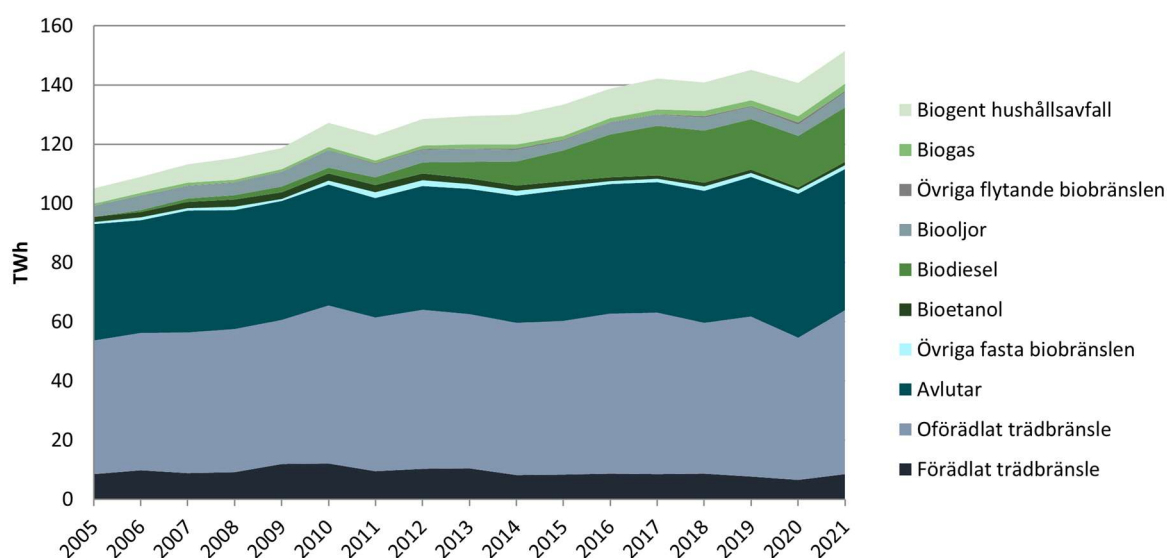
## 4 Nulägesbeskrivning

### 4.1 Biobränselns andel av den totala energianvändningen i transportsektorn

Idag används totalt drygt 150 TWh biobränslen per år i Sverige (figur 4). Den största användningen av biobränslen sker inom industrin och fjärrvärmesektorn (figur 5). Med ca 20 TWh står transportsektorn för ungefär 12 % av den totala användningen av biobränslen i Sverige 2021 vilket motsvarar ungefär en fjärdedel av den förbrukade energin inom transportsektorn som förbrukade 82 TWh energi (figur 6).

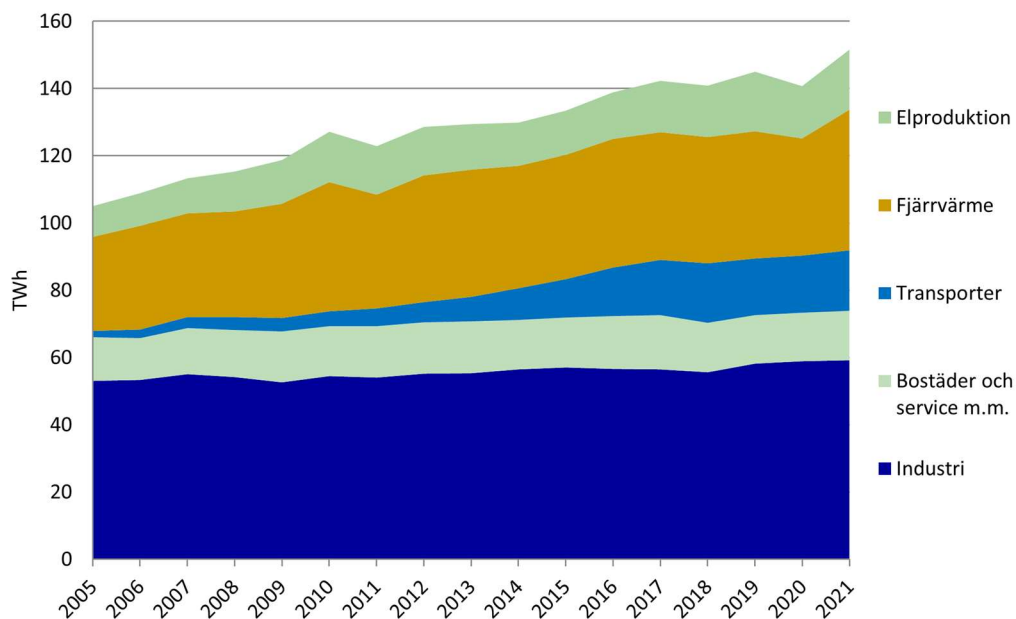
Figur 4 visar att det framför allt är användningen av biodiesel som har ökat mest under perioden, medan bränslekategorier som kommer från skogliga resurser, biogas och biogent hushållsavfall har varit relativt stabila (för en mer detaljerad beskrivning av de olika biodrivmedlen, se kapitel 5). Biodiesel utgör idag den tredje största bränslekategorin med cirka 20 TWh, vilket innebär att biodiesel nästan ensamt står för hela biodrivmedelsanvändningen i Sverige idag. Det är också av betydelse att notera att antalet TWh motsvarar den totala mängden biobränsle som genereras från bränslekategorier såsom hushållsavfall, jordbruk med mera, tillsammans.

Figur 4: Användning av biobränslen per bränslekategori, TWh



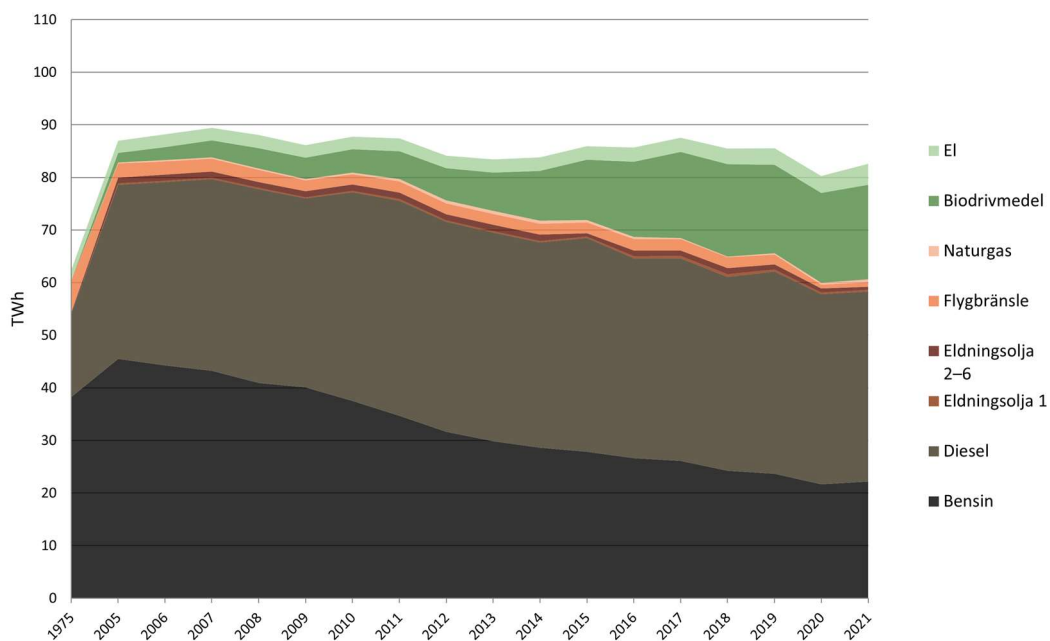
Källa: Energimyndigheten (2023)

Figur 5: Användning av biobränsle per sektor, TWh



Källa: Energimyndigheten (2023)

Figur 6: Slutlig energianvändning i transportsektorn, inrikes, TWh



Källa: Energimyndigheten (2023)

Figur 6 visar att cirka tre fjärdedelar av energianvändningen inom transportsektorn utgörs idag av petroleumprodukter, mestadels bensin och diesel, där vägtrafiken står för den absoluta majoriteten av användningen. Grafen visar även att användningen av bensin och diesel har minskat med mer än en femtedel de senaste 15 åren medan användningen av biodrivmedel i transportsektorn har ökat kraftigt. De senaste åren har även elanvändningen inom vägtrafiken ökat även om den fortfarande står för en mindre andel av den totala energianvändningen (3 TWh varav 2,4 TWh används till bantrafik).

## 4.2 Drivmedlens andel av det totala växthusgasutsläppet i transportsektorn

Vägtrafiken står för cirka 94% av den totala energianvändningen inom transportsektorn, men användningen varierar beroende på fordonskategori och fordonsflotta (Energimyndigheten, 2023). Som framgick av figur 1 har den största minskningen av växthusgasutsläpp skett inom personbilssektorn. Samtidigt kan man även se en viss reduktion av utsläppen inom tunga lastbilar sedan 2010, trots att både antalet registrerade tunga lastbilar och trafikarbetet har varit relativt konstant under åren (se figur 7 och 8) och att över 97% av den tunga fordonsflottan kör på dieselmotorer (Trafikanalys, 2023a). Dessa siffror tyder på att minskningen av utsläppen inom tunga transportsektorn delvis kan förklaras av ökad bränsleeffektivitet men att en betydande del av minskningen är resultatet av en gradvis ökad användning av biodrivmedel i dieselbränslet.

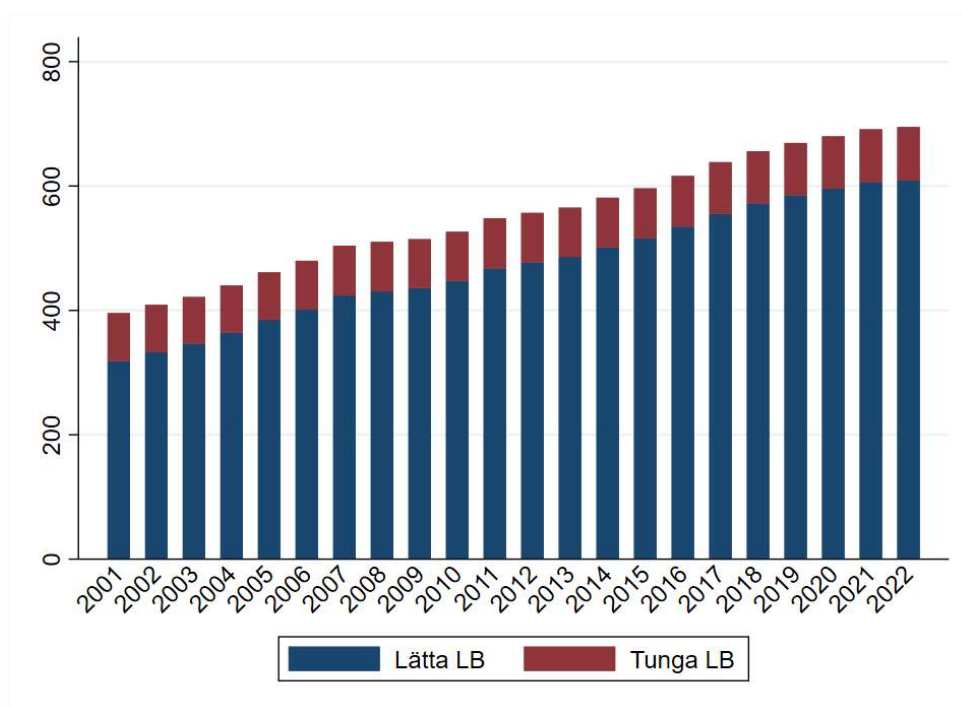
Tunga lastbilar förbrukar mer energi än lätta lastbilar även om de till antal är färre än lätta lastbilar. Enligt Trafikanalys gav lätta lastbilar, d.v.s. fordon med en totalvikt under 3,5 ton och som oftast hanterar många små, korta och frekventa transporter i lokal miljö, upphov till cirka 9,7 miljarder fordonskilometer på svenska vägar år 2022 medan tunga lastbilar gav upphov till 5,2 miljarder fordonskilometer (Trafikanalys, 2023)<sup>3</sup>. Dock står tunga lastbilar för merparten av allt transportarbete, d.v.s. antal kilometer förflyttning per ton gods (tonkilometer), eftersom majoriteten av den transporterade godsvikten hanteras med tunga lastbilar. Till exempel stod år 2021 tunga lastbilar för cirka 56,8 miljarder tonkilometer, vilket kan jämföras med cirka 0,8 miljarder tonkilometer för kategorin lätta lastbilar (Trafikanalys, 2022). Sammantaget innebär detta att tunga lastbilar ger upphov till mer växthusgasutsläpp än lätta lastbilar trots att de bara utgör en bråkdel av lastbilsflottan.

---

<sup>3</sup> Statistiken inkluderar svenskägda lastbilar 2022 samt en uppräknning av beräknat trafikarbete från utlandsägda lastbilar 2021. Trafikarbetet från utlandsägda tunga lastbilar har antagits utvecklas på samma sätt som för svenskägda tunga lastbilar.

