

Slutrapport

STYRMEDEL OCH BIODRIVMEDEL I EU – IGÅR, IDAG OCH IMORGON

Samband mellan konsumtion, produktion och styrmedel för
biodrivmedel

Maj 2022

Liv Lundberg, Jonas Zetterholm, Olivia Cintas Sanchez, Sujeetha Selvakkumaran
RISE Research Institutes of Sweden

FÖRNYBARA DRIVMEDEL OCH SYSTEM 2018-2021

Ett samverkansprogram mellan Energimyndigheten och
f3 Svenskt kunskapscentrum för förnybara drivmedel

FÖRORD

Detta projekt har genomförts inom ramarna för samverkansprogrammet Förnybara drivmedel och system, projektnummer 50479-1. Projektet har finansierats av Energimyndigheten och f3 – Svenskt kunskapscentrum för förnybara drivmedel.

Energimyndigheten arbetar på regeringens uppdrag med energiomställningen till ett modernt, hållbart, fossilfritt välfärdssamhälle och stödjer forskning om förnybara energikällor, smarta elnät och framtidens fordon och bränslen.

f3 är en nätverksorganisation som fokuserar på utveckling av miljömässigt, ekonomiskt och socialt hållbara förnybara drivmedel. f3 finansieras gemensamt av centrets parter och Västra Götalandsregionen. Chalmers Industriteknik fungerar som värd för centret. Kansliet vid f3 utgör programkansli för samverkansprogrammet Förnybara drivmedel och system. (se www.f3centre.se)

Projektet har haft en arbetsgrupp bestående av representanter från Chalmers, E.on, Lantmännen, Preem, Scania och St1. I projektet har delrapporten ”Biodrivmedel och styrmedel i EU” publicerats. Delar av denna rapport överlappar med delrapporten.

Denna rapport ska citeras enligt följande:

Lundberg, L. et. al., (2022) *Styrmedel och biodrivmedel i EU – igår, idag och imorgon: Samband mellan konsumtion, produktion och styrmedel för biodrivmedel*. Rapport nr FDOS 43:2022.

Tillgänglig på <https://f3centre.se/sv/samverkansprogram/>

SAMMANFATTNING

Inblandning av biodrivmedel är en viktig faktor för att Sverige ska klara målet om 70% utsläppsminskningar i transportsektorn till 2030. Sverige är redan idag en av de största konsumenterna av biodrivmedel för transporter i EU, och en majoritet av de biodrivmedel som används importerar. Sverige påverkas direkt av EU-lagstiftning för biodrivmedel, men eftersom biodrivmedel handlas internationellt påverkas vår möjlighet att importera och exportera biodrivmedel även av tillgång och efterfrågan i andra länder. För att kunna utforma effektiva svenska styrmedel är det därför viktigt att förstå hur produktion, konsumtion och styrmedel för biodrivmedel ser ut i andra länder i EU, vilket är syftet med denna rapport.

I den här rapporten sammanställs data för nationell konsumtion, produktion och styrmedel för biodrivmedel i alla EU-länder. I rapporten analyseras samband mellan nationella inblandningsmandat, konsumtion av biodrivmedel och minskningar av utsläpp i transportsektorn. Då det saknas tydliga samband mellan nationella styrmedel och produktion av biodrivmedel har kvantitativt data kompletterats med intervjuer med biodrivmedelsproducenter för att ge en förståelse för lokalisering av produktionsanläggningar.

Konsumtion av biodrivmedel drivs i de flesta EU-länder av inblandningsmandat som innebär att drivmedelsleverantörer måste blanda in en viss andel biodrivmedel (mätt i energiinnehåll eller volym) i de fossila drivmedel som de säljer. I Sverige, Tyskland, och sedan 2022 även Danmark, används i stället en reduktionsplikt. Med en reduktionsplikt bestämmer staten inte specifikt hur mycket biodrivmedel som måste blandas in, i stället måste drivmedelsleverantörer blanda in biodrivmedel för att uppnå en given utsläppsreduktion (reduktionsplikten) från de drivmedel som de levererar. Den svenska reduktionsplikten ligger betydligt högre än Danmark och Tysklands reduktionsplikter och omvandlat till andel biodrivmedelanvändningen i transportsektorn, så är den även det mest ambitiösa styrmedlet för biodrivmedels konsumtion i EU. Detta har lett till att Sverige 2019 hade den i särklass högsta utsläppsreduktionen för transportsektorn i EU. Reduktionsplikten styr mot inblandning av bränslen med hög växthusgasprestanda, och det har lett till en hög användning i Sverige av avancerade biodrivmedel -som i hög grad produceras från restprodukter och syftar till att inte konkurrera med produktion av mat. Sverige hade dock redan innan införandet av reduktionsplikten en mycket hög användning av biodrivmedel, vilket är huvudledningen till varför de ursprungliga reduktionsnivåerna som infördes 2018 redan då var betydligt ambitiösare än övriga EU-länders inblandningsmandat. Den föreslagna ökningen av reduktionsplikten fram till 2030 är dock baserad på det svenska målet om att nå en 70% utsläppsminskning i transportsektorn 2030.

Det är stor skillnad mellan olika länders inblandningsmandat, exempelvis när det kommer till hur mycket biodrivmedel som förväntas blandas i, om bensin och diesel behandlas separat eller gemensamt och i nivå på de straffavgifter som finns om mandatet inte följs. De olika regelverken premierar olika typer av drivmedel och detta leder till att biodrivmedel handlas mellan länder och distribueras till den marknad där det specifika biodrivmedlet får högst pris. Att en viss typ av biodrivmedel premieras i ett visst land innebär dock inte att produktion automatiskt förläggs där utan den kan förläggas i ett annat land med närhet till marknaden. Lokaliseringen av ny biodrivmedelsproduktion drivs i stället främst av möjlighet att nyttja redan existerande infrastruktur, exempelvis närhet till egen befintlig produktion, eller tillgång till goda distributionsmöjligheter, eller andra

logistiska fördelar som ex. tillgång till fördelaktig råvarumarknad. Det finns även ekonomiska skal-fördelar i att ha ett fåtal storskaliga anläggningar som kan förse flera marknader.

Det pågår flera förändringar på EU nivå som kommer påverka marknaden för biodrivmedel i Europa. I ”RED-III” som just nu behandlas föreslås en ändring av målet för transportsektorn, från att 14% av energin ska komma från förnyelsebara källor till att växthusgasintensiteten skall minska med 13 %. I RED-III föreslås även delmål för avancerade biodrivmedel på 0,2 % 2022, 0,5 % 2025 och 2,2 % 2030. Flera länder inom EU har även, eller håller på att införa, egna specifika mandat för avancerade biodrivmedel. Dessa ligger dock på en signifikant lägre nivå än den användning som redan finns i Sverige idag. Det visar på att en reduktionsplikt kan vara lika effektiv i att styra mot konsumtion av avancerade biodrivmedel som specifika mandat. Om förslagen i RED-III träder i kraft är det möjligt att fler länder kommer börja inkludera utsläppsreduktion i sina nationella styrmedel för transportsektorn, vilket skulle kunna öka konkurrensen om biodrivmedel med hög växt-husgasprestanda.