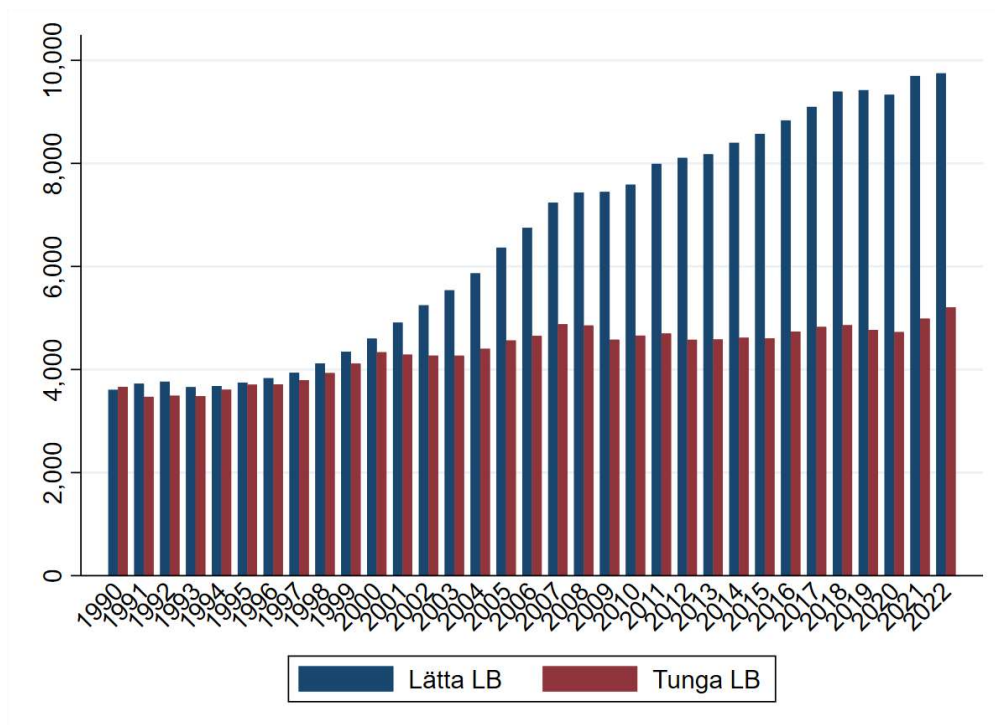


Figur 7: Lastbilar i trafik (1000-tal)



Källa: Trafikanalys (2023d)

Figur 8: Trafikarbete på svenska vägar



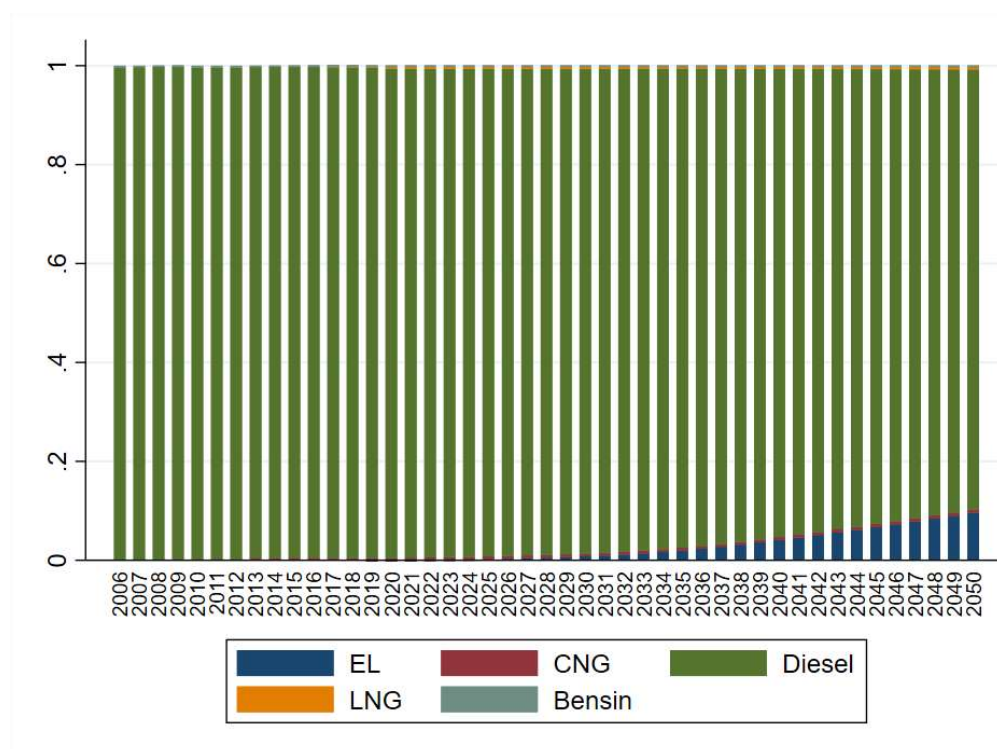
Källa: Trafikanalys (2023c)

### 4.3 Godstransportens förutsättningar till omställning

De tunga lasterna och långa körsträckorna innebär att tunga lastbilar kräver drivmedel som har högt energiinnehåll och goda lagringsmöjligheter. Till exempel är en stor förklaring till varför diesel är det vanligaste drivmedlet för tunga lastbilar dess höga energiinnehåll. Den höga energiförbrukningen hos tunga lastbilar, tillsammans med begränsade lagringsmöjligheter, gör att framsteg inom batteriteknik och laddinfrastruktur är avgörande för att möjliggöra elektrifiering av tunga lastbilar (SOU 2021:48; Björk et. al. 2021)

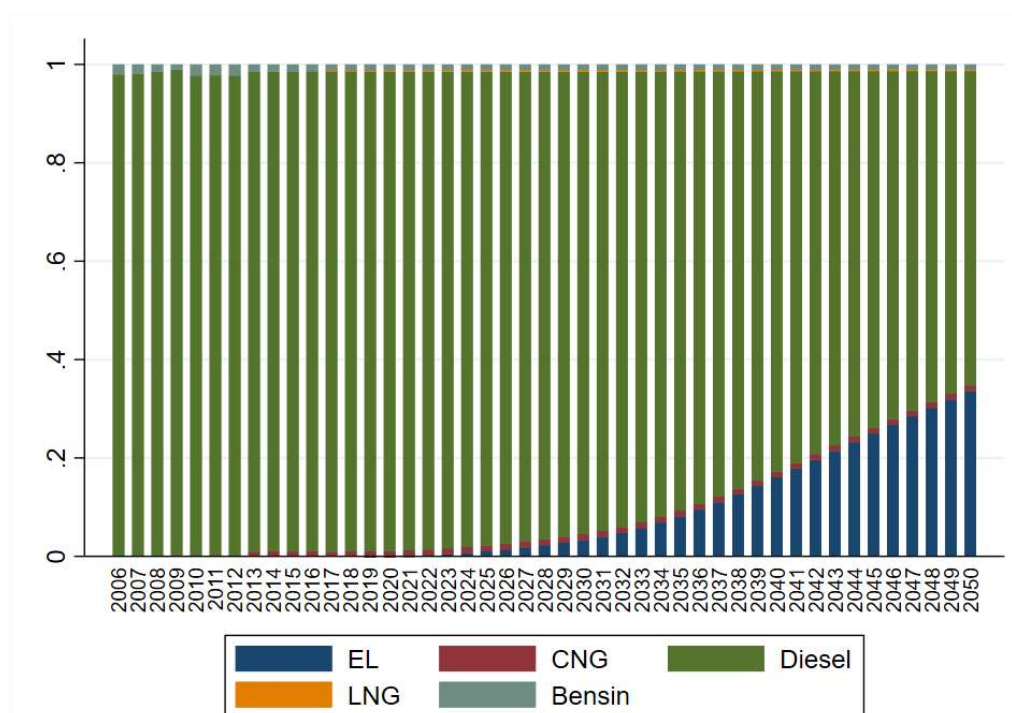
Idag förekommer olika prognoser på framtida elektrifieringsgrad av tung transport. Till exempel antas det inom HBEFA-modellen (WSP, 2021), d.v.s. den modell som Trafikverket använder för att beräkna nationella emissioner från vägtrafiken till Naturvårdsverkets utsläppsstatistik, och vars prognoser i huvudsak bygger på en framskrivning av fordonsflottan, att endast ca 10 % av den tunga vägtrafikens trafikarbete kommer att kunna utföras med el-lastbilar 2050 (figur 9). Med andra ord bedömer Trafikverket baserade på HBEFA-modellen att även om el-lastbilar 2050 utgör 30 % av flottan (figur 10) så kommer dieseldrivna lastbilar att stå för 90 % av producerade kilometrar. Enligt denna prognos kommer därför elektrifiering av tunga transporter att dröja.

Figur 9: Tunga lastbilars trafikarbete per bränsleslag



Källa: WSP/HBEFA (2021)

Figur 10: Andelen tunga lastbilar i trafik per bränsleslag



Källa: WSP/HBEFA (2021)

Å andra sidan bedömer Trafikverket i sin godstransportprognos, som utgår från att klimatmålen till 2030 och 2045 ska uppnås, att 30 % av den tunga vägtrafikens trafikarbete ska kunna utföras med eldrift. Prognosen förutsätter dock ett förstärkt bonus-malus-system och en utökad reduktionsplikt (Trafikverket, 2020).<sup>4</sup> De olika prognoserna från samma myndighet framhäver komplexiteten i uppgiften att förutspå elektrifieringstakten inom tung transport.

För närvarande är biodiesel, biogas (i fast och flytande form) samt vätgas i kombination med bränsleceller eller vätgasmotorer alternativa drivmedel och framdriftstekniker som uppfyller kraven på högt energiinnehåll och goda lagringsmöjligheter utan att vara baserade på fossila bränslen. Men hittills har efterfrågan på biogasdrivna lastbilar varit begränsad och inte tillräckligt stark för att spela en avgörande roll samtidigt som tekniken för vätgas fortfarande är under utveckling och infrastrukturen underutvecklad.<sup>5</sup>

Ett ytterligare hinder för omställning från fossilt drivmedel till grön teknik är de höga nyinvesteringskostnaderna i samband med uppdateringar av fordonsflottan, vilket gör att även om det alternativa energislaget är relativt sett billigare att använda än fossilt bränsle är det inte

<sup>4</sup> Till exempel baserad prognosen på att dieseln till 70 % består av biodrivmedel år 2040.

<sup>5</sup> I dagsläget satsas mer resurser på utvecklingen av bränslecellstekniken även om några tillverkare fortsätter satsa på vätgasmotorer.

säkert att det i sig är tillräckligt för att motivera inköp av nya lastbilar och fartyg.<sup>6</sup> Till exempel är snittåldern på svenskregistrerade tunga lastbilar 11,6 år medan den genomsnittliga åldern på fartygen som anlöper de svenska hamnarna är 24 år (Trafikanalys, 2022; Vierth, et al., 2023; Hoffman, 2020).

Sammanlagt innebär detta att, fossilt bränsle och dess bränslealternativ troligtvis fortsatt kommer att utgöra en stor del av godstransportflottans efterfrågan en bra tid framöver och att den mest miljömässigt effektiva klimatomställningen inom godstransportmarknaden, som inte kräver investeringar i nya fordon, förblir en omställning från fossil diesel till biodiesel ett tag framöver.

---

<sup>6</sup> Dessutom dominerar utrikestrafiken inom sjöfarten som inte ingår i 2030-målet för inrikes transport.

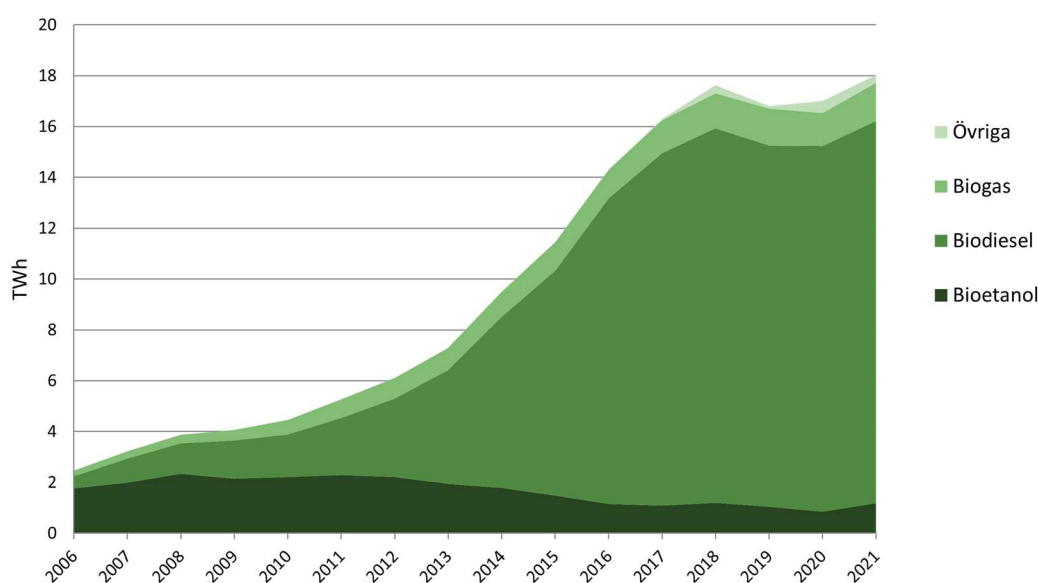
## 5 Biodrivmedel

De fossila drivmedel som används idag i Sverige produceras både vid svenska och utländska raffinaderier. Eftersom Sveriges raffinaderikapacitet är större än det inhemska behovet av fossilt bränsle, importerar även Sverige fossilråolja, bioråvara och färdiga drivmedel som senare exporteras som färdiga drivmedel (Energimyndigheten, 2022). Men till skillnad från produktionen och distributionen av fossila drivmedel, som utgör en väletablerad industri med en väl utvecklad infrastruktur, är kunskapen om biodrivmedel, såsom biodiesel, etanol och biogas, mindre etablerad utanför industrin. I detta kapitel beskriver vi därför biodrivmedlens ursprung, framställningsprocess, egenskaper och teknikkompatibilitet.

### 5.1 Biodiesel

Biodiesel står för den absoluta merparten av energianvändningen (figur 11). Den idag vanligast förekommande formen av biodiesel kallas första generationens biodiesel och baseras på växtolja (uppfyller standarden EN14214 för biodiesel, som FAME). Andra generationens biodiesel, eller avancerad biodiesel, baseras i stället på restprodukter som slaktavfall och matlagningsolja (uppfyller standarden EN15940 för paraffinbränslen, som HVO).

Figur 11: Biodrivmedel i transportsektorn per bränsle, inrikes, TWh



Källa: Energimyndigheten (2023)

### **Framställning, egenskaper och krav**

HVO (Hydrerad Vegetabilisk Olja) är ett samlingsnamn för biodrivmedel som liknar diesel och som tillverkas av vegetabiliska oljor (8%), animaliska fetter (63%), Palm Oil Fatty Acid (4%), biomassa (19%). Under högt tryck och hög temperatur behandlas råvarorna med vätgas och katalysatorer för att bilda kolväten som är snarlika de i fossil diesel. (Andelen i parentes från 2021, Energimyndigheten 2021) HVO kan helt ersätta fossil diesel men betecknas då enligt egen bränslespecifikation och går under produktnamn HVO100. I annat fall kan det blandas i fossil diesel upp till 50% men behåller då specifikationen för konventionell diesel, MK1.

FAME (fettsyremetylester) tillverkas av vegetabiliska eller animaliska fetter och oljor, t.ex. rapsolja, solrosolja och fiskolja.<sup>7</sup> FAME uppstår vid så kallad förestring, där råvaran tillåts reagera med metanol. Till skillnad från HVO som får blandas in i höga halter är den högsta tillåtna inblandningen av FAME 7 procent (Svensk Standard 155435:2016). Anledningen är att HVO kemiskt sett liknar fossil diesel mycket mer än vad FAME gör. HVO har dessutom bättre koldgenskaper och kan lagras längre. Ren FAME (B100) och HVO100 är däremot produktsubstitut inom tunga transporter eftersom tunga dieselfordon lätt kan anpassas för användning av B100.

Avvägningen mellan användningen av HVO eller FAME beror på tillverkningskostnad (indirekt även kostnad av el), distributionskostnad, lagar, skatter och subventioner. Till exempel är tillverkningskostnaden av HVO högre än FAME på grund av den kräver en mer komplex och energikrävande process. Priset på HVO och FAME påverkas också av distributionskostnaden. För närvarande finns till exempel HVO100 och ren FAME endast i ett fåtal svenska bränsledepåer, vilket gör att distributionen blir dyrare.

I den reviderade förordningen om hållbarhetskriterier (2011:1088) från 2019 kom användning av palmolja och Palm Oil Fatty Acid (PFAD) att omdefinieras vilket ställde krav på produktspårbarhet och att växthusgasutsläpp från odlingen också ska inkluderas i växthusgasberäkningen.<sup>8</sup> Vidare syftade EU:s förordning om indirekt markanvändningsförändring (iLUC) att vissa biokomponenter, som t.ex. icke certifierad PFAD, sedan 2021 inte längre uppfyller kraven om reduktionsplikt eftersom dessa råvaror anses innebära en hög risk för förändrad markanvändning.