En ökad efterfrågan på biodrivmedel inom EU kommer sannolikt kräva en utbyggnad av produktionskapaciteten och det finns en risk för att råvarumarknaden kan bli en trång sektor, framför allt för produktion av HVO. Det förväntas dock finnas rum för ökning av de råvaror som används idag, samt stora potentialer för att utöka råvarubasen genom att använda nya tekniker. De senaste åren har också ett antal nya projekt för produktion av biodrivmedel och då inte minst HVO offentliggjorts (exempelvis planerar Preem, ST1, UPM och Neste att utöka sin produktion i Norden och i Rotterdam). Med tanke på utökad, och framtida planerade expansioner av biodrivmedels produktion arbetar flera aktörer med att utveckla nya tekniker för att utöka råvarubasen, samt arbetar med att säkerställa framtida försörjning av råvaror.

SUMMARY

Blend-in biofuels play an important role in Sweden's plan to meet the national target of 70% emission reductions in the transport sector by 2030. Sweden is already one of the largest biofuel consumers in the EU, but a majority of the biofuels that are consumed in Sweden are imported. Sweden is directly affected by EU legislation for biofuels, but since biofuels are traded internationally, the ability to import and export biofuels is also affected by supply and demand in other countries. To design effective Swedish policies, it is therefore important to understand the patterns of production, consumption, and policies for biofuels in the other EU countries, which this report aims to analyse.

This report compiles data on national consumption, production, and policies for biofuels in all EU countries. The report analyses the relationship between national blend-in mandates, consumption of biofuels and emission reductions in the transport sector. As there is no clear connection between national policies for blend-in mandates and domestic biofuel production, quantitative data have been supplemented with interviews with biofuel producers to provide an understanding of the choice of location for biofuel production facilities.

Consumption of biofuels in the EU is primarily driven by blend-in mandates, where a fuel supplier must blend a certain amount of biofuels (measured in energy or volume) into the fossil fuels they sell. Sweden, Germany, and since 2022 also Denmark, uses a reduction mandate instead of a blend-in mandate. With a reduction mandate, the fuel suppliers must blend-in in biofuels to achieve a given emission reduction (reduction mandate) from the fuels they supply, compared with only supplying the fossil alternative. The Swedish reduction mandate specifies a significantly higher emission reduction than that of Denmark and Germany and converted to the share of biofuels to be used in the transport sector, it is also the most ambitious policy for biofuel consumption in the EU. This has led to Sweden in 2019 having by far the highest emission reduction from the transport sector in the EU. The reduction mandate promotes the use of biofuels with high greenhouse gas emission reduction potential, and this has led to a high use in Sweden of so-called advanced biofuels - which are largely produced from residues and by-products and aim to not compete with food production. However, even before the introduction of the reduction mandate, Sweden had a very high consumption of biofuels, which is the main reason why the original emission reduction mandates introduced in 2018 were already significantly more ambitious than that of other EU countries' blend-in mandates. However, the proposed increase in the targets for the reduction mandate until 2030 is based on the Swedish goal of achieving a 70% emission reduction in the transport sector by 2030.

There are significant differences in the design of the blend-in mandates between countries, for example, whether petrol and diesel are treated individually, or combined, and in the levels of the penalties if the blend-in mandate is not fulfilled. The different regulations reward different types of fuels leading to biofuels being traded between countries and distributed to the market where the specific biofuel receives the highest price. However, the fact that a certain type of biofuel is promoted in a certain country does not mean that production is automatically located in that country. It can just as well be located in another country close to the market. The location of new biofuel production plants is instead driven primarily by the opportunity to use already existing infrastructure, such as proximity to existing production, or access to distribution opportunities, or other logistical advantages such as access to favorable commodity markets. There are also significant economy of

scale effects from the use of fewer, but larger, facilities that can supply several markets with biofuels.

EU is currently discussing several changes that will affect the market for biofuels in Europe. In "RED-III" that is currently being considered, the target for the transport sector 2030 is suggested to change from a goal of 14% renewable energy to the goal of reducing the greenhouse gas intensity by 13%. RED-III also proposes intermediate targets for advanced biofuels of 0.2% in 2022, 0.5% in 2025 and 2.2% in 2030. Several EU countries also have, or are in the process of introducing, their own specific mandates for advanced biofuels. Sweden doesn't have any official targets for consumption of advanced biofuels, but the consumption of advanced biofuels in Sweden today is already higher than the advanced biofuels mandates proposed by other countries. This shows that a reduction mandate can be just as effective in steering towards the consumption of advanced biofuels as specific mandates. If the RED-III proposal enters into force, it is possible that more countries will turn towards reduction mandates, which could increase the competition for biofuels with high greenhouse gas performance.

Meeting an increasing biofuel demand in the EU, without drastically increasing international import, will require an expansion of the production capacity. If this happens there is a risk that feedstocks might become a scarce resource, especially for HVO production. But there are expectations that the supply of feedstocks used today could increase, as well as great potential for expanding the feedstock base using new technologies. In recent years, a number of new projects for the production of biofuels, primarily HVO, have also been announced (for example, Preem, ST1, UPM and Neste plan to expand their production in the Nordic region and in Rotterdam). With this in mind, many producers are active in developing new technologies to expand the feedstock base, and are working to ensure future feedstock supply chains.

INNEHÅLL

1	BAKGRUND	10
2	METOD.....	13
2.1	KÄLLMATERIAL	13
2.2	OMRÄKNING INBLANDNINGSMANDAT	14
2.3	INTERVJUER.....	15
3	EU-POLICY.....	16
4	BIODRIVMEDEL I EU-LÄNDERNA	18
4.1	STYRMEDEL	18
4.2	KONSUMTION AV BIODRIVMEDEL.....	19
4.3	PRODUKTION AV BIODRIVMEDEL	23
4.4	INTERVJUER.....	24
4.5	PRODUKTION OCH KONSUMTION AV BIODRIVMEDEL I EU	25
5	AVANCERADE BIODRIVMEDEL.....	27
6	FRAMTIDEN FÖR BIODRIVMEDEL I EU.....	29
7	BIODRIVMEDEL I SVERIGE – IGÅR, IDAG OCH IMORGON	33
8	SLUTSATSER.....	36
	LITTERATURFÖRTECKNING.....	37
	BILAGA A.....	43
	INTERVJUGUIDE – BIODRIVMEDEL.....	43

1 BAKGRUND

I Sverige användes 20 TWh biodrivmedel i transportsektorn 2020, vilket motsvarar cirka 23% av drivmedelsanvändningen (Energimyndigheten, 2021a). För att uppnå målet att utsläppen från transportsektorn ska minska med 70% till 2030 kommer bioenergi med stor sannolikhet spela en viktig roll för att ersätta fossila bränslen.

På sikt kommer en stor del av personbilstransporterna troligen elektrifieras. Andelen rena elbilar ökar varje år i nybilsförsäljningen och 2021 var den 19% (Mobility Sweden, 2022). I början av 2022 utgjorde laddbara fordon dock endast 6% av den svenska personbilsflottan (Power Circle, 2022) och med en genomsnittlig livslängden på 17 år för en personbil så kommer det dröja innan hela bilflottan är elektrifierad (BilSweden, 2022). För att uppnå målet om att utsläppen från transportsektorn ska minska med 70% till 2030 var planen att reduktionsplikten skulle öka linjärt och nå en utsläppsminskning på 28 procent för bensin och 66 procent för diesel till år 2030. Banan för reduktionsplikten kan dock komma att revideras på grund av kriget i Ukraina och de kraftigt ökade bränslepriserna under de första månaderna 2022. Utöver behovet av biodrivmedel för inblandning i bensin och diesel så kommer efterfrågan på biodrivmedel sannolikt också öka inom tung trafik, sjöfart och flyg där elektrifiering ligger längre in i framtiden. En uppskattning är att den totala svenska biodrivmedelsanvändning 2030 skulle kunna ligga på cirka 46–51 TWh år (Energimyndigheten, 2021b). Den uppskattningen är dock baserad på att andelen elbilar 2030 fortfarande kommer vara mycket låg (ca 6%) och i mer optimistiska elektrifieringsscenarier är en biodrivmedelsanvändning på ca 35 TWh tillräcklig för att uppnå 70% målet (Energimyndigheten, 2019).

2021 var produktionskapaciteten för biodrivmedel i Sverige cirka 9 TWh, vilket inkluderar både flytande biodrivmedel (totalt ca 7 TWh) samt biogas (ca 2 TWh) (Energimyndigheten, 2021b). Det innebär att en betydande andel av de biodrivmedel som används idag importeras, och att den andelen kommer öka ytterligare om inte den svenska produktionen byggs ut. Sverige har en stor användning av HVO och 2018 stod Sverige för cirka 60% av den totala HVO konsumtionen i Europa (2030-sekretariatet, 2018). När det gäller råvaror som används för produktion av de flytande biodrivmedel som konsumerades i Sverige 2020 så kom 72% av HVO:n från slakteriavfall (övriga råvaror för HVO var råttolja, palmolja, raps och PFAD), 90% av FAME:n från raps och 55% av etanolen från majs (övriga råvaror var sockerrör, vete, sockerbeter). För biogas var de vanligaste råvarorna 2020 avloppsslam (23%), källsorterat matavfall (19%), gödsel (18%), samt ”övriga” (17%). Enbart 7% av HVO:n och FAME:n kom från svenska råvaror. I övrigt kom råvarorna till stor del från andra EU-länder (63% för HVO, 62% för FAME), men även från Indonesien, Australien och USA för HVO, och Australien och Ryssland för FAME. Gällande etanol så kom 11% från svenska råvaror, och den största andelen (30%) kom från Ukraina. Till skillnad från de flytande biodrivmedlen så är majoriteten av biogasen producerad från svenska råvaror (76%), så som lokalt avfall och gödsel (Energimyndigheten, 2021a). Majoriteten av den biogas som importeras kommer från Danmark.

En ökad nationell produktion av biodrivmedel kan ge positiva effekter på handelsutbytet genom minskat importberoende av fossila drivmedel, vilket även kan ökamotståndskraften mot volatila priser på fossila bränslen globalt (Brutschin & Fleig, 2018). Beroende på teknikval kan detta däremot leda till ökad import av råvaror. Flera utredningar har under det senaste året lagt fram förslag på nya svenska styrmedel för att utöka den inhemska produktionen av biodrivmedel, både i

flytande (Energimyndigheten, 2021b) och i gasform (Biogasmarknadsutredningen, 2019). Då biodrivmedel handlas på en global marknad kommer dock den svenska marknaden påverkas av förutsättningarna för produktion och konsumtion i andra EU-länder och resten av världen, vilket påverkas av både EU-gemensamma direktiv och nationella styrmedel.

I det första EU-direktivet om förnybar energi (RED) från 2009 sattes ett mål om att 10% av transporterna i alla medlemsländer skulle drivas med förnyelsebar energi år 2020 (EU, 2009). På grund av kontroversen runt biodrivmedel i slutet av 00-talet, då en snabbt ökande biobränsleproduktion kopplades till stigande globala matpriser, minskade intresset för biodrivmedel dock kraftigt och i ILUC-direktivet från 2015 införde EU en gräns på 7% för biodrivmedel producerade från grödor som odlas på jordbruksmark. De senaste åren har intresset för så kallade avancerade biodrivmedlen, som är baserade på rest- och biprodukter, ökat och i RED-II fastställdes EU-gemensamma mål för dem. Direktivet fastställer den nivå för användning av biodrivmedel som ska uppnås och kräver att direktivet upptas i nationell lagstiftning. Däremot är det upp till länderna hur den nationella lagstiftningen utformas vilket har resulterat i stor skillnad på hur inblandningsmandat har utformats.

För att kunna utforma effektiva styrmedel är det viktigt att förstå hur nationella styrmedel påverkar produktionen och konsumtionen av olika typer av biodrivmedel. Rapporten ”Styrmedel för framtidens bioraffinaderier: En Innovationspolitisk analys av styrmedelsmixen i utvalda länder”, (Hansson, et al., 2018) ger en detaljerad och jämförande beskrivning av styrmedel för bioraffinaderier i sex europeiska länder (Sverige, Finland, Norge, Tyskland, Storbritannien, Italien), samt USA, Kanada och Brasilien. Rapporten konstaterar att för att skapa innovation i området behövs styrmedel som kompletterar varandra och som både skapar en marknad för biodrivmedel (genom exempelvis en kvot eller reduktionsplikt) samtidigt som produktion stöds (genom exempelvis offtagegarantier eller prispremier). Utöver det finns det dock få studier från de senaste tio åren som tittar på ekonomiska styrmedel för biodrivmedel simultant i flera olika länder inom EU.

Denna rapport försöker fylla detta gap genom att kvantitativt sammanställa styrmedlen för biodrivmedel i alla EU-länder i tidsperioden 2009–2020. Specifikt analyseras via statistiska data hur olika nivåer av inblandningsmandat har påverkat konsumtionen i olika medlemsländer, samt hur olika styrmedel har påverkat användningen av avancerade biodrivmedel. Vidare undersöks vad som påverkar lokaliseringen av biodrivmedelsproduktion och vad som leder till konsumtion av olika drivmedel på olika marknader med hjälp av intervjuer med biodrivmedelsproducenter. Målet med rapporten är att ge en ny inblick i hur styrmedel kopplar till biodrivmedelskonsumtion och produktion baserat på kvantitativ analys, vilket tidigare saknats.

I rapporten skiljer vi mellan biodrivmedel som används för att ersätta diesel och som används för att ersätta bensin. Vi har valt att använda samma definitioner som Eurostat, eftersom databasen är en viktig källa för rapporten. I Eurostat används termerna ”biodiesel” och ”biogasoline” och vi har valt att använda översättningarna ”biodiesel” (här inkluderas både FAME och HVO) och ”biobensin” (här inkluderas exempelvis etanol och nafta). I andra sammanhang förekommer ofta mer snäva definitioner för dessa termer där exempelvis etanol ej inkluderas i termen biobensin, som i stället är reserverat för syntetisk bensin.