De högre kraven som ställdes på palmoljans och PFAD:s ursprung och tillverkning har bl.a. lett till större råvarubrist för tillverkning av HVO och därmed ökat efterfrågan på B100. Men även skatteregler påverkar avvägningen mellan användningen av HVO och FAME. Till exempel var HVO helt skattebefriat innan 2018 medan skatteavdraget för FAME endast var 36%, vilket ledde till ökad efterfrågan på HVO. Dock kom det ojämlika skatteavdraget att ändras i samband med införandet av reduktionsplikten som frantog skattebefrielseförmånen

<sup>7</sup> FAME heter också RME om den är producerad av rapsolja.

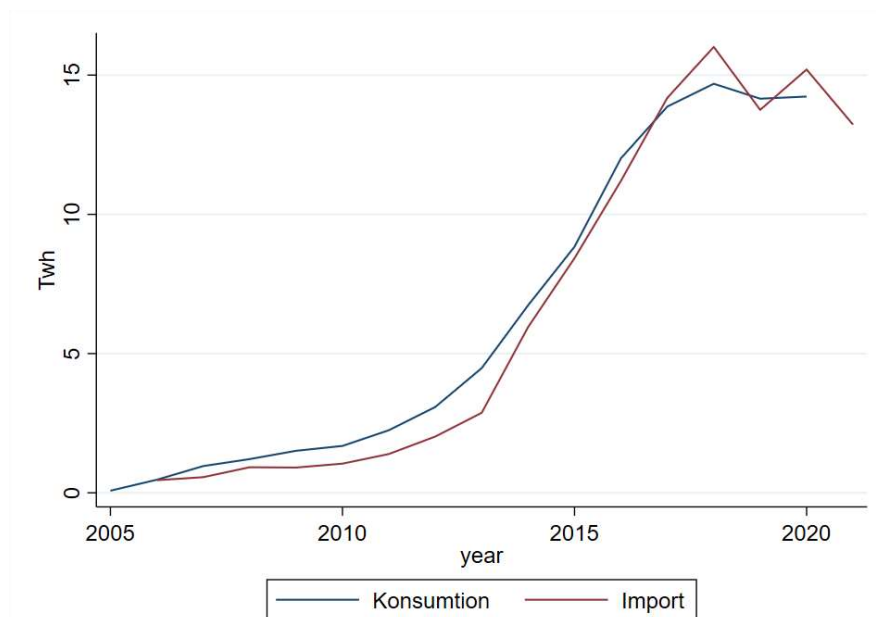
<sup>8</sup> En detaljerad redogörelse för lagar och förordningar som påverkar användningen och produktionen av biodrivmedel i Sverige och EU återges i kap. 7.3.

från biobränsle som används låginblandad i bensin och diesel samtidigt som HVO100 och B100 båda blev skattebefriade.<sup>9</sup>

### **Produktion och ursprung**

Figur 12 visar svensk import och förbrukning av biodiesel (FAME och HVO) sedan 2005. Figuren visar en kraftig ökning i både import och konsumtion sedan 2005. Grafen visar också att efterfrågan var större än mängden import fram till år 2016 då Sverige för första gången blev nettoexportör av biodiesel.

*Figur 12: Import och inhemsk konsumtion av biodiesel*



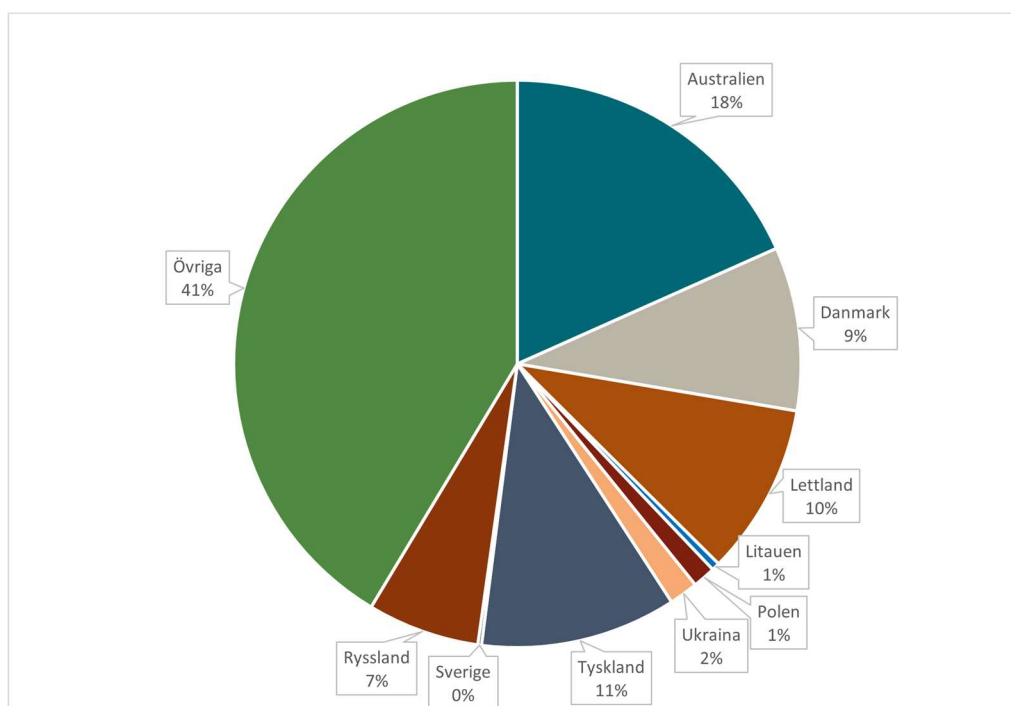
Källa: UNdata (2023)

**FAME** - Majoriteten av den FAME som används i Sverige importeras (Energimyndigheten, 2022a). Den produktion som förekommer i landet använder dessutom, i huvudsak, importerade råvaror (figur 13). År 2020 var knappt fyra procent av den FAME som används i Sverige producerad av svensk råvara som sedan sjönk till nästan 0 % 2021. Adesso Bioproducts AB (tidigare Perstorp Bioproducts AB) och Ecobränsle AB (Energifabriken) är de företag som har storskalig produktion av FAME i Sverige idag. Produktionskapacitet ligger på ca 260 000 m<sup>3</sup> respektive 45 000 m<sup>3</sup> per år. Adesso Bioproducts producerar dels i Stenungsund och dels i Fredrikstad i Norge. De har en distributionsterminal i Södertälje och använder i huvudsak raps som importeras från Danmark. Ecobränsle AB har sin produktion och distributionsterminal i Karlshamn och levererar framför allt till företag inom tunga transporter och entreprenad inom distribution, renhållning, bulktransporter, kollektivtrafik och lantbruk, men även till tankstationer som främst är anpassade för den tunga trafiken.

<sup>9</sup> Energimyndigheterna ansvarar för den årliga övervakningen av skattebefrielse för rena och höginblandade flytande biodrivmedel eftersom skattenedsättningen klassas som driftstöd enligt unionsrättens regler om statsstöd och kräver godkännande från Europeiska kommissionen.

Råvarorna kommer från svenskt lantbruk och leveranser sker i lastbilar som kör på HVO100 eller B100.

Figur 13: Råvarans ursprungsland för FAME i Sverige 2021

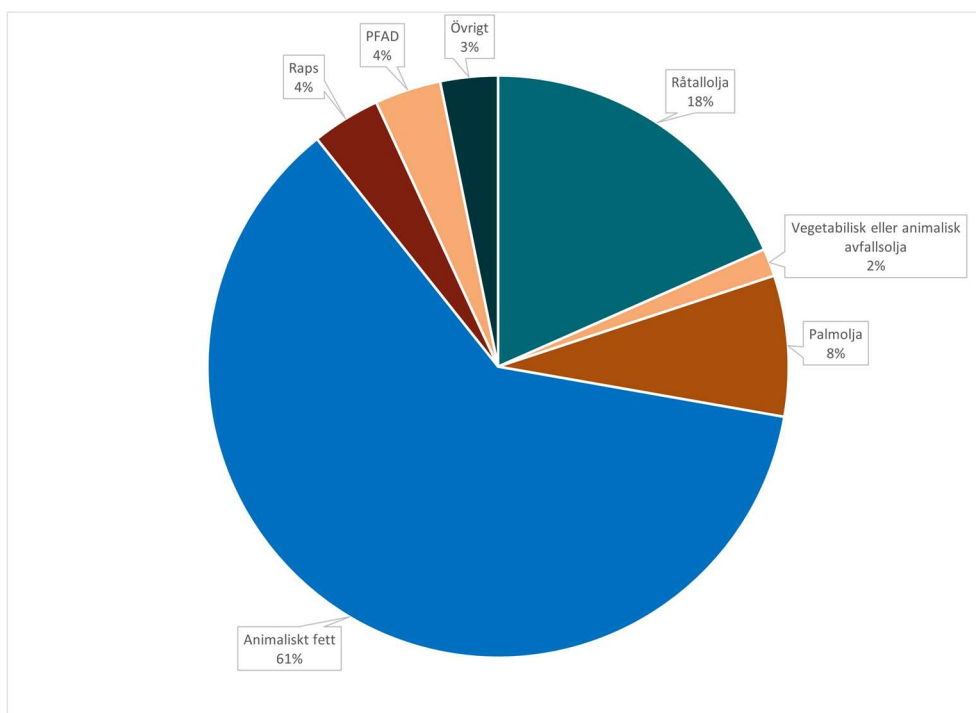


Källa: Energimyndigheten (2023)

**HVO** - Av den HVO som användes 2021 kom en tiondel av råvarorna från Sverige, varav det mesta utgjordes av råttallolja (figur 14 och 15). En tredjedel av råvarorna kom från länder utanför EU och resten från olika EU-länder. Preem AB, UPM Biofuels och Neste AB är idag de ledande HVO-leverantörerna på den svenska marknaden. Preem har producerat och sålt HVO sedan 2011 och är även delägare av SunPine AB med verksamhet i Piteå hamn som producerar råttalldiesel av restprodukter från svenska sulfatmassabruk (50 %), massabruk i USA (35 %), Finland (13 %) och Ryssland (2 %). (Siffror i parentes från 2021.) I Norrköping har SunPine cisterner för insamling och lagring av den tallolja som tas fram i de södra delarna av Sverige. Denna tallolja skeppas sedan upp till Piteå. Enligt SunPines årsredovisning stod transporten av råvaran till produktionsanläggningen med båt och lastbil för 85 % av det totala utsläppet om 15 503 CO<sub>2</sub>e ton 2021 medan tillverkningsprocessen stod för 13 % av utsläppet (SunPine, 2021). Råttalolja som produceras i SunPines anläggning i Piteå skeppas sedan till Preems raffinaderi i Göteborg där den förädlas till HVO. I och med ombyggnationen av Preems oljeraffinaderi i Göteborg 2015, där produktion av fossil diesel och HVO sker, ökade produktionskapaciteten av HVO med 60 % från 100 000 ton per år till 160 000 ton per år och trots att majoriteten av HVO som säljs i Sverige är importerad är Preem idag nettoexportörer av HVO. I 2022 års årsredovisning framgår det även att Preem siktar på en framtida produktionskapacitet på 300 000 ton.

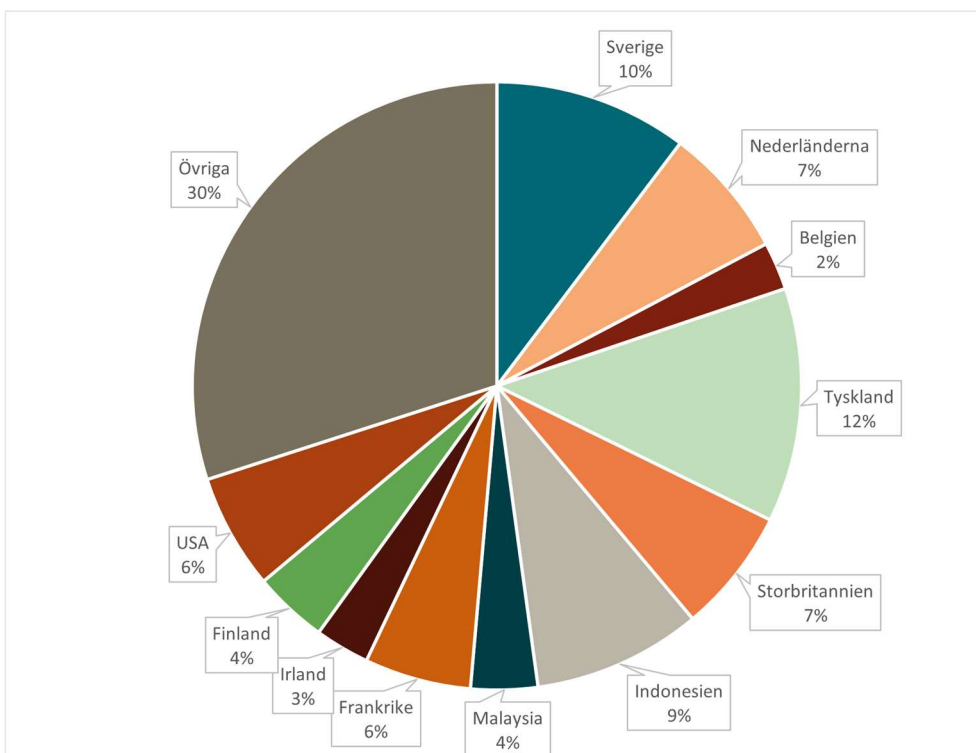


Figur 14: Råvaror för HVO i Sverige 2021



Källa: Energimyndigheten (2023)

Figur 15: Råvarans ursprungsland för HVO i Sverige 2021



Källa: Energimyndigheten (2023)

De övriga ledande HVO-leverantörerna är UPM och Neste. UPM är en finsk skogsindustri med pappers- och massatillverkning som sedan 2015 har producerat biodrivmedel av råttalolja som utvinns som en restprodukt i samband med tillverkningen av pappersmassa. Idag har UPM kapacitet att producera 125 000 m<sup>3</sup> HVO.

Neste har produktion i Finland, Rotterdam och Singapore och tillverkar mer än hälften av all HVO i världen. Eftersom Neste saknar produktion i Sverige ingår ingen information om produktion i statsstödsrapporteringen utan det finns endast uppgifter kopplade till import. Deras största återförsäljare i Sverige är OKQ8, Q-star, Tanka, Biofuel Express och Energifabriken.

Det finns närmare 300 publika tankställen för HVO100 i Sverige idag. Även om HVO100 helt kan ersätta diesel så gäller inte bilgarantierna för samtliga bilmodeller då HVO avviker från den europeiska standarden för diesel (EN590-standard). Detta håller dock gradvis på att ändras allteftersom fler nya modeller är godkända för HVO100 (XTL märkt). För dessa bilar är HVO100 och diesel utbytbara och kan blandas fritt.