Flytande biodrivmedel kan både användas låginblandade och höginblandade. Låginblandning syftar till när en mindre mängd biodrivmedel blandas in i vanlig bensin/diesel, i regel för att uppfylla ett

inblandningsmandat eller en reduktionsplikt. Höginblandade och rena biodrivmedel säljs i regel separat och kan enbart användas i fordon där motorn klarar av höginblandning (exempelvis etanolbilar, de flesta nya dieslbilar kan dock tankas med höginblandad/ren HVO). I Eurostat finns enbart bristfälliga data för uppdelningen mellan låginblandade och höginblandade/rene biodrivmedel i nationell konsumtion och produktion. Vi har därför inte inkluderat en uppdelning mellan låginblandade och höginblandade biodrivmedel i rapporten.

2 METOD

I projektet har kvantitativa data över produktion och konsumtion av olika typer av biodrivmedel 2009–2020 för alla EU-länder sammanställts tillsammans med data över nationella inblandningsmandat för konventionella och avancerade biodrivmedel, samt dubbelräkning. All data, inklusive nivån på nationella inblandningsmandat har räknats om till energi för att möjliggöra att länder jämförs. För att komplettera kvantitativa data har intervjuer med en handfull centrala biodrivmedelsproducenter för den nordiska marknaden genomförts.

2.1 KÄLLMATERIAL

2.1.1 Konsumtion, produktion och produktionskapacitet

Det statistiska data som ligger till grund för den kvantitativa analysen är hämtat från Eurostat. De databaser som använts baseras på medlemsstaternas inrapportering av data för konsumtion av drivmedel inom vägtransportsektorn uppdelat per drivmedelsslag, total produktion av biodrivmedel, konsumtion av biodrivmedel inklusive dubbelräkning inom transportsektorn, konsumtion av biodrivmedel producerade från råvaror definierade i RED-II bilaga IX A och B, samt import och export av biodiesel, se Tabell 1. Nuvarande och framtida planerad produktionskapacitet av avancerade biodrivmedel har hämtats från översiktsrapporten ”Global production of liquid advanced biofuels” (Bokinge & Nyström, 2020).

Tabell 1. Eurostat dataset för konsumtion, produktion, import och export av biodrivmedel.

Data	Eurostat dataset [dataset_ID]
Konsumtion av drivmedel per drivmedelsslag för vägtransportsektorn	Final energy consumption in road transport by type of fuel [TEN00127__custom_2166734]
Produktion av biodrivmedel	Supply, transformation and consumption of renewables and wastes [NRG_CB_RW__custom_2003503]
Konsumtion av biodrivmedel med dubbelräkning i transportsektorn	Use of renewables for transport - details [NRG_IND_URTD__custom_2123294]
Konsumtion av biodrivmedel producerade från råvaror listade i RED II bilaga IX	Use of renewables for transport - details [NRG_IND_URTD__custom_2165078]
Import och export av biodiesel	EU trade since 1988 by HS2,4,6 and CN8

2.1.2 Växthusgasprestanda

Emissionsdata för transportsektorn har hämtats från European Environment Agency, som publicerar årlig rapport där växthusgasprestandan beräknas enligt Artikel 7a (The Fuel Quality Directive), se (European Environment Agency, 2019), (Mellios & Gouliarou, 2020) och (Mellios & Gouliarou, 2021). Nuvarande publicerade data täcker åren 2017, 2018, och 2019. Växthusgasprestandan beräknas av European Environment Agency både med, och utan ILUC effekter, och baseras på den faktiska användningen av biodrivmedel och de utsläppsfaktorer som specificeras i RED II. ILUC effekter har beräknats enligt Bilaga V, Part A enligt EU Direktiv 2015/1513 (Mellios & Gouliarou, 2021).

2.1.3 Styrmedel

Det finns inte en enhetlig databas över inblandningsmandat för biodrivmedel, dessutom finns det skillnader i de rapporter som visar översikter för de inblandningsmandat som finns. Tre övergripande källor för historiska inblandningsmandat har använts. Om data saknats, eller om källmaterialet inte varit konsekvent mellan huvudkällorna, har de kompletterats med nationella lagtexter. De tre källmaterialen som använts, och värderats i fallande ordning var:

- ePURE-european renewable ethanol – organisation för europeiska etanolproducenter, som publicerat översikt (inklusive historisk data) för olika länders inblandningsmandat vid 2018 (ePURE, 2018), och 2020 (ePURE, 2020)
- ResLegal som visar översikt av implementerade mandat samt övriga relaterade nationella lagstiftningar RESLegal, 2019).
- U.S. Department of Agriculture – Foreign Agricultural Service: Global Agricultural Information Network. Har flertalet rapporter i serien publicerade under ”Biofuel Mandates in the EU by Member State”, publicerade 2021 (Lieberz & Luxbacher, 2021), 2020 (Lieberz & Scott, 2020), och 2019 (Lieberz & Scott, 2019). Dessa har även kompletterats med tidigare rapporter för specifika länder: Bulgarien 2015 (Boshnakova & Nicely, 2015), Tyskland 2009 (Lieberz & Bobby, 2009), Rumänien 2014 (Dobrescu & Henney, 2014), Spanien 2020 (Guerrero & Clever, 2020) och 2012 (Guerrero & Hanson, 2012).

2.2 OMRÄKNING INBLANDNINGSMANDAT

Mandaten för inblandning av biodrivmedel inom EU specificeras, beroende på medlemsstat på energi, volymbas och i fallet för Tyskland och Sverige på minskning av utsläppsintensiteten för bränslet. Dessa mandat kan vara specificerade både på totala bränsleanvändningen i vägtransportsektorn samt specifikt för bensin- och dieselfraktioner. För att möjliggöra jämförelse mellan de olika länderna (EU27+Storbritannien) har alla biodrivmedelsmandat räknats om till energibasis för totala transportsektorn.

För länder där mandat specificerats individuellt för bensin och diesel har respektive års användning av bensin och diesel för varje land använts för att vikta de individuella inblandningsmandaten till ett gemensamt inblandningsmandat. Individuellt specificerade inblandningsmandat räknades om till gemensamt inblandningsmandat för respektive år enligt:

$$Q_{tot} = (Q_{bensin} \cdot E_{bensin} + Q_{diesel} \cdot E_{diesel}) / E_{tot} \quad (1)$$

Där Q är inblandningsmandatet och E är total konsumtion av drivmedel (fossil och bio). Kvoter baserade på volym har konverterats beroende på antaget effektivt värmevärde (LHV) enligt:

$$Q_{Energi} = Q_{volym} \cdot \frac{LHV_{bio}}{LHV_{fossil}} \quad (2)$$

där värmvärde för FAME och etanol antagits för att omvandla inblandningsmandat för diesel och bensin¹.

Reduktionsplikten i Sverige och Tyskland specificeras som en minskning i procent av växthusgasintensiteten (GHG) av det bränsle som används jämfört fossil referens (ref). Omräkning av den specificerade reduktionsplikten (red) till inblandningsmandat på energibasis (Q_{Energi}) beräknas enligt:

$$Q_{Energi} = red \frac{GHG_{ref}}{GHG_{ref} - GHG_{bio}} \quad (3)$$

där GHG_{ref} och GHG_{bio} är växthusgasintensitet för fossil, respektive antagen växthusgasintensitet för det inblandade biodrivmedlet.

Eftersom det är upp till drivmedelsleverantörerna att välja vilka biodrivmedel som blandas in så vet vi inte vad växthusgasintensiteten för de inblandade biodrivmedlen (GHG_{bio}) är. Därför gör vi beräkningen både för biodrivmedel med väldigt hög växthusgasprestanda och för biodrivmedel med väldigt låg växthusgasprestanda (här använder vi den lägsta möjliga prestandan som fortfarande är inom ramen för vad som är tillåtet att blanda i enligt RED). För biobensin/bioetanol användes etanol från sockerrör med 29 gCO₂e/MJ och etanol från vete med naturgas som bränsle med 59 gCO₂e/MJ, för biodiesel användes HVO från restolja från livsmedelssektorn med 16 gCO₂e/MJ och HVO från raps med 50 gCO₂e/MJ (f3 Centre, 2021).

2.3 INTERVJUER

För att komplettera kvantitativt data som tagits fram har semistrukturerade intervjuer genomförts med fyra av de största biodrivmedels producenterna för den nordiska marknaden: Neste, St1, Preem och UPM, samt koalitionen ”The Advanced Biofuels Coalition”. Personerna som intervjuades arbetar inom public affairs, business development och business policy. Intervjuerna genomfördes online i januari-februari 2022 och varje intervju varade i cirka 1 timme. Aktörerna valdes ut eftersom de alla är involverade i utvecklingen av ny produktionskapacitet för avancerade biodrivmedel i stor skala och är aktiva på de nordiska marknaderna.

Fokus för intervjuerna var val av lokalisering för produktionsanläggningar, åsikter om styrmedel, samt hur man ser på utvecklingen av biodrivmedelsmarknaden fram till, och efter, 2030. Intervjuguiden finns bifogad i Bilaga A.

¹ I Eurostat används både termerna biobensin och bioetanol, för de flesta medlemsstaternas inrapportering är dessa siffror identiska då båda varianterna finns i samma dataset.

3 EU-POLICY

EU spelar en viktig roll i att sätta förutsättningarna för produktion och konsumtion av biodrivmedel i Europa. En av de centrala delarna i detta är direktivet för förnyelsebar energi – RED (Renewable Energy Directive). I det första RED direktivet, RED-I (2009/28 / EG, 2009), fastställdes en övergripande policy för produktion och stöd till energi från förnybara källor inom EU. I direktivet fastställdes att minst 10% av energin inom transportsektorn ska komma från biodrivmedel 2020 men det är upp till de individuella medlemsstaterna hur direktivet ska implementeras i nationell lagstiftning. Biodrivmedel producerade från avfall, restprodukter, cellulosa och lignin tilläts dock att räknas dubbelt mot målet.

Mellan 2007 och 2008 skedde en kraftig global prisökning på matvaror som ledde till en häftig debatt kring användning av grödor för att producera biodrivmedel (Cadillo-Benalcazar, et al., 2021). I debatten tillskrevs en stor del av prisökningarna produktionen av biodrivmedel (Chakraborty, 2008), och även om det i efterhand visats att biodrivmedelsproduktion inte var en betydande orsak (Gilbert, 2010; Filip, et al., 2017) så påverkade debatten EU:s utformning av policy (Cadillo-Benalcazar, et al., 2021). Förutom inverkan på matpriser, så har även oron för direkta och indirekta (ILUC) förändringar av landanvändning till följd av biodrivmedelsproduktion haft inverkan på EU-policy (Cadillo-Benalcazar, et al., 2021). Det har visat sig att hur biodrivmedel produceras har stor inverkan på landanvändning (Immerzeel, et al., 2014) och att växthusgasprestandan för grödobaserade biodrivmedel kan bli negativ jämfört den fossila referensen då ILUC effekter tas hänsyn till (Havlík, et al., 2011). I ILUC-direktivet 2015 (2015/1513 EU, 2015) infördes en gräns på 7% för biodrivmedel som produceras från grödor som odlas på jordbruksmark för att minska dessa risker. Direktivet inkluderade också ett vägledande mål på 0,5% för så kallade avancerade biodrivmedel.

Det finns olika definitioner för avancerade biodrivmedel, men i RED II definieras de som biodrivmedel som produceras från råvaror listade i bilaga IX del A till direktivet. Till detta kommer även klassificeringar baserade på olika ”generationer” av biodrivmedel där konventionella biodrivmedel klassas som första generationen, och där avancerade biodrivmedel klassas som andra (lignocellulosa- och restproduktbaserade) och tredje (algbaserade) generationen (Hassan, et al., 2019). Även andra klassificeringar baserade på teknikspår, eller produkt har föreslagits (Cherubini, et al., 2009). Gemensamt för dessa typer av klassificeringar är att de avancerade biodrivmedlen, som främst baseras på rest- och biprodukter, är tänkta att motverka de osäkerheter kring hållbarhetsaspekter som omgärdar konventionella biodrivmedlen inklusive risken för negativ påverkan på landanvändning och den debatt som funnits kring konkurrens mellan produktion av mat och drivmedel.

Den 11 december 2018 antogs en revidering av förnyelsebardirektivet, som fått benämningen RED-II. I RED-II sattes ett övergripande mål för energi från förnybara källor till minst 32% år 2030 med ett specifikt mål för transportsektorn om 14% förnyelsebar energi fram till 2030. I direktivet definieras avancerade biodrivmedel som drivmedel producerade från de råvaror som anges i del A i bilaga IX till direktivet. Det föreskrivs att biodrivmedel producerade från dessa råvaror (vilket inkluderar både flytande biodrivmedel och biogas) ska utgöra minst 0,2% 2022, 1% 2025 och 3,5% 2030 av transportsektorns energi. Avancerade biodrivmedel räknas dock dubbelt både mot de egna målen och mot målet på 14%. För beräkningen av målet på 14% begränsades konsumtionen

av biodrivmedel som producerats från råvaror som anges i del B i bilaga IX dvs. använd matolja och animaliskt fett, till 1,7%, men även deras bidrag räknades dubbelt till målet på 14%.

I juli 2021, precis när RED-II senaste skulle vara implementerat i medlemsländerna, kom ett revideringsförslag till direktivet -som en del av den nya europeiska gröna given. I förslaget, som i resten av rapporten hänvisas till som "RED-III" ändras målet för transportsektorn från att 14% av energin ska komma från förnyelsebara källor till att växthusgasintensiteten skall minska med 13 %. Detta kan uppnås genom ökad användning av biodrivmedel, men också genom elektrifiering eller ökad användning av andra drivmedel så som vätgas eller elektro-bränslen. Man föreslår även att delmålet för avancerade biodrivmedel ändras till 0,2 % 2022, 0,5 % 2025 och 2,2 % 2030, men att dubbelräkning inte längre tillåts, vilket innebär att de nya målen i praktiken blir högre. Dessutom vill man införa ett delmål på 2,6 % för förnybara flytande och gasformiga drivmedel av icke-biologiskt ursprung (Europeiska kommissionen, 2021). Den föreslagna revideringen av direktivet behandlas nu av rådet och Europaparlamentet och en ny version förväntas antas i slutet av 2022.