## 5.2 Bioetanol

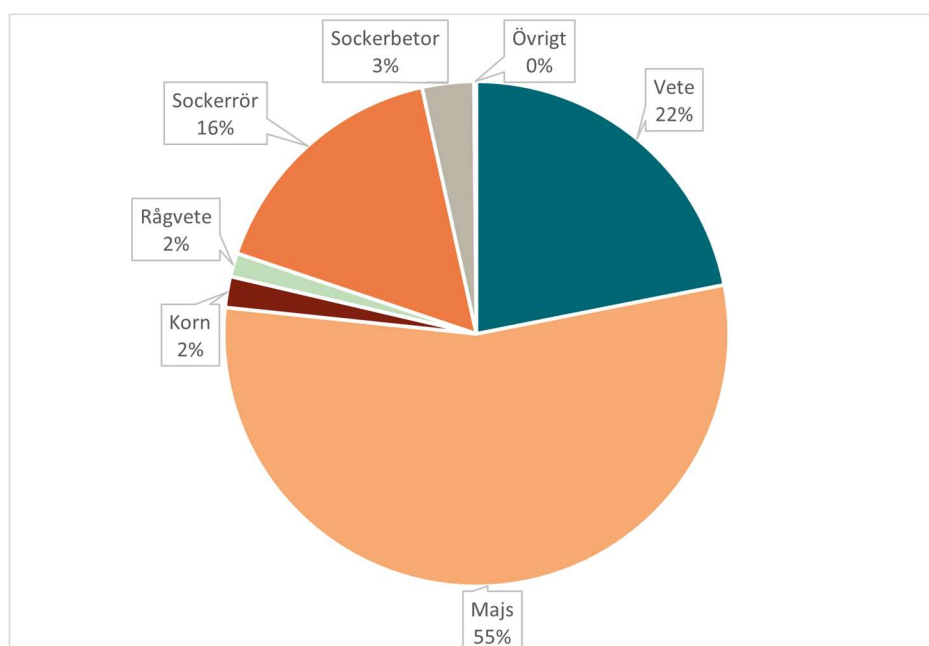
### **Framställning, egenskaper och krav**

Bioetanol framställs framför allt genom fermentering av majs (55 %), vete (22 %), sockerrör (16 %), sockerbetor (3 %) samt andra grödor (4 %) (se figur 15). Efterfrågan på bioetanol har stadigt minskat sedan 2012 men ökade något efter att skatteavdraget ändrades till 100 % 2018. Etanol har i snitt mycket lägre energiinnehåll jämfört med fossilt bränsle och behöver därför blandas med dessa för att kunna användas som fordonsbränsle. E85 består till mellan 70–86 % av etanol och resten bensin och kan köras av FlexiFuel personbilar. ED95 är etanolblandning för tunga lastbilar och bussar med anpassade dieselmotorer som till 95 % består av etanol medan de övriga 5 % består av bränsleadditiv för att ge erforderliga tänd- och smörjegenskaper hos bränslet.

### **Produktion och ursprung**

Svensk produktion stod för 25 procent av etanolframställningen 2021 där vete var den mest förekommande råvaran. Ukraina stod för 45 procent av råvaruimporten 2021 och var därmed det land vi importerade mest råvaror från för tillverkning av etanol. Övriga importländer i storleksordning är Peru (11 %), Guatemala (6 %), Tyskland (4 %), Frankrike (4 %), Övriga EU (5 %), övriga icke EU (1 %).

Figur 16: Råvaror för etanol i Sverige 2021



Källa: Energimyndigheten (2023)

I Sverige finns det tre aktörer som producerar drivmedelsetanol: Lantmännen Agroetanol i Norrköping, Domsjö Fabriker i Örnsköldsvik och St1 i Göteborg. Råvaran till raffinaderiet i Norrköping med en produktionskapacitet på 230 000 m<sup>3</sup> består av lokalt spannmål och avfall från bagerier samt kvarnar. Domsjö Fabriker i Örnsköldsvik har en kapacitet på 17 000 m<sup>3</sup> och St1 i Göteborg har en etanolproduktionskapacitet på 5 000 m<sup>3</sup>. Den främsta insatsvaran i produktionen av etanol på St1s anläggning är lokalt matavfall. Bioetanol distribueras normalt av drivmedelsbolagen som tillhandahåller fossilt bränsle. I St1s fall, som både har etanolproduktion och fossila bränsleraffinaderier i Göteborg sker blandning av fossilt bränsle och etanol på plats innan det körs ut till tankstationer och depåer.

Etanol kan endast blandas med bensin, vilket gör att dess användningsområde inom tung transport är begränsad och även om ED95, d.v.s. etanolblandning speciellt anpassad för tung transport förekommer, finns det i dag endast 13 tankstationer för ED95 i Sverige som kraftigt begränsar dess etableringsgrad. Det är också oklart hur EU:s förbud mot försäljning av ICE-bilar från och med 2030 kommer att påverka produktionen i framtiden (se under kap 7).

## 5.3 Biogas

### **Framställning, egenskaper och krav**

Biogas är metangas som framför allt framställs genom rötning av biomassa. De vanligaste materialerna för produktion av biogas är slam från reningsverk, matavfall, gödsel samt olika restprodukter från livsmedelsindustrin och jordbruket. För att höja energiinnehållet och användas som fordonsgas renas biogasen från koldioxid i uppgraderingsanläggningar så att

det till 97 procent ( $\pm 1$  %) består av metan (i orenad form 40–80 %). Med ett energiinnehåll på 13 kWh/kg motsvarar 1 kg fordonsgas ca 1 liter bensin eller diesel.

### **Produktion och ursprung**

År 2020 förekom 282 biogasanläggningar och strax över 70 uppgraderingsanläggningar i Sverige inklusive en handfull planerade uppgraderingsanläggningar som bedöms vara driftklara senast 2024. Tillsammans producerade dessa anläggningar 1 341 GWh uppgraderad biogas och 78 GWh flytande biogas (LBG) under 2020. Biogas kan blandas med naturgas och transporteras i rörledningar eller som komprimerad form i gasbehållare. Under 2021 stod biogas för 96 procent av försäljningen av komprimerad fordonsgas.

Fordonsgas, som till ca 65 % består av biogas och 35 % naturgas, är det främsta användningsområdet för biogas som injiceras i gasnäten men används även som uppvärmningsbränsle i industrin och kraftvärmeverk. Fordonsgas som distribueras med gasledning och kommer antingen från det västsvenska gasnätet, som också är kopplat med det danska gasnätet, eller från fordonsgasnätet i Stockholm eller via lastbil. Då lastbil används transporteras fordonsgasen antingen i trycksatt form i växelflak med stålflaskor eller i kompositflaskor, eller i flytande form i en gastrailer. En del av den uppgraderade biogasen injiceras i det befintliga naturgasnätet i sydvästra Sverige eller i fordonsgasnätet i Stockholm.

Försäljningen av flytande fordonsgas till långväga tunga transporter har ökat under senare år. Flytande biogas, d.v.s. liquid biogas (LBG), framställs genom nedkylning av biogas under högt tryck där metanhalten vanligen uppnår till minst 99 %. Från gasfas till vätskefas minskar volymen med ca 600 gånger. Materialet för framställning av biogas lämpar sig inte för långväga transporter vilket gör att framställning bäst sker i ursprungslandet. Idag står Sverige för ca 65 % av råvaran och Danmark för 27 %.

## **5.4 Produktionsanläggningar och distribution av biodrivmedel**

Bioenergitidningen har publicerat en karta över befintliga anläggningar för produktion av biodrivmedel i Norden samt projekterade och planerade anläggningar (Bioenergi, 2021). En uppskattning indikerar att nästan 30 TWh bioenergi kan tillkomma fram till 2026 om de planerade anläggningarna blir verklighet. Tabell 1 presenterar en sammanställning av befintlig och planerad produktion av bioenergi per produktkategori på kommunnivå.<sup>10</sup> Tabell 2, å andra sidan, visar befintlig och planerad produktion av biogas fram till 2025.

---

<sup>10</sup> Om en producent är tillverkare av flera produkter antas vi att all produktionskapacitet går till produktion av biodiesel.

Tabell 1: Biobränsle och biodrivmedelproduktion i Sverige

Ort	Produkt	Enhet	Kapacitet	GWh	Slutprodukt
Timrå	Diesel	ton	300 000	3 000	Nej
Piteå	Råtaldiesel	m3	150 000	1 416	Nej
Gävle	Pyrolysolja	ton	25 000	260	Nej
Karlshamn	Bioolja	m3	55 000	504	Nej
Bureå	Pyrolysolja	ton	2 000	20	Nej
Norrundet	Diesel	ton	500 000	5 000	Nej
Karlshamn	FAME	m3	55 000	504	Ja
Göteborg	HVO	m3	1 256 410	12 360	Ja
Stenungsund	FAME	m3	148 000	1 357	Ja
Lysekil	HVO	m3	1 050 000	10 050	Ja
Avesta	FAME	m3	50	1	Ja

Källa: Bioenergi (2021)

Både fossil drivmedel och biodrivmedel kan importeras som färdiga produkter eller som råvaror som behöver bearbetas innan de kan användas som drivmedel. Om råvarorna bearbetas i Sverige sker processen genom något av de tre raffinaderierna i Göteborg eller Lysekil. Efter bearbetningen transporteras produkterna från dessa raffinaderier till depåer och slutligen till tankstationer. Distributionen till mellanlagringsplatser (depåer) sker främst med fartyg eller lastbil, och i vissa fall även med järnväg. För närvarande finns det lagringsplatser för drivmedel på följande platser: Gotland, Gävle, Göteborg, Halmstad, Helsingborg, Jönköping, Kalmar, Karlshamn, Karlstad, Luleå, Malmö, Nacka, Norrköping, Sundsvall, Södertälje, Umeå, Västervik och Västerås.

Tabell 2: Biogasproduktion i Sverige

Ort	Produkt	GWh min	GWh max
Billesholm	CBG	10	50
Boden	CBG	2	10
Borlänge	LBG	120	120
Borås	CBG	10	50
Bro	CBG	2	10
Bromölla	LBG	90	90
Eskilstuna	CBG	0	2
Eskilstuna	LBG	70	70
Eslöv	CBG	12	12
Falkenberg	CBG	10	50
Falköping	CBG	8	8
Forsbacka	CBG	2	10
Grödinge	CBG	10	50

Gävle	CBG	2	10
Göteborg	CBG	124	124
Götene	LBG	120	120
Helsingborg	CBG	2	10
Helsingborg	LBG	50	50
Hjortsberga	CBG	10	50
Huddinge	CBG	80	80
Huddinge	LBG	70	70
Jönköping	CBG	10	50
Jönköping	LBG	35	35
Kalmar	CBG	2	10
Kalmar	LBG	70	70
Karlskoga	CBG	0	50
Karlstad	CBG	2	10
Katrineholm	CBG	10	52
Kristianstad	CBG	10	50
Laholm	CBG	10	50
Lidingö	CBG	10	50
Lidköping	CBG	10	50
Lidköping	LBG	50	50
Linköping	LBG	85	85
Luleå	CBG	2	10
Lund	CBG	2	10
Läckeby	CBG	10	50
Malmö	CBG	10	50
Mariestad	CBG	10	50
Mellerud	CBG	10	50
Motala	CBG	2	10
Målilla	CBG	24	24
Mönsterås	LBG	120	120
Mörrum	CBG	10	50
Nacka	CBG	200	200
Norrköping	CBG	10	50
Sjöbo	LBG	120	120
Skellefteå	CBG	10	50
Skövde	CBG	10	50
Stockholm	CBG	30	30
Stockholm	LBG	120	120
Sävsjö	CBG	10	50
Tomelilla	LBG	120	120
Trelleborg	CBG	50	50
Trollhättan	CBG	10	50
Ulricehamn	CBG	0	2
Upplands-Bro	CBG	60	60
Uppsala	CBG	10	50
Visby	CBG	0	2

Vårgårda	CBG	10	50
Västervik	CBG	2	10
Västerås	CBG	20	100
Växjö	CBG	10	50
Älandsbro	CBG	2	10
Örebro	CBG	20	100
Östersund	CBG	2	10

Källa: Bioenergi (2021)

Tabell 3: Drivmedelsleverans per län 2021 (1000 m3)

Län	Befolkning	Bensin	Diesel	Etanol	HVO	FAME
Stockholm	2 411 859	505	719	4	39	1
Uppsala	394 154	101	171	1	11	0
Södermanland	301 382	92	145	1	2	0
Östergötland	469 445	127	218	1	12	0
Jönköping	366 840	141	347	1	6	2
Kronoberg	203 243	52	99	0	5	1
Kalmar	246 989	74	110	1	14	0
Gotland	60 972	25	38	0	1	-
Blekinge	158 999	49	63	1	3	-
Skåne	1 400 973	365	528	3	31	4
Halland	339 903	105	175	1	8	5
Västra Götaland	1 743 304	450	848	5	31	8
Värmland	283 169	105	223	1	3	-
Örebro	306 688	84	181	1	8	-
Västmanland	278 721	72	158	1	4	0
Dalarna	288 164	92	199	1	2	0
Gävleborg	287 873	94	227	1	4	0
Västernorrland	244 223	68	186	1	6	-
Jämtland	131 914	46	112	1	2	-
Västerbotten	274 533	76	250	1	6	0
Norrbottnen	249 752	82	332	0	1	-
<b>Totalt:</b>	<b>10 443 100</b>	<b>2 804</b>	<b>5 329</b>	<b>25</b>	<b>200</b>	<b>22</b>

Källa: SCB (2021)

Tabell 3 presenterar statistik över levererad drivmedel per län under 2021. Statistiken bygger på data från cirka 30 oljehandelsföretag som försör slutanvändare med oljeprodukter. Tabellen framhäver den tydliga kopplingen mellan befolkningsstorlek och efterfrågan på drivmedel,

oavsett typ av drivmedel. Det visar också att försäljningen av ren biodrivmedel är relativt låg i jämförelse med bensin och diesel. Däremot indikerar siffrorna att volymen av biodiesel som en del av drivmedlen är betydligt högre. Till exempel kan man utifrån tabellen och reduktionsplikten, som krävde att minst 26% biodrivmedel användes i diesel under 2021, utläsa att den faktiska mängden HVO som levererades till länen 2021 motsvarade minst cirka 1 600 kubikmeter.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup>  $(5\,329 \cdot 0.26) + 200 = 1\,585.54$



## 6 Biodrivmedlens klimatavtryck

I detta avsnitt redovisas de olika biodrivmedlens klimatpåverkan som slutprodukt eller biokomponent samt förändring över tid. År 2021 var det genomsnittliga växthusgasutsläppet för samtliga levererade drivmedel i Sverige (exklusive el) 74,1 g CO<sub>2</sub>e/MJ (Energimyndigheten, 2022a). Tabell 4 visar de olika drivmedlens genomsnittliga växthusgasutsläpp ur ett livscykelperspektiv per energienhet (g CO<sub>2</sub>e/MJ) för år 2021 och redovisar klimatprestandan av drivmedel som slutprodukt, d.v.s. det som tankas på tankstation, och som biokomponent i blandning med fossilt drivmedel. Generellt ser man att drivmedlen har högre utsläppsnivåer som slutprodukt än vid inblandning med fossilt bränsle, vilket förklaras av reduktionsplikten som ökar drivmedelsleverantörernas incitament att använda biokomponenter med lägre utsläpp vid inblandning i bensen och diesel.<sup>12</sup>

Tabell 4: Genomsnittligt växthusgasutsläpp för drivmedel i Sverige 2021

Drivmedel	Slutprodukt (g CO <sub>2</sub> e/MJ)	Biokomponent (g CO <sub>2</sub> e/MJ)
HVO	15.3	8
FAME	30.3	24
Etanol	-	12
E85 (57,5 % förnybart)	57.3	-
ED95 (91,3 % förnybart)	20.5	-
Fordonsgas (98 % förnybart)	10	-
Biogas i gasform	-	8.7
Biogas i flytande form	-	14.1
Bensin MK1 (5,7 % förnybart)	88.5	-
Diesel MK1 (25,7 % förnybart)	73	-

Källa: Energimyndigheten

<sup>12</sup> Drivmedel som slutprodukt delas vanligtvis upp efter andelen biokomponent där man med höginblandat syftar på HVO i diesel, Etanol i E85 och ED95 och låginblandat syftar på FAME i diesel, etanol i bensin.