4 BIODRIVMEDEL I EU-LÄNDERNA

4.1 STYRMEDEL

4.1.1 Inblandningsmandat

EU policy är central för biodrivmedel, men samtidigt finns en betydande diversitet i implementeringen av styrmedel i medlemsländerna, se Figur 1 för översikt av nivån på de lagstadgade inblandningsmandaten. Användning av biodrivmedel i EU drivs framför allt av styrmedel som är efterfrågedrivande och det dominerande styrmedlet är inblandningskvoter där biodrivmedelsförsäljare är skyldiga att blanda in en viss mängd biodrivmedel i bensin och diesel. Alla länder i EU plus Storbritannien hade 2020 någon form av inblandningskvot (ePURE, 2020). Nivån på kvoterna samt deras utformningen varierar dock mellan länderna. I vissa länder mäts inblandningen i volym, andra i energi, och i Sverige (sedan 2018), Tyskland (sedan 2015), och Danmark (sedan 2022²) mäts den i procentuell reduktion av växthusgasutsläpp (reduktionsplikt). Det är också skillnad om kvoterna är separata för bensin och diesel (som i Sverige), om det är en samlad kvot, eller en kombination där det både finns ett mål för hela transportsektorn och specifika kvoter för bensin och/eller diesel. För en sammanfattning av hur olika länders inblandningsmandat ser ut i detalj rekommenderas rapporten ”Overview of biofuels policies and markets across the EU-27 and the UK” (ePURE, 2020).

4.1.2 Dubbelräkning

Som angavs i RED-I så räknas avancerade biodrivmedel i många länder dubbelt för uppfyllelse av de generella kvoterna. Det innebär att om en aktör är skyldig att blanda in 2% biodrivmedel så kan den välja att blanda in enbart 1% från biodrivmedel som är godkända för dubbelräkning. Syftet med denna dubbelräkning har varit att driva marknaden mot användning av biodrivmedel producerade från råvaror som anses ”bättre”. Beroende på hur högt priset på avancerade biodrivmedel är i relation till traditionella biodrivmedel, och givet att alla biodrivmedel är dyrare än vanlig bensin och diesel, så kan det bli ekonomiskt lönsamt att blanda in en mindre mängd avancerade biodrivmedel. Dubbelräkningen innebär dock att den totala mängden biodrivmedel som ersätter bensin och diesel blir mindre, vilket i sin tur kan leda till lägre utsläppsminskningar.

Vilka biodrivmedel som får dubbelräknas varierar mellan länder. I många fall förekommer mer specifika definitioner som går utanför RED och det är vanligt att även biodrivmedel producerade från råvaror som anges i bilaga IX-B (använd matolja och animaliskt fett) tillåts dubbelräkning.

² 2022 infördes reduktionsplikt för biodrivmedel på 3.4% (<https://ens.dk/ansvarsomraader/transport/co2e-fortraengningskrav-mv>). Detta år är utanför det intervall som undersökts i rapporten och endast Tyskland och Sverige har, med avseende på resultatanalysen, en implementerad reduktionsplikt.

4.1.3 Produktionsstöd och övriga styrmedel

Till skillnad från inblandningsmandat som används i nästan alla EU-länder, så har enbart ett fall identifierats där staten ger direkt stöd till produktion av flytande biodrivmedel³. Detta är i Italien, där det sedan 2018 finns ett produktionsstöd för biometanol samt avancerade flytande biodrivmedel producerade från avfall från jordbruket, industrin, lignocellulosamaterial, cellulosaamaterial eller alger (RESLegal, 2019). För biogas finns det produktionsstöd i exempelvis Sverige och Danmark.

Utöver direkta produktionsstöd finns det dock exempel på hur biodrivmedel stöts med mer indirekta styrmedel så som skatteundantag, krediter och stöd till produktion av råvaror för biodrivmedel. Exempel på detta är Litauen där raps, respektive raps och spannmål subventioneras om de används som råvaror för produktion av biodiesel respektive biobensin (RESLegal, 2019) och Belgien där biodiesel från raps undantas från punktskatt (RESLegal, 2019). För en fullständig lista över skatteundantag för biodrivmedel se rapporten ”Overview of biofuels policies and markets across the EU-27 and the UK” (ePURE, 2020).

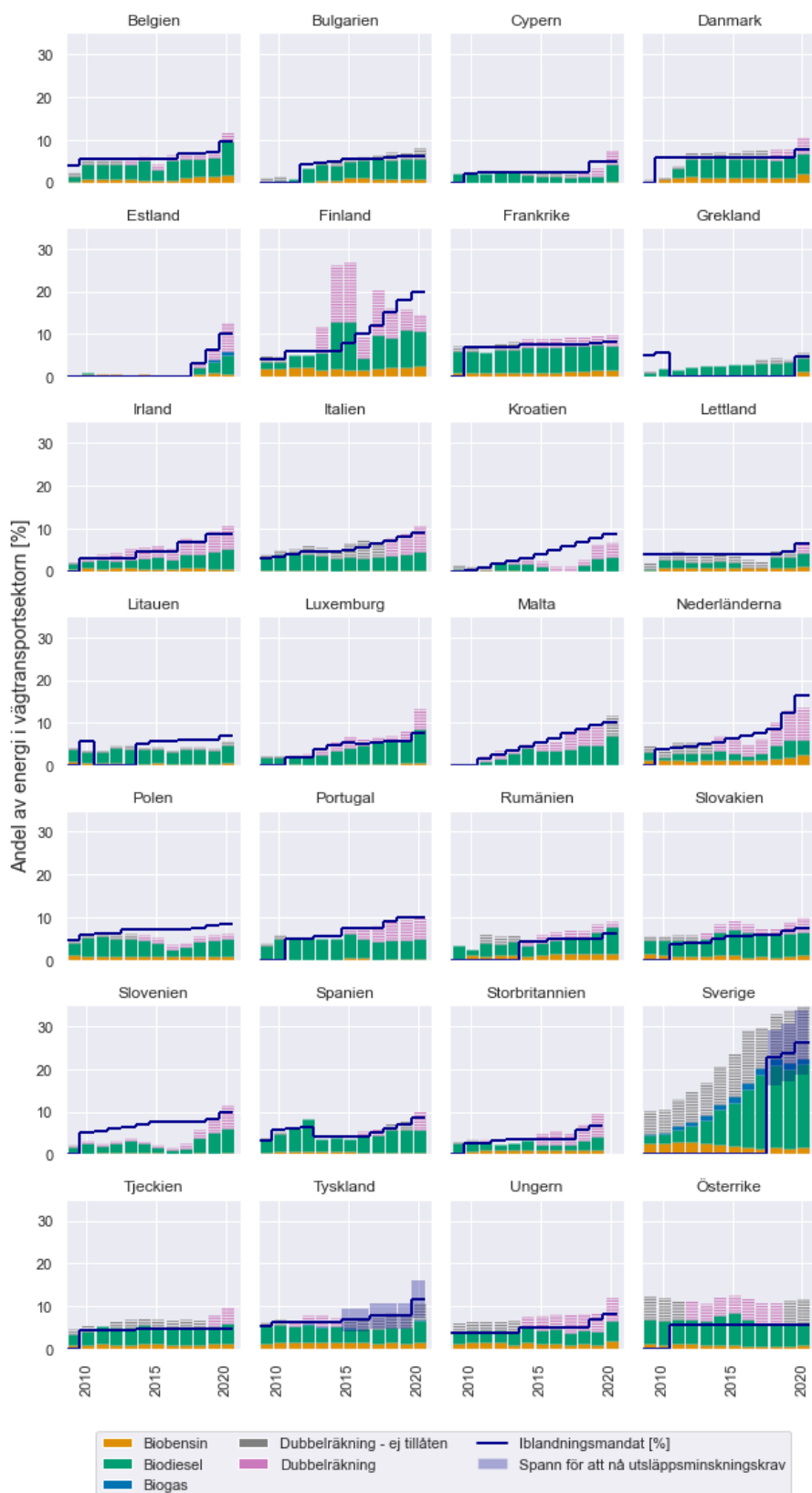
I Nederländerna kan aktörer som investerar i produktion av biodrivmedel få skatteavdrag med upp till 54,5% av investeringens kostnaden (RESLegal, 2019). Sedan 2021 kan företag i Sverige få stöd från det statliga industriklivet för investeringar i biodrivmedelsproduktion (Regeringskansliet, 2021). 2021 infördes även kreditgarantier för gröna investeringar i Sverige (Riksgälden, 2021), och i april 2022 tillkännagav Preem att man tecknat ett låneavtal som omfattas av de gröna kreditgarantierna och som ska användas för en investering i storskalig biodieselproduktion (Preem, 2022).

4.2 KONSUMTION AV BIODRIVMEDEL

4.2.1 Samband mellan inblandningskvoter, dubbelräkning och biodrivmedelskonsumtion

Figur 1 visar den totala konsumtionen av biodrivmedel (vilket inkluderar både hög och låginblandad biodiesel och biobensin, samt biogas) som en andel av den totala energin i vägtransporter, i alla EU-länder mellan 2009–2020, tillsammans med det totala nationella inblandningsmandatet. För att kunna jämföra inblandningsmandaten mellan länder, så har alla länders kvoter räknats om till en total kvot i energi. För Sverige och Tyskland som har reduktionsplikt i stället för inblandningskvot i energi eller volym så anges ett spann, baserat på biodrivmedel med olika växthusgasprestanda. Mängden biobensin, biodiesel och biogas som redovisas i figuren är den totala konsumtionen och inkluderas alltså inte enbart biodrivmedel som ingår i det nationella inblandningsmandatet (exempelvis ingår höginblandade biodrivmedel och biogas ofta inte i inblandningsmandat). Den stora majoriteten av biodrivmedel utgörs av biodiesel.

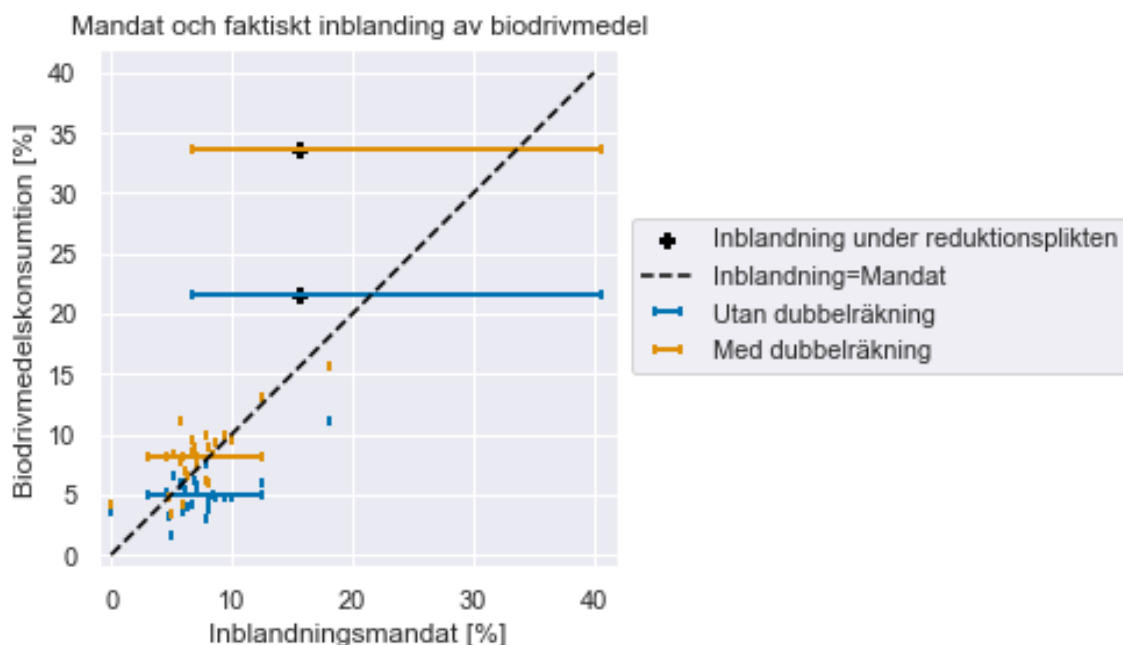
³ Värt att notera är att sökandet efter produktionsstöd fokuserat på aktiva stöd, och att de källor som använts (exempelvis RES-legal och rapporter) har en fördröjning i rapporteringen. Det innebär att äldre produktionsstöd, som inte längre gäller, och nya produktionsstöd, som införts efter 2020, kan ha missats.



Figur 1 Konsumtion av biobensin, biodiesel och biogas som andel av den totala energianvändningen i vägtransportsektorn, samt dubbelräkning i de länder där detta tillåts. Den mörkblå linjen visar landets inblandningsmandat omräknat till % av energianvändningen i vägtransportsektorn. Andelen är uträknad på effektivt värmevärde.

I figuren framgår att konsumtionen av biodrivmedel i majoriteten av alla länder följer den nationella inblandningskvoten -vilket visar på att inblandningskvoter är vad som driver konsumtionen av biodrivmedel i EU, snarare än andra styrmedel som främjar användning av biodrivmedel som exempelvis skattereduktioner för höginblandade biodrivmedel. I vissa länder uppnås inblandningskvoten enbart tack vare dubbelräkning. Det kan tolkas som att dubbelräkningen leder till att mindre biodrivmedel användas. Det kan dock också finnas ett element av att nationella kvoterna sätts högre för att ta hänsyn till dubbelräkning, vilket syns i exempelvis Nederländerna som har en hög kvot, som uppfylls genom att landet har en mycket hög andel biodrivmedel som får dubbelräknas.