## 6.1 Biodiesel

**HVO** – Klimatprestandan för HVO som levereras till Sverige har förbättrats över åren. En av förklaringarna till denna förbättring är införandet av förordningen om hållbarhetskriterier för biodrivmedel och biobränslen (2011:1088). Sedan 2019 specificerar denna förordning att produkter som har ett ekonomiskt värde som motsvarar minst 40 procent av huvudprodukten i tillverkningsprocessen ska betraktas som samproducerade produkter. Detta innebär att deras ursprung kan spåras tillbaka till odlingen, och växthusgasutsläpp från denna odling måste tas med i växthusgasberäkningarna.

En annan faktor som har bidragit till minskningen är att reduktionsplikten sedan 2021 inte längre tillåter råvaror med hög risk för förändrad markanvändning att uppfylla kravet som ställs på biokomponentsandelar. Detta har minskat användningen av råvaror vid tillverkningen av HVO som framställs ur tillverkning av palmolja och istället främjat användningen av andra restprodukter eller avfall med låga växthusgasutsläpp (Energimyndigheten, 2022a).

Sammanfattningsvis har både införandet av hållbarhetskriterier för biodrivmedel och biobränslen samt reduktionsplikten spelat en betydande roll i att förbättra klimatprestandan för HVO som levereras till Sverige.

**FAME** – Även FAME:s klimatprestanda har förbättrats över tid i och med användning av råvaror med lägre växthusgasutsläpp eftersom FAME omfattas av samma regler som premierar användning av biokomponenter som för HVO. Framför allt har råvaror som *carinata* med god förmåga att binda kol bidragit till att växthusgasutsläppen på FAME blir låga och ofta till och med negativa (Energimyndigheten, 2022a).

## 6.2 Bioetanol

Klimatprestandan på etanol är även den beroende av råvara. Men till skillnad från biodiesel kan den också förbättras med val av produktionsmetod. Till exempel har det genomsnittliga växthusgasutsläppet från Lantmännens produktionsanläggning i Norrköping sjunkit med nästan 40 % på bara ett år från 21 gCO<sub>2</sub>/MJ 2020 till 12.5 gCO<sub>2</sub>/MJ i och med att man från och med 2021 började fånga in koldioxid som uppstår under fermenteringsprocessen (Energimyndigheten, 2022a).

## 6.3 Biogas

Utsläppet från biogas varierar mellan 3,5–14 g CO<sub>2</sub>e/MJ beroende på ursprung men är generellt lågt eftersom gasen till stor del produceras från restprodukter och avfall och därmed inte inkluderar växthusgasutsläpp från odling av biomassa. Biogas från gödsel kan dessutom sedan augusti 2021 tillgodoräknas en bonus i växthusgasberäkningen om 45 g CO<sub>2</sub>e/MJ om den framställs av gödsel med torrsbstanshalt av tio procent. Rester från biogasanläggning kan dessutom beroende på kvalitet återanvändas som biogödsel inom jordbruket (Energimyndigheten, 2022a; Energigas Sverige, 2021).

## 7 Produktionsförutsättningar

I detta avsnitt diskuteras elektrifiering av transportsektorn, priset på drivmedel och styrmedel i Sverige och EU, d.v.s. faktorer som förväntas ha en direkt eller indirekt påverkan på produktionen och användningen av biodrivmedel i Sverige. Till exempel påverkar elektrifieringen av transportsektorn både utbudet och efterfrågan av drivmedel (fossilt och bio) samtidigt som utbudet och efterfrågan på drivmedel globalt starkt påverkar priset av drivmedel på den svenska marknaden samt investeringsviljan och tillgängligheten av teknik på både nationell och internationell nivå. Sist men inte minst har styrmedlen en betydande inverkan på utbudet och efterfrågan av biodrivmedel eftersom de fastställer de regelverk som alla aktörer måste följa och utgör därför en grundläggande förutsättning för både producenter och konsumenter när det gäller att våga investera i ny teknik och skapa incitament för innovation och expansion.

### 7.1 Elektrifiering av transportsektorn

Flera aktörer har använt scenarioanalyser för att få en uppskattning om den förväntade efterfrågan på biodrivmedel och andra bränslen över tid. Till exempel har Energimyndigheten tagit fram scenarier över den framtida utvecklingen av det svenska energisystemet utifrån olika antaganden om styrmedel och elektrifieringstakt (Energimyndigheten, 2020). Det scenario som Energimyndigheten bedömer mest trovärdigt kallas *Elektrifiering* och utgår från en hög elektrifieringstakt till följd av ett stärkt bonus-malus system, reduktionsplikt i enlighet med de nivåer som beslutades under 2021 (Prop. 2020/21:1) och en fortsatt skattebefrielse på rena och höginblandade biodrivmedel. I detta scenario uppskattas biodrivmedelsanvändningen i transportsektorn uppgå till ca 50 TWh 2030 och att HVO fortsatt kommer att stå för störst andel av förbrukningen. I jämförelse uppskattar den av regeringen tillsatta Utfasningsutredningen (SOU 2021:48) med målet att utreda hur inrikestransport och arbetsmaskiner kan ställa om till att bli oberoende av fossilt bränsle innan 2045 att biodrivmedelsanvändningen år 2030 bli ca 35–55 TWh beroende på antaganden om elektrifieringstakt och styrmedel.

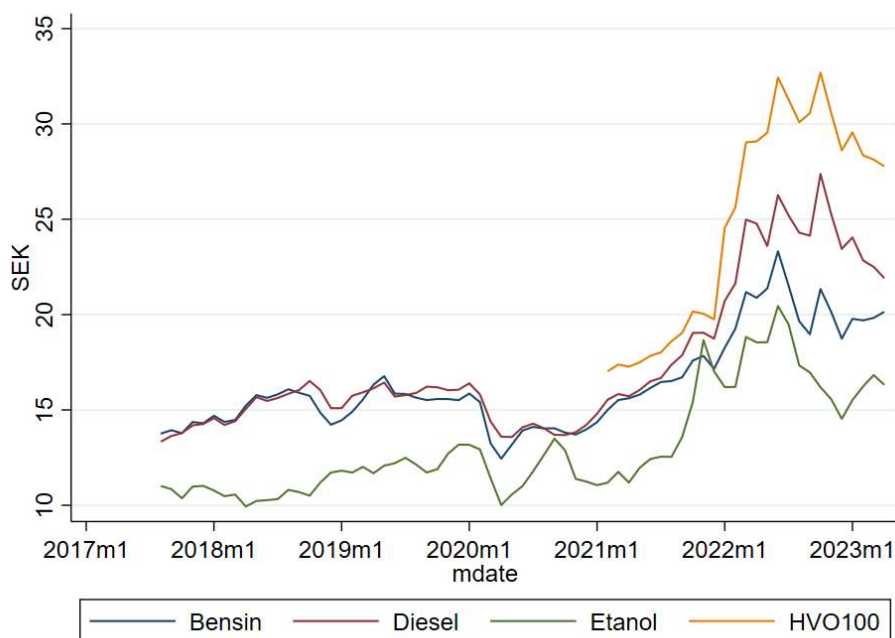
Trots den ökade efterfrågan på biodrivmedel förutspår både Energimyndigheten och Utfasningsutredningen att användningen av biodrivmedel inom transportsektorn kommer att minska över tiden. Hastigheten på denna minskning beror till stor del på antaganden om elektrifieringens framsteg. Å andra sidan bedömer både Energimyndigheten och Utfasningsutredningen att efterfrågan på biodrivmedel kommer att öka över tiden för fordonstyper där övergången till elektrifiering bedöms vara mer utmanande.

### 7.2 Marknadspriser

Bortsett från de tekniska förutsättningarna är priset på drivmedel avgörande för att en omfattande övergång till biodrivmedel ska vara möjlig. De underliggande faktorer som anses vara mest betydelsefulla för priset på bioetanol och biodiesel på världsmarknaden är

råvarupriser, priser på fossila bränslen, distributionskostnader samt styrmedel, som i sin tur påverkar produktionskostnader, skattesatser, teknikval och investeringar.

Figur 17: Historisk utveckling av drivmedelpris i Sverige



Källa: Tanka.se

I figur 16 presenteras prisutvecklingen över tid för bensin, diesel, etanol och HVO100 från drivmedelsleverantören Tanka i Sverige AB (2023). Även om priset på HVO bara sträcker sig tillbaka till 2021 och alltid har legat högre än priset på fossildiesel, kan man se att prisskillnaden har ökat sedan början av 2022 och är nu strax över 5 kronor. Denna ökning i prisskillnaden kan till stor del förklaras av stigande kostnader för råvaror och el, samt ökad efterfrågan från utlandet och den ökade användningen av biodrivmedel vid inblandning av HVO i diesel.

Enligt (OECD, 2021) förutspås den globala efterfrågan på biodrivmedel att öka under de kommande åren, främst på grund av ökade krav på att blanda biodrivmedel i fossila bränslen. Samtidigt förväntas den globala handeln med biodiesel minska, eftersom användningen av lokala råvaror blir mer fördelaktig för att uppnå nationella och regionala klimat- och miljömål. Som ett resultat förväntas det globala priset på biodrivmedel öka i nominella termer, men förbli stabilt eller till och med minska i reala termer.

## 7.3 Styrmedel

Förutsättningarna för produktionen och användningen av biodrivmedel påverkas i hög grad av styrmedel och politiska initiativ både på nationell och EU-nivå.<sup>13</sup> Nedan följer en beskrivning av de olika styrmedlen i Sverige och EU inom ramen för det nyligen reviderade Fit-for-55-paketet. En sammanfattande tabell över styrmedlen finns i Bilaga B och C.

### 7.3.1 Styrmedel i Sverige som påverkar användningen av biodrivmedel

**Drivmedelslagen (2011:319; Direktiv 98/70/EU)** – Lagen anger ett krav om att drivmedelsleverantörer ska se till att utsläppen från de drivmedel som de levererar från år 2020 ska vara minst sex procent lägre jämfört med en baslinje som avser ett europeiskt snittvärde för år 2010. Alla aktörer i Sverige når idag målet om 6 % minskning. Direktiven om minskat utsläpp från fossila drivmedel täcks numera dock inom den nya förnybartdirektivet (REDIII), som en del av Fit-for-55 paketet, och innebär att det genomsnittliga livscykelutsläppet av växthusgasutsläpp per energienhet ska senast 2030 vara minst 13 procent lägre än standardvärdet för fossila drivmedel (94 g CO<sub>2</sub> e/MJ).

**Reduktionsplikt (2017:1201)** – Anger att växthusgasutsläppen i bensin och diesel mätt i energibas ska minska med en viss procentsats varje år genom inblandning av biokomponenter. Reduktionsplikten ger även tillverkare möjlighet att sälja eventuella överskott eller att spara 10 % av den totala reduktionen till nästkommande kalenderår. Drivmedelsleverantörerna kan även korsbruka överskotten mellan diesel och bensin förutsatt att bensen redan uppfyller 6 % utsläppsreduktion. När reduktionsplikten infördes 2018 var syftet att reduktionsnivåerna löpande skulle öka fram till 2030 men denna ökning pausades under 2022 i och med de höjda oljepriserna efter Rysslands invasion av Ukraina. Pausen innebar att reduktionsnivåerna från 2022 som låg på 7,8 % för bensin, 30,5 % för dieselbränsle och 1,7 % för flygfotogen även ska gälla under 2023. Efter den nya regeringens tillträde hösten 2022 har dock den uttalade avsikten varit att minska andelen till 6 % för både diesel och bensin från och med 2024 och fram till och med 2026 för att sedan konvergera reduktionsnivån till EU:s miniminivå, som i och med den uppdaterade förnybartdirektivet (REDIII) innebär att det genomsnittliga livscykelutsläppet av växthusgasutsläpp per energienhet ska senast 2030 vara minst 13 % lägre än standardvärdet för fossila drivmedel (94 g CO<sub>2</sub> e/MJ).

### 7.3.2 Styrmedel i Sverige som påverkar produktionen av biodrivmedel

**Hållbarhetskriterier för biodrivmedel och biobränslen (2010:598)** – Innehåller bestämmelser om kriterier som biodrivmedel och biobränslen ska uppfylla för att anses vara hållbara och gäller produktionsanläggning och råvarans markanvändning samt regler om kontroll- och rapporteringskrav.

---

<sup>13</sup> En lista på statliga och regionala utredningar som berör biodrivmedel finns i Bilaga A.

**Energiskatt och koldioxidskatt på bränslen (1994:1776)** – Anger storleken på energi- och koldioxidskatten på bränslen. Biodrivmedel som klassas som rena och höginblandade är befriade från energi- och koldioxidskatt medan biodrivmedel som används för att uppfyllande reduktionsplikten inte omfattas av skattebefrielsen. Dessutom måste skatteundantagen vara förenliga med statsstödsreglerna.

**Klimatklivet (2015:517)** – Statlig bidrag till åtgärder inom organisationer i syfte att varaktigt minska utsläpp av växthusgaser. Till exempel omfattas produktion av biodrivmedel och biobränslen om de uppfyller hållbarhetskriterier för biodrivmedel. Ansvarig myndighet: Naturvårdsverket.

**Stöd till produktion av biogas (2014:1528)** - Förordning gäller statligt stöd till företag för produktion av biogas från stallgödsel. Ansvarig myndighet: Energimyndigheten.

### 7.3.3 Övriga styrmedel i Sverige med indirekt påverkan på biodrivmedel

**Statliga kreditgarantier (2021:524)** - Riksgäldskontoret utfärdar kreditgarantier för nya lån som företag tar upp hos kreditinstitut för att finansiera större industriinvesteringar i Sverige som bidrar till att målen i miljömålssystemet och det klimatpolitiska ramverket nås.

**Industriklivet (2017:1319)** – Statligt bidrag för åtgärder som bidrar till industrins klimatomställning. Bidrag ges till förstudier, forsknings-, pilot- och demonstrationsprojekt och investeringar. Ansvarig myndighet: Energimyndigheten.

Utöver de listade forskningsbidragen förekommer även statliga myndigheters Forskning och utveckling (FoU) verksamhet som t.ex. Energimyndighetens energiforskningsanslag eller EU:s innovationsfond.

### 7.3.4 Styrmedel i EU som påverkar användningen av biodrivmedel

**Förnybartdirektivet (REDIII)** – Höjer kraven på ökad andel förnybar energi från tidigare målet på 32 % (REDII) till minst 42,5 % 2030, samt anger villkor för att bioenergi ska få bokföras som nollutsläpp. Restströmmar från skogen så som grenar och toppar (grot) från avverkningar och skadat virke utan industriell användning får fortsatt klassas som förnybara enligt det reviderade direktivet. Men det reviderade direktivet skärper också kraven på hållbarhetskriterier för skogsbiomassa. Bland annat ställer den krav på att biomassa från skog inte får påverka biologisk mångfald och försämra markens förutsättning som kolsänka. Vidare anger direktivet att biomassa från skog måste utvinnas enligt kaskadprincipen så att den uppnår maximal ekonomisk avkastning till minsta miljökostnad. Finansiellt stöd förbjuds också för utvinning av energi från sågtimmer, fanertimmer, annat rundvirke av industriell kvalitet, stubbar och rötter.

**Förordning om bilar och koldioxid** – Revideringen av förordningen om bilar och koldioxid år 2023 innebär att de nuvarande kraven på minskade genomsnittsutsläpp från nya lätta fordon och lätta bussar/lastbilar skärps. Tidigare kravet på att utsläppen år 2030 ska vara minst 37,5

% lägre än 2021 höjs nu till att vara minst 55 % lägre. Likaså höjs kravet för lätta bussar/lastbilar från 31 % till 50 %. Enligt förordningen kommer endast nya bilar med nollutsläpp att tillåtas att säljas inom EU från och med år 2035. I praktiken kan man tolka lagen som ett förbud mot nyförsäljning av bilar med förbränningsmotor (ICE), med undantag för bilar med förbränningsmotor som kan drivas med elektrobränsle.

**Förordningen om infrastruktur för alternativa drivmedel (AFIR)<sup>14</sup>** – Förordningen innebär att medlemsstaterna är skyldiga att säkerställa tillgång till infrastruktur för alternativa bränslen, med särskilt fokus på elektricitet.<sup>15</sup> Till exempel måste det finnas laddningsmöjligheter längs den europeiska TEN-T stornätet för lätta fordon med högst 60 km mellanrum och för tunga fordon med högst 100 km mellanrum innan 2025. Dessutom krävs det laddningsmöjligheter för tunga fordon vid rastplatser och "urbana knutpunkter". Från och med 2030 utvidgas kraven på laddinfrastruktur för att omfatta alla Europavägar.

För sjöfarten och flyget gäller att det ska finnas tillgång till landströmförsörjning på alla större hamnar och flygplatser senast 2030.

**Förordningen om hållbara bränslen inom luftfarten (ReFuel Aviation)** – Enligt förordningen krävs det att drivmedelsbolag gradvis ökar andelen biodrivmedel i flygbränsle från och med 2025. Dessutom måste flygplatser med mer än 1 miljon passagerare per år vara lämpligt utrustade för att hantera detta. Flygbolagen blir också skyldiga att tanka minst 90 % av sitt bränslebehov på avgångsflygplatserna.

**Förordningen om förnybara bränslen och bränslen med låga koldioxidutsläpp inom sjöfart (ReFuel Maritime)** – Enligt kravet måste alla fartyg med en dräktighet över 5000 bruttoton och som trafikerar mellan EES-hamnar gradvis minska sina livscykelutsläpp per energienhet från bränsleanvändningen. När det gäller sträckor mellan EES och icke-EES-hamnar tillämpas detta krav på hälften av bränsleförbrukningen.

### 7.3.5 Styrmedel i EU som påverkar produktionen av biodrivmedel

**Utsläppshandelsdirektivet (EU ETS)<sup>16</sup>** – Systemet omfattar stora industri- och energianläggningar inom europeiska ekonomiska samarbetsområdet (EES), samt flygtrafiken inom och mellan dessa länder. Den totala mängden utsläppsrätter som kommer att tilldelas bestäms på EU-nivå och fördelas sedan mellan medlemsstaterna baserat på deras andel av utsläppen under ett specifikt år. En del av utsläppsrätterna delas ut gratis till vissa industrier och anläggningar, medan majoriteten säljs på auktion där intäkterna går till respektive medlemsstats statskassa. Överskott eller underskott av utsläppsrätter kan också köpas och säljas på andrahandsmarknaden.

Som en del av besluten om att revidera ETS-reglerna inom Fit-for-55-paketet kommer gratis utdelningen av utsläppsrätter att kraftigt begränsas. Dessutom kommer den årliga tilldelningen

<sup>14</sup> Alternative Fuels Infrastructure Regulation

<sup>15</sup> Andra bränslen som omfattas av AFIR är vätgas.

<sup>16</sup> European Union Emission Trading System



av nya utsläppsrätter att minska betydligt. Systemet inkluderar även sjöfarten (inledningsvis enbart större fartyg över 5000 GT) samtidigt som ett separat utsläppshandelssystem (ETS2) för vägtrafik och uppvärmningssektorn kommer att införas år 2027. Det nya utsläppshandelssystemet kommer även att omfatta företag som säljer bränsle, inklusive drivmedelsbolag, och kommer att förbjuda gratis tilldelning av utsläppsrätter.

**Ansvarsfördelningsförordningen (ESR)<sup>17</sup>** – Enligt förordningen fastställs taket för utsläpp utanför utsläppshandeln. För Sveriges del innebär detta att de årliga ESR-utsläppen måste minskas med minst 50 procent jämfört med 2005 fram till 2030, vilket motsvarar 21,6 miljoner ton. Eftersom jordbrukssektorns utsläpp har varit oförändrade sedan 2005 och förväntas ligga på samma nivå även i fortsättningen, bedöms det att huvuddelen av minskningen måste ske inom transportsidan. Om Sverige inte kan uppnå kraven, kan man använda utsläppsrätter som annars skulle ha auktionerats inom utsläppshandeln.

**LULUCF-förordningen** – Förordningen kräver att upptag av råvaror som minskar markens förmåga att fungera som kollager ska bokföras som utsläpp i samband med råvaruupptaget. Koldioxidutsläpp från icke-avverkade naturområden ska bokföras som negativa utsläpp i de nationella redovisningarna. För att undvika dubbel bokföring fastställer förordningen att utsläpp ska bokföras i samband med råvaruupptag och att utsläpp från förbränning av biomassa ska vara noll. Den reviderade förordningen från 2023 fastställer att nettoinlagringen av kol i landskap och träprodukter årligen ska öka inom varje medlemsstat. Varje medlemsstat tilldelas ett mål som motsvarar dess andel av den totala "brukade arealen" inom EU.

För Sverige innebär den reviderade förordningen att för att uppnå klimatmålen och om det saknas andra åtgärder kan det vara nödvändigt att begränsa uttaget av biomassa från den svenska skogen genom att minska avverkningsnivåerna.

**Energiskattedirektivet (ETD)<sup>18</sup>** – Enligt direktivet ska alla bränsletyper från och med 2023 ha individuella minimiskattenivåer, där de mest förorenande bränslena ska beskattas högt. Dessutom ska skatten, till skillnad från tidigare, inflationsjusterats årligen. Direktivet innebär även att medlemsstaterna inte längre får förbjuda beskattning av flyg- och sjöfartsbränslen samt att minimiskattesatserna för dessa bränslen ska öka gradvis under perioden 2023 - 2033. I Sverige påverkas dock inte energiskatten av detta direktiv, eftersom de redan överstiger minimiskattenivåerna i direktivet.

### 7.3.6 Övriga styrmedel i EU med indirekt påverkan på biodrivmedel

**Taxonomiförordningen** - För att stödja identifieringen och jämförelsen av hållbara investeringar har EU infört ett gemensamt klassificeringsverktyg, kallat Taxonomiförordningen (EU) 2020/852. Enligt denna förordning kan till exempel biodrivmedelsanläggningar enbart klassificeras som hållbara om de kan minska växthusgasutsläppen med 65 % jämfört med fossila drivmedel i hela produktionskedjan.

---

<sup>17</sup> Effort Sharing Regulation

<sup>18</sup> Energy Taxation Directive



**Förordning om social klimatfond** – Fonden ska finansieras med 25 % av auktionsintäkterna från det nya utsläppshandelssystemet för vägtrafik och byggnader. Syftet med fonden är att kunna ge medfinansiering upp till 50 % samt subventioner för att minska de negativa fördelnings- och regionalekonomiska effekterna av det nya utsläppshandelssystemet. Fondens medel kan också användas för att subventionera elektrifiering av trafiken.

## 8 Produktionskapaciteten i Sverige

Trots att Sverige använder en betydande mängd biodrivmedel, är landets egen produktion av biodrivmedel låg. Men enligt Energimyndighetens (2021) bedömning kan man med rätt styrmedel väsentligt öka den svenska produktionen av biodrivmedel. Till exempel bedömer Energimyndigheten att produktionskapaciteten för biodiesel i svenska raffinaderier är cirka 3,5 TWh. Dessutom beräknas produktionen av rapsmetylester (RME), etanol och metanol tillföra ytterligare 3,5 TWh, och produktionen av biogas genom rötning cirka 2 TWh. Den totala inhemska produktionskapaciteten för biodrivmedel i Sverige är alltså 9 TWh, vilket å andra sidan bara utgör ungefär hälften av den nuvarande totala användningen av biodrivmedel inom transportsektorn och för arbetsmaskiner. Eftersom bara 12 procent av de biodrivmedel som användes år 2020 var baserade på inhemska råvaror skulle dock Sverige kunna minska sitt importberoende genom att öka den inhemska produktionen förutsatt marknadsförhållandena.

Prognostisering av den svenska produktionskapaciteten för biodrivmedel är en komplicerad uppgift som involverar flera antaganden. I detta avsnitt presenteras en övergripande beskrivning av Sveriges produktionspotential för biobränslen inom jordbruk, avfallshantering och skogsindustri fram till år 2030, baserad på vetenskapliga artiklar och rapporter inom ämnet.

### 8.1 Jordbruket

Enligt Börjeson (2016; 2021) finns det en potential på 18 TWh per år fram till 2030 för uttag av biomassa från jordbruket. Inom kategorin slytäkt (med en tillförselpotential mellan 5–8 TWh per år), som innefattar buskar och ved från igenväxande betesmarker, åkerkanter och ledningsgator, anses potentialen vara särskilt bra för produktion av biodrivmedel eftersom slytäkt uppfyller hållbarhetskriterierna. Den uppskattade potentialen från akvatiska resurser, såsom alger, uppgår till 1 TWh per år.

### 8.2 Avfall

Med avfall menas matavfall, gödsel, avfall från livsmedelsindustrin och avloppsslam som utgör de främsta råmaterialen för produktion av biogas. Dessa avfallsslag är starkt kopplade till befolkningens storlek, vilket betyder att den maximala produktionspotentialen i hög grad

beror på hur stor andel av avfallet som kan utnyttjas för gasproduktion och på befolkningens tillväxttakt (Lindfors och Feiz, 2023).

Lindfors och Feiz, som undersöker möjligheterna för biogasproduktion i de nordiska länderna, visar att den totala potentialen för biogasproduktion från hushållsavfall (mat och avlopp), livsmedelsindustrin och gödsel var cirka 6 TWh år 2021, vilket motsvarar 0,585 MWh per person och år. Om man antar att detta värde förbli relativt konstant, d.v.s. inga nya tekniker som förändrar produktionskapaciteten, kan man med hjälp av Statistiska centralbyråns befolkningsprognos uppskatta att den svenska kapaciteten för biogasproduktion av avfall bör vara ca 6,4 TWh år 2032 (SCB, 2023).

### 8.3 Skogen

Skogens restströmmar utgör den enskilt största råvarutillgången för produktion av biodrivmedel i Sverige. Det totala hållbara uttaget av inhemska restströmmar av biomassa från skogsbruket, främst lignocellulosarika råvaror som till exempel grenar, toppar (grot), bark, sågspån och lignin, bedöms enligt Börjesson (2021) kunna öka till 32 TWh årligen fram till år 2030. Mestadels av grotpotentialen i Sverige är fortfarande outnyttjad, men det finns stora skillnader mellan landsdelar (Parkund 2023). Särskilt menar Börjesson (2016; 2021) att potentialen för uttag av biprodukter inom skogsindustrin har blivit högre jämfört med tidigare skattningar från 2016 (från 0 TWh per år till 6–12 TWh per år). Om all biomassa från skogen skulle användas för produktion av biodrivmedel motsvarar detta ungefär 17 TWh producerat biodrivmedel om man tillämpar Energimyndighetens konverteringsgrad (Energimyndigheten, 2021).

Skogsbranschen är betydelsefull inte bara på grund av sin potential att producera biodrivmedel, utan också för att den svarade för 12 procent av allt transportarbete och 6 procent (284,5 miljoner fordonskilometer) av det totala vägtrafikarbetet med tunga lastbilar i Sverige år 2020 (Davidsson, et al., 2020; Trafikanalys, 2023).<sup>19</sup> Trots detta kvarstår osäkerheten kring de nettoutsläpp som skulle genereras av en ökad inhemsk produktion av biodrivmedel från biomassa, då detta påverkas av flera faktorer såsom teknikutveckling, platsen för produktion och förändringar i transportflöden.

### 8.4 Slutsats

Sammantaget bedöms det vara möjligt att tillföra mellan 33 TWh biodrivmedel och gas fram till 2030, vilket är avsevärt högre än Energimyndighetens nuvarande uppskattning på 10 TWh och jämfört med Bioekonomiutredningen (SOU 2023:15), som i sitt delbetänkande utgår från att Sverige kan producera minst 20 TWh förnybara flytande drivmedel och mellanprodukter

---

<sup>19</sup> Till exempel har forskare från Skogforsk påvisat att vägtransportarbetet med lastbilar är 30 % mer än den tidigare kända officiella statistiken som sammanställs av Trafikanalys (Davidsson et al., 2023).

per år från och med 2023. Det är emellertid viktigt att notera att både Börjesson och Energimyndighetens uppskattningar är beroende av utvecklingen av nya tekniker, ökad produktionskapacitet och fungerande produktionskedjor. Såväl Energimyndigheten som Börjesson konstaterar att den faktiska potentialen till stor del påverkas av energi-, klimat- och jordbrukspolitiken både på nationell nivå och inom EU.

Dock innebär ovan slutsats att även om potentialen att producera biodrivmedel från inhemska råvaror realiserar till fullo och att allt biodrivmedel används inom transportsektorn, bedöms Sverige vara fortsatt importberoende för att kunna möta den prognosticerade efterfrågan på 50 TWh 2030.

## 9 Nyttiggörande och nästa steg

För att uppnå de nationella målen för utsläpp från transportsektorn, både på kort och lång sikt, utan att minska efterfrågan på transporter, krävs en minskning av koldioxidutsläppen per fordonskilometer (eller tonkilometer). I politiken lyfts ofta elektrifiering och övergång från fossila bränslen till biodrivmedel som avgörande faktorer. Dock utelämnar ofta diskussionen att teknik- och bränslebyten vanligtvis medför nya utsläppskällor i produktion och distribution.<sup>20</sup> Ett mål med huvudstudien är därför att undersöka hur CO<sub>2</sub>-utsläppen från drivmedelsförsörjningen i Sverige kan förväntas förändras i en framtid där utfasningen av fossila bränslen pågår, inte minst eftersom en fullständig elektrifiering kan vara svår eller omöjlig att uppnå inom vissa sektorer, som tunga lastbilar, delar av sjöfarten och flyget.

Syftet med förstudien var att kartlägga alla aspekter av biodrivmedel för att kunna bedöma vilka faktorer som kommer att påverka dess framtida utveckling mest och därmed vara relevanta i den fortsatta studien. För detta ändamål har vi studerat de tekniska och logistiska förutsättningarna för biodrivmedel, marknaden för biodrivmedel samt de styrmedel, lagar och förordningar som privata och offentliga aktörer behöver ta hänsyn till. Vi har också samrått med representanter från drivmedelsbolag, Energimyndigheten och forskare inom svenskt skogsbruk för att få kunskap, hjälp med faktagranskning och för att etablera fortsatt samarbete.

I en kommande studie kommer fokus att ligga på att belysa konsekvenserna av övergången från fossila bränslen till biodrivmedel på växthusgasutsläppen från transportsektorn samt att undersöka hur dessa utsläpp kan förväntas förändras i 2030 och 2045 med en ökad produktion av biodrivmedel baserade på inhemska råvaror. Vi bedömer att analysen är vara av stor vikt eftersom en ökad inhemsk biodrivmedelproduktion kan försvåra uppfyllandet av klimatmålen. En mer detaljerad beskrivning av scenarioanalyserna som kommer att genomföras finns i följande avsnitt.

---

<sup>20</sup> För en diskussion om utsläpp relaterat till teknikskifte, se Holmgren m.fl. (2023).

## 9.1 Scenarioanalys

Följande fyra faktorer bedömer vi spelar stor roll för hur stora utsläppen kommer att bli: 1) graden av elektrifiering som uppnåtts, 2) mängden godstrafik på väg och till sjöss, 3) kraven på användning av biodrivmedel och 4) var produktionen av biodrivmedel sker. De tre första faktorerna påverkar hur stora kvantiteter biodrivmedel som måste produceras medan den fjärde påverkar den geografiska fördelningen för transportererna av dessa. Nära kopplad till denna fördelning är hur stor andel av biodrivmedlen som importeras samt den prognosticerade godsmängden.

Eftersom utvecklingen på området är beroende av politiska och industriella beslut är den svår att förutsäga. I stället för en specifik prognos avser vi därför att göra scenarioanalyser, där olika antaganden om faktorerna ovan har valts. Scenarierna har med avsikt valts som extremfall. Genom att ta ut svängarna ordentligt fås både ett mått på hur känsliga resultaten kan vara för olika faktorer, och en slags gräns för vad man kan uppnå. Analyserna kommer dessutom att kompletteras med känslighetsanalyser där vi kan justera antaganden med hänsyn till osäkerheterna beträffande förutsättningar och data.

## 9.2 Beskrivning av tilltänkta scenarier

Scenarioberäkningarna syftar till att få en skattning av hur olika variabler förändras från ett referensscenario (=jämförelsealternativ=JA) till ett (framtida) hypotetiskt scenario (=utredningsalternativ=UA). Det är naturligt att låta JA beskriva nuläget medan de olika UA avser 2030 och 2045.

Som ett preliminärt förslag föreslås följande scenariomatrix:

Figur 18: Scenariomatrix

Egen försörjningsgrad	IMPORT		Elektrifieringsgrad		
	Biodrivmedel	Fossilt	0%	50%	80%
0%	0%	100%	UA1a	UA1b	UA1c
100%	0%	0%	UA2a	UA2b	UA2c
Max %* (<100%)	100-Max %	0%	UA3a	UA3b	UA3c
	0%	100-Max %	UA4a	UA4b	UA4c

\*Försörjningsgrad baserat på uträkningar framtagna i samarbete med Skogforsk samt baserade på prognoser från myndigheter och litteratur.

## 9.3 Beräkningsmetodik och antaganden

För att beräkningarna ska kunna göras behövs information och antaganden om produktionsanläggningar och antal depåer (mellanlagringsfaciliteter) vara givna på förhand. Platser på eventuella nya produktionsanläggningar kommer att tas fram i samarbete med Skogforsk där optimal produktionsplats beräknas utifrån hänsyn till logistik, råvarutillgång,

regelverk med mera. På grund av sekretess som omfattar information om depåer kommer vi att arbeta på data på kommunnivå.

Vid egenförsörjning av biodrivmedel kan en leveranskedja från råvara till tank delas upp på följande sätt:

1. Transport av råvara till bearbetning av råvara.
2. Transport av bearbetad råvara till förädlingsanläggning/raffinaderi.
3. Transport av förädlad råvara till mellanlagring.
4. Transport av förädlad råvara till tankstation.
5. Användning.

Beräkningarna kan delas in i två delar: i den första delen skattas transporterna inom produktionsleden, dvs transport av bioråvaror till förädlingsanläggningarna. I den andra delen behandlas distributionen från anläggningarna till depåer och vidare till de olika tankställena.

### **Produktionsled**

För att skatta hur stor andel av biomassa från skogen som kan förädlas till biodrivmedel kommer vi att tillsammans med forskare från Skogforsk använda oss av data från Biometria samt analysverktyget Heureka. Biometria är ett medlemsföretag inom skogsnäringen som inkluderar leverantörer, skogsägarförening, sågverk, skogsbolag, transportföretag, industri och värmeverk. De erbjuder ett redovisningssystem av virkesmätningar för medlemsföretagen i vilket ingår mätningar på trädslag, sortiment, kvalitet, kvantitet, diameter, längd och volym. I Biometrias virkesredovisningssystem finns data om enskilda virkesleveranser och ger information om virkets användningsområde (sågtimmer, massaved, eller biobränsle).

Men hjälp av analysverktyget Heureka kan vi analysera effekter av olika skötselstrategier på skogslandskapets utveckling där hänsyn också tas till olika miljöaspekter så som biodiversitet. Vi kommer därtill att använda oss av optimeringsverktyget för skogsföretag, FlowOpt, för att hitta transportlösningar till de lägsta transportkostnaderna. Med dessa förutsättningar på plats kommer vi till exempel räkna ut hur stor andel av biomassa från skogen som kan förädlas till biodrivmedel beroende på olika skötselstrategier.

### **Distributionsled**

För varje scenario har vi ett antal produktionsanläggningar och depåer givna, varifrån transporter utgår, och ett antal tankställena, dit transporterna sker. Tankställena aggregeras till kommunnivå. Beräkningarna utgår i princip från den klassiska fyrstegsmetodiken: 1) Trip generation (dvs beräkning av hur stora kvantiteter drivmedel som uttransporteras från varje depå (totalt) samt hur stora kvantiteter som levereras till varje kommun (totalt)). 2) Trip distribution (dvs beräkning av en OD-matris som beskriver hur stora kvantiteter som levereras från varje depå till respektive kommun). 3) Modal choice (dvs. bestämning av transportmedel). 4) Traffic assignment (dvs bestämning av transportväg på ett trafknät). I ett kompletterande steg beräknas CO<sub>2</sub>-utsläpp.

Vad beträffar Steg 1 har vi från SCB historiska data om levererade kvantiteter till tankställena i varje kommun (per år). Med andra ord har vi bra data om destinationerna för leveranserna även om utmaningen att anpassa dessa till UA fortfarande kvarstår. Vad beträffar

leveransernas utgångspunkter gör sekretess på lagringsplatser det svårare att erhålla data om hur stora kvantiteter som utlevereras (totalt per år) från respektive depå. Vi kommer därför att följa metoden i Björketun och Eriksson (2000) för att angripa detta problem. Detta innebär att vi för varje kommun väljer den avsändardepå med kortaste avstånd (eller billigaste väg) med hänsyn till maxkapaciteter för de olika depåerna. Med denna metodik beräknas inte enbart Steg 1, utan per automatik erhålls även OD-matriser (Steg 2). Steg 3 (modal choice) och Steg 4 kan beräknas med (en modifierad variant av) Samgods. Viss postprocessering krävs för att beräkna CO<sub>2</sub>-utsläppen.

### **Övriga antaganden**

- Fokus på de stora drivmedlen.
- Samma skattade mellanlagringsort och kapacitet 2030 och 2045 som idag.
- De av EU eller av Sverige beslutade lagar och klimatmål för år 2030 och 2045 gäller.
- Den totala energiåtgången inom transportsektorn enligt Trafikverkets godsprognoser (Trafikverket, 2020).

Vi kommer att tillämpa olika känslighetsanalyser för att testa robustheten i resultaten. Till exempel kan vi genom att hålla energiåtgången konstant men variera fördelningen mellan olika energislag beroende på framdriftsteknik utforska antaganden om prognosticerad energiåtgång i transportsektorn.

## **9.4 Samgods**

I delar av scenarieräkningarna avser vi använda Trafikverkets Samgodsmodell för godstransportanalyser, Samgods. Denna innehåller mycket av de data som är nödvändiga för att göra meningsfulla analyser, särskilt när det gäller trafiknätet. Varugrupsindelningen i Samgods är dock alltför grov för att modellen utan modifieringar ska vara tillämpbar för våra syften. Varugruppen ”Petroleumprodukter” behöver förfinas och vi avser komplettera denna med de drivmedel som scenarierna omfattar. Tillämpningen av Samgods blir därmed av en icke standardmässig karaktär. Arbetet bedöms dock vara av betydelse för framtida versioner av Samgods, då drivmedels- och utsläppsproblematik bör bli allt mer relevant att studera och något som bör hanteras i framtida godstransportprognoser.

## **9.5 Konsortium**

Idag leds FIBER:s projektgrupp samt referensgrupp av:

**Nanna Fukushima (VTI).** Projektledare och disputerad nationalekonom (SU) med inriktning på miljöekonomi och ekonometri.

**Magnus Johansson (VTI).** Nationalekonom med lång erfarenhet av godstransportanalyser med den nationella godstransportmodellen Samgods.

**Inge Vierth (VTI).** National- och företagsekonom. Lång erfarenhet av styrmedelsanalyser för godstransporter. Har jobbat med samtliga trafikslag. På senare tid med fokus på sjö- och vägtransporter.

**Rune Karlsson (VTI).** Civilingenjör (teknisk fysik) med lång erfarenhet av godstransportanalyser med den nationella godstransportmodellen Samgods.

**Noak Westerberg (Energimyndigheten).** Programansvarig på enheten för hållbara bränslen och klimatpolitik.

**Anders Norén (Drivkraft Sverige).** Hållbarhetschef på branschorganisationen för bränsle- och drivmedelsbranschen.

**Petter Hill (Trafikverket). Nationalekonom.** Ansvarig för utvecklingen av den nationella godstransportmodellen Samgods.

**Rikard Forslid (Stockholms universitet).** Professor i nationalekonomi och expert inom miljöekonomi, ekonomisk geografi och internationell handel. Sitter även i Riksgäldens styrelse och är teknisk expert i Patent- och marknadsdomstolen.

**Anders Eriksson (Skogforsk).** Disputerad forskare (SLU) och expert på värdekedjeanalys inom skogsnäringen.

**Raul Fernandez Lacruz (Skogforsk).** Disputerad forskare (SLU) och expert på värdekedjeanalys inom skogsnäringen.

Ytterligare personer kan läggas till referensgrupp under projektets gång.

## 10 Diskussion

Det svenska målet att minska CO<sub>2</sub>-utsläppen från inrikes transporter med 70 % mellan 2010 och 2030 är en del av det övergripande klimatmålet att uppnå netto noll utsläpp av växthusgaser över alla sektorer inom Sveriges gränser senast 2045. För att nå detta mål krävs en omställning av transportsystemet genom ökad elektrifiering, förbättrad transporteffektivitet och övergång till alternativa bränslen med lägre växthusgasutsläpp. Samtidigt som klimatmålen ska nås har åsikten om att Sverige behöver bättre anpassa sig till en framtid där tillgången till olika energislager kan vara osäker förstärkts. Dessa mål ställer nya krav på insatsråvarans kvalitet och geografiska ursprung.

Idag är Sverige nästan helt beroende av import för produktionen av drivmedel, där fossila bränslen dominerar inom transportsektorn. För att uppnå de fastställda klimatmålen samtidigt som vi säkerställer tillgången till drivmedel behöver vi öka produktionen av biodrivmedel baserade på inhemska råvaror. Biogas uppnår idag bäst klimatprestanda eftersom den kan produceras från industri- och hushållsavfall. Dock är råvarutillgången för biogas begränsad och kopplad till industri- och befolkningstillväxt, samtidigt som fordonsindustrin visar allt starkare intresse för elektrifiering och vätgasteknik inom transportsektorn.

Biodiesel har för närvarande de bästa egenskaperna och tekniska förutsättningarna för att snabbt minska växthusgasutsläppen inom godstransportsektorn. Dessutom utgör skogsresurserna, från vilket framställning av HVO är möjlig, den största råvarutillgången i Sverige. Däremot är det osäkert om en ökad biodieselproduktion kommer att bidra till att uppnå transportsektorns klimatmål och vad nettoeffekten på utsläppen blir om det samtidigt leder till ökade växthusgasutsläpp vid produktionen och ökat godstransportbehov i produktion- och leveranskedjan. Dessutom måste produktionen av biodrivmedel från skogsråvaror följa EU:s regleringar om markanvändning och LULUCF-förordningen, vilket kan begränsa dess produktionspotential.

I denna förstudie har vi studerat och sammanfattat egenskaperna och rollen för biodrivmedel inom transportsektorn samt deras olika förutsättningar. Vi har också etablerat en stark referensgrupp med bred kompetens för att bidra med insikter, ge förslag till scenarioanalyser och diskutera resultat. I den kommande huvudstudien kommer vi att använda denna kunskap för att analysera hur ökad efterfrågan på biodrivmedel påverkar Sveriges växthusgasutsläpp och hur val av produktionsplats påverkar resultaten.

Genom att undersöka olika fördelningsmönster och energieffektivitet får vi en bättre förståelse för hur användningen av biodrivmedel kan påverka växthusgasutsläppen och hur välanpassade de svenska produktionsförutsättningarna är för att uppnå klimatmålen. Studien bidrar därmed till att vi kan identifiera potentiella utmaningar samt ge insikter om vilka åtgärder, styrmedel och politiska beslut som kan vara mest effektiva för att främja en hållbar och effektiv användning av biodrivmedel i transportsektorn.



## Referenser

Bioekonomiutredningen, 2023. *Förnybart i tanken - Ett styrmedelsförslag för en stärkt bioekonomi*, (SOU 2023:15).

Bioenergi, 2021. *Biodrivmedel i Norden 2022*,.

<https://bioenergitidningen.se/wp-content/uploads/sites/2/2021/12/BioDRIV2022-web.pdf>

Biogasmarknadsutredningen, 2019. *Mer biogas! För ett hållbart Sverige*, (SOU 2019:63).

Björk, L., Johansson, M., Nyberg, E. & Pydokke, R., 2021, *Regeringsuppdrag om elektrifiering av transporter - Kostnader, finansiering och affärsmodeller*, VTI rapport 1110.

Björketun, U. & Eriksson, J. R., 2000. *Leveranser av petroleumprodukter i Stockholmsregionen*, Stockholm: VTI notat 52.

Börjesson, P., 2016. *Potential för ökad tillförsel och avsättning av inhemsk biomassa i en växande svensk bioekonomi. Rapport Nr 97*, Lund: Miljö- och energisystem, Lunds universitet.

Börjesson, P., 2021. *Potential för ökad tillförsel av inhemsk biomassa i en växande svensk bioekonomi – en uppdatering*, Lund: Avdelningen för miljö- och energisystem. Lunds universitet.

Davidsson, A., Gustavsson, O. & Parklund, T., 2020. *Skogsbrukets vägtransporter - En nulägesbeskrivning av flöden av biomassa från skog till industri*, Uppsala: Skogforsk.

Drivkraft Sverige, *Energiinnehåll, densitet och koldioxidemission, TTW och WTW*, <https://drivkraftsverige.se/app/uploads/2023/05/Berakningsfaktorer-2023-05-05.pdf>, [2023-06-26]

Energigas Sverige, 2021. *Produktion av biogas och rötrester och dess användning år 2020*.

Energimyndigheten, 2020. *Scenarier över Sveriges energisystem 2020*, ER 2021:6.

Energimyndigheten, 2021. *Nya styrmedel för nya biodrivmedel - Behov och utformning av styrmedel för att främja produktion av biodrivmedel med nya tekniker*, ER 2021:22.

Energimyndigheten, 2022a. *Drivmedel 2021 - Resultat och analys av rapportering enligt regelverken för hållbarhetskriterier, reduktionsplikt och drivmedelslag*. ER2022:08.

Energimyndigheten, 2022b, *Energianvändning i transportsektorn (inrikes och utrikes) uppdelad per bränsleslag, 1970-, Statistik*.

Energimyndigheten, 2023. *Energiläget i siffror 2023, Statistik*.

Hoffman, T. J., 2020. Decarbonizing maritime transport: Estimating fleet renewal trends based on ship scrapping patterns.. *UNCTAD Transport and Trade Facilitation Newsletter. N°85 Article No.45- First Quarter 2020*.

Holmgren, K. et. al, 2023. *Fossilfira godstransporter och det långsiktiga klimatmålet*, Stockholm: Tiple F.

Lindfors, A. & Feiz, R., 2023. *The current Nordic biogas and biofertilizer potential: An inventory of current feedstock and established technology*, Linköping: Linköping university electronic press.

- Naturvårdsverket, *Klimatklivet-Vägledning omberäkning av utsläppsminskning*, <https://www.naturvardsverket.se/contentassets/9db319015c994a9d88f64fffae725765/vagledning-berakna-utslappsminskning-2022-05-06.pdf>, [2023-03-20]
- Naturvårdsverket, 2022. *Inrikes transporter, utsläpp av växthusgaser, Statistik*.
- Naturvårdsverket, 2023a. *Arbetsmaskiner, utsläpp av växthusgaser, Statistik*.
- Naturvårdsverket, 2023b. *Inrikes transporter, utsläpp av växthusgaser, Statistisk*.
- OECD, 2021. *OECD-FAO Agricultural Outlook 2021 - 2030*, Paris: OECD Publishing.
- Parklund, T. 2023. Hur mycket grot lämnas kvar i skogen? Skogforsk kunskapsartikel 22–2023, <https://www.skogforsk.se/kunskap/kunskapsbanken/2023/hur-mycket-grot-lamnas-kvar-i-skogen/> [2023-08-07].
- SCB, 2021. *Leveranser av bränsle, kubikmeter efter år, region, förbrukarkategori och bränsletyp, Statistik*.
- SunPine, 2021. *Årsredovisning och hållbarhetsrapport 2021*, <https://www.sunpine.se/wp-content/uploads/2022/09/A%CC%8Ars-och-ha%CC%8Allbarhetsredovisning-2021-220603.pdf>. [2023-03-15]
- Tanka i Sverige AB, (u.å.). *Prishistorik*. <https://tanka.se/prishistorik> [2023-04-27].
- Trafikanalys, 2022. *Transportarbete i Sverige 2000–2021, Statistik*.
- Trafikanalys, 2022. *Ålder på fordon., Statistik*.
- Trafikanalys, 2023a. *Trafikarbete på svenska vägar, Statistik*.
- Trafikanalys, 2023b. *Transportarbete på svenska vägar, Statistik*.
- Trafikanalys, 2023c. *Lastbilar - antal i trafik per bränsleslag, Statistik*.
- Trafikanalys, 2023d. *Personbilar - antal i trafik per bränsleslag, Statistik*.
- Trafikverket, 2020. *Prognos för godstransporter 2040 – Trafikverkets Basprognoser 2020*, (2020:125).
- Trafikverket, 2020. *Prognos för godstransporter 2040 – Trafikverkets Basprognoser 2020*, (2020:125), *Statistik*.
- UNdata, 2023. *Biogasoline*, Energi Statistic Database, United Nations Statistics Division
- Utfasningsutredningen, 2021. *I en värld som ställer om - Sverige utan fossila drivmedel 2040*, (SOU 2021:48).
- Vierth, I., Ek, K. & Trosvik, L., 2023. *Potential och förutsättningar för sjöfartens omställning till fossilfri framdrift. Sammanfattande*, VTI rapport 1169.
- WSP, 2021. *Trafikarbetes fördelning på HBEFA-modellens trafiksituationer: Dokumentation av arbetet 2021-22*, Stockholm: WSP.

WSP, 2021. HBEFA *Trafikarbetets fördelning, Statistik.*

## Bilaga A: Statliga utredningar

**Bioekonomiutredningen (SOU 2023:15).** Utredningens syfte att ta fram förslag till åtgärder som främjar produktion av flytande biodrivmedel baserat på inhemska råvaror, bidra till tillväxt och sysselsättning samt stärker försörjningstryggheten i landet. Utredning har som mål att Sverige ska producera motsvarande 30 TWh biodrivmedel och mellanprodukter per år från och med 2035. För att uppnå målet bedömer utredningen att det krävs nya styrmedel i form av intäktsgarantier för tillkommande inhemsk produktion av flytande förnybara drivmedel och mellanprodukter. Deras bedömning är att intäktsgarantierna ska samexistera med skattebefrielse för rena och höginblandade biodrivmedel. Intäktsgarantierna ska betalas ut i efterskott på årsbasis, baserat på producerade volymer, samt differensen mellan anbudspris och ett referenspris och ska vara verksam mellan 2024 och 2048 där utbetalningsperioden per projekt är tio år. Kostnaderna för garantierna uppskattas totalt till 54 miljarder kronor medan samhällsnyttorna som det bidrar till skattat till ca 160–180 miljarder kronor.

**Kommittédirektiv (2022:77).** Utöver de lagförslag som förhandlas inom ramen för Fit for 55 har regeringen tillsatt en ny utredning för att ta fram en nationell bioekonomistategi som bland annat ska föreslå åtgärder för att främja inhemsk produktion av biodrivmedel från inhemska råvaror. Utredningen utgår från fyra fokusområden: 1) stärkt dialog och samverkan, 2) breddad råvarubas och ökning av hållbart producerade biomassor, 3) förbättrade förutsättningar för produktion och förädling av biobaserade produkter och bioenergi, 4) kunskapsutveckling. Målet är att strategin ska bidra till att minska sårbarhet i samhället, skapa miljö- och klimatnytta samt sysselsättning i hela Sverige. Den första delen av uppdraget, att analysera svensk produktion av biodrivmedel, ska redovisas i februari 2023.

**Energimyndigheten (2022)** föreslår ett antal styrmedel som de bedömer skulle kunna gynna en ökad produktion av biodrivmedel från inhemsk biomassa. De bedömer att produktionskapaciteten skulle kunna öka med ca 10 TWh till 2030 givet att dessa styrmedel införs. De styrmedel som föreslås inkluderar förändringar i reduktionsplikten (en riktad kvot för råvaror som inte kan omvandlas till biodrivmedel med etablerade tekniker) samt stärkning av Industriklivet för att möjliggöra investeringsstöd till biodrivmedel även framgent.

**Utfasningsutredningen (SOU 2021:48)** omfattar arbetsmaskiner och inrikes vägtrafik, flyg, sjöfart samt järnväg och föreslår utfasning av fossila drivmedel till 2040. Utredningen föreslår stora investeringar i ny teknik och infrastruktur (elektrifiering, utökad laddinfrastruktur), infasning av nollutsläppsfordon för nya personbilar samt lätta- och tunga fordon, utvecklad reduktionsplikt som på sikt förändras till ett styrmedel som direkt reglerar mängden utsläpp samt stöd till utvecklingen av långsiktigt hållbara förnybara drivmedel, inklusive förnybar bensin.

**Biogasmarknadsutredningen (SOU 2019:63)** ger förslag för att hantera biogasens nulägesituation, säkerställa dess långsiktiga konkurrensförutsättningar och bredda efterfrågan på biogas för att nå energi- och klimatmålen och andra politiska mål. Enligt utredningen ska

förslagen uppnås genom ekonomiska styrmedel i form av en bibehållen skattebefrielse för biogas i kombination med ett antal premier för produktion av gödselgas, uppgraderad biogas och förvätskad biogas samt stöd för produktion av förnybara gaser (inklusive biogas). Den viktigaste gasanvändaren i dagsläget är basindustrin. Medan det totala antalet gasfordon ökade stadigt under perioden 2004 till 2017 har ökningstakten planat ut på senare år. Utredningens bedömning är att störst potential för ökad biogasanvändning inom transportsektorn finns inom sjöfarten där biogas kan omvandlas till LBG och delvis ersätta marint bränsle. I dagsläget förekommer det inget nationellt mål för produktion eller användning av biogas i Sverige.

## Bilaga B: Styrmedel i Sverige med påverkan på biodrivmedelsproduktion och efterfrågan.

	Typ	Namn	Juridik	Beskrivning
Konsumtionsbeslut	Krav	1 Reduktionsplikt	Lag (2017:1201)	Leverantörer av bensin, diesel och flygfotogen att blanda in biodrivmedel så att växthusgasutsläppen per liter minskar med en viss procentsats som ökar över tid.
	Krav	1.1 Förnybartdirektivet/ 1.2 hållbarhetslagen	Lag (2010:598)	Sätter upp kriterier för vilka biodrivmedel som kan användas för att uppfylla reduktionsplikten eller åtnjuta skattebefrielse.  Ställer även krav på andelen förnybar energi i transportsektorn.
	Krav	1.2 Bränslekvalitetsdirektivet/ drivmedelslagen	Lag (2011:319)	Fastställer tekniska specifikationer för bensin och diesel. I bensin tillåts upp till 10 volymprocent etanol och i diesel upp till 7 volymprocent FAME. Inblandning av

				HVO begränsas av bl.a. krav på oktantal och densitet.
	Skatt	2. Energi- och koldioxidskatt	Lag (1994:1776)  Statsstödsregler	Biodrivmedel som klassas som rena och höginblandade är befriade från energi- och koldioxidskatt. Biodrivmedel som används för uppfyllande av reduktionsplikt omfattas ej.
Investeringsbeslut och forskningsbidrag	Investerings-subvention	3. Metanreduceringsstöd	Förordning (2014:1528)	Stöd upp till 40 öre per producerad kWh biogas som rötas från stallgödsel
	Investerings-subvention	4. Klimatklivet	Förordning (2015:517)	Stöd till klimatinvesteringar, t.ex. produktionsanläggningar för biogas
	Kredit	6. Statliga kreditgarantier	Förordning (2021:524)	Statliga kreditgarantier som kan utfärdas för större industriinvesteringar som väsentligt bidrar till minst ett av målen i miljömålssystemet eller det klimatpolitiska ramverket och inte väsentligt

				motverkar något annat av dessa mål.
	Investerings- och forskningssubvention	5. Industrikivet	Förordning (2017:1319)	Stöd till forskning, förstudier, demonstrationer och investeringar. Omfattar sedan 2021 även möjlighet till stöd för utveckling av nya tekniker för biodrivmedelsproduktion.
	Forskningssubvention	FOU		Riktade stöd till forskning och utveckling, t.ex. genom Energimyndighetens energiforskningsanslag eller EU:s innovationsfond



## Bilaga C: Styrmedel i EU med påverkan på biodrivmedelsproduktion och efterfrågan.

Typ av styrmedel	Benämning	Bilar/ lätta lastbilar	Lastbilar	Luftfart	Sjöfart
Utsläppshandel	EU ETS	Ett separat utsläppshandelssystem för transport och uppvärmning av byggnader från 2027. (Europeiska Kommissionen, 2021a)		Under 2024–2026 kommer gratis utsläppsrätter för luftfartssektorn att gradvis fasas ut för att sen helt inkluderas inom EU:s utsläppshandelssystem för flygningar inom EU (plus flygningar till Storbritannien och Schweiz).* Flyg med utsläpp >85% av 2019 nivåer t.o.f. EES ska utsläppen kompenseras med koldioxidkrediter.	Sjöfartens utsläpp inkluderas inom EU:s utsläppshandelssystem under 2023–2025. Allt utsläpp inom och hälften av utsläppen utom EES och vid kajplats fasas in i handelssystemet. Gäller skepp > 5000 ton brutto. (Europeiska Kommissionen, 2021a)
Skatt	Energiskattedirektivet	Nya minimiskattenivåer baserade på energiinnehåll och hållbarhetsprestanda. Full skattesats för fossila flytande drivmedel och biodrivmedel som ej uppfyller förnybartdirektivet. Hållbara bränslen kan få nedsatta skattesatser. Undantag och reducerade skattesatser för fossila bränslen begränsas (Europeiska Kommissionen, 2021c)			
Krav	Förnybartdirektivet (RED III)	Skärpta hållbarhetskriterier för skogsbiomassa (Europeiska Kommissionen, 2021f).			

	ReFuelEU Aviation			Succesivt ökande kvotplikt för andel hållbara flygbränslen (SAF) i volymprocent: 2%-5%-63% under åren 2025-2050 (Europeiska Kommissionen, 2021c)	
	FuelEU Maritime	-	-		Krav på minskad växthusgasintensitet för energi som används ombord med 2%-20%-38%-64%-80% till 2030-2050 (Europeiska Kommissionen, 2021i)
	Utsläppskrav på nya fordon	Minskning med 50 % (skåpbilar) och 55 % (bilar) till 2030. Minskning med 100 % till 2035 (Europeiska Kommissionen, 2021g)	Minskning med 15 % till 2025 och 30 % till 2030 jämfört med snittet 2019–2020 (Europeiska Kommissionen, 2019c)	-	-
Infrastruktur	Alternative Fuels Infrastructure Regulation (AFIR)	Krav på minsta effekt och avstånd mellan publika laddstationer samt tankstationer för vätgas och LNG i varje	Tillhandahålla elförsörjning till kommersiella flygplan vid alla gater till 2025	Tillgodose 90 % av efterfrågan på el i hamn 2030, och installera	

		medlemsstat och längs TEN-T:s stamnät och övergripande nät (Europeiska Kommissionen, 2021h)	(Europeiska Kommissionen, 2021h)	ett lämpligt antal LNG-tankningsplatser till 2025 (Europeiska Kommissionen, 2021h)
--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------

\* EU:s utsläppshandelssystem inkluderar flygningar inom EES sedan 2012 (Europeiska Kommissionen, 2018)