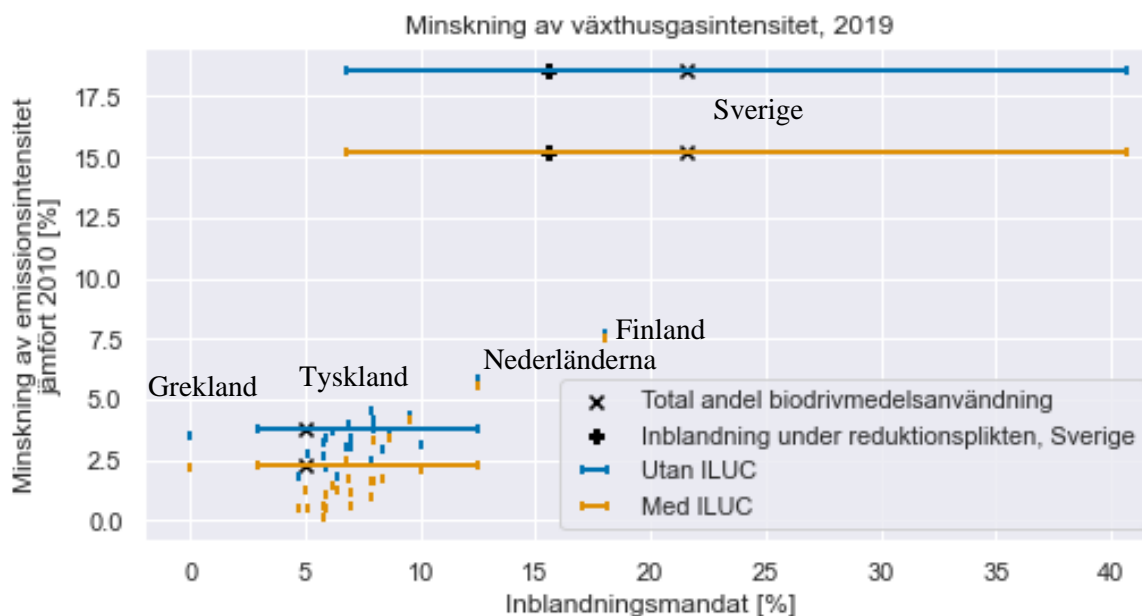
Sambandet mellan inblandningskvoter, dubbelräkning och inblandningen av biodrivmedel illustreras också i Figur 2. I figuren representerar varje punkt ett lands inblandningsmandat och konsumtion av biodrivmedel om man inkluderar (gula punkter), eller inte inkluderar dubbelräkning (blå punkter), där både inblandningsmandat och faktiskt inblandning har räknats om till en procentandel av den totala energianvändningen i vägtransportsektorn 2019. Om konsumtionen följde inblandningsmandaten perfekt så hade alla punkter legat på den streckade linjen. De flesta länder ligger nära linjen, men om dubbelräkning inte räknas in så faller en stor andel av länderna under sina bestämda mandat i faktisk inblandning. Om man inte räknar in dubbelräkning är det mycket få länder som har en högre konsumtionsgrad än vad som föreskrivs i inblandningsmandatet, vilket återigen visar på att inblandningsmandat i hög grad driver konsumtionen av biodrivmedel.



Figur 2. Samband mellan total nationell användning av flytande biodrivmedel, med och utan dubbelräkning, och nationella inblandningsmandat som procent av energianvändningen i vägtransportsektorn 2019. Varje punkt är ett land av de 27 EU-medlemsländerna, plus Storbritannien. De två länder som representeras av långa streck, i stället för punkter är Tyskland och Sverige, och strecken representerar nivån på reduktionsplikterna omräknat till energi. För Sverige är också den faktiska konsumtionen av låginblandade biodrivmedel på marknaden markerad.

4.2.2 Inblandningsmandat och utsläppsreduktion

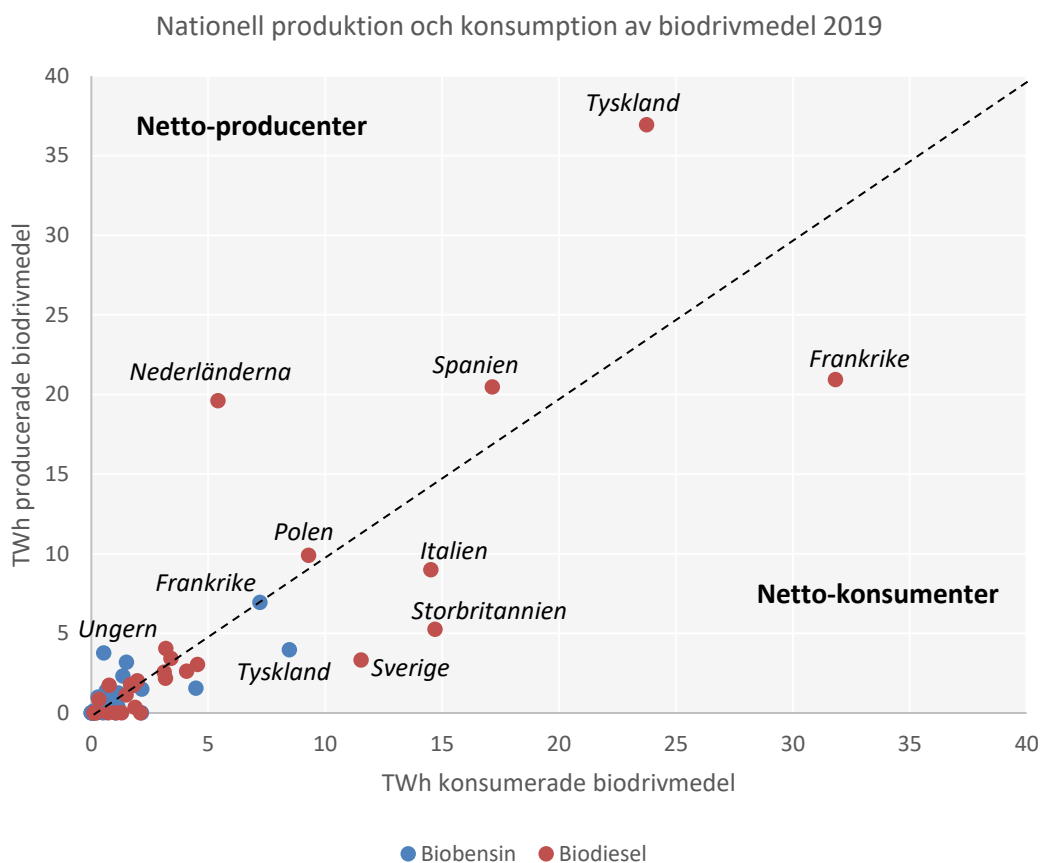
Den grundläggande motiveringen för att använda biodrivmedel i transportsektorn är att byta ut bensin och diesel, för att minska utsläppen av växthusgaser. Olika biodrivmedel har dock olika växthusgasprestanda, baserat på hur de producerats och på vilka råmaterial som använts, som specificeras i RED-II. Figur 3 visar sambandet mellan nivån på inblandningsmandat och minskningen av emissionsintensiteten i vägtransportsektorn jämfört med 2010, med och utan ILUC effekter. Varje land representeras av en punkt, förutom Tyskland och Sverige där långa streck representerar en omräkning av nivån på reduktionsplikterna till ett spann för andelen energi som skulle behövas för att uppnå reduktionsnivån. Emissionsintensiteten påverkas dels av hur mycket biodrivmedel som blandas in och ersätter bensin och/eller diesel, dels av växthusgasprestandan på de biodrivmedel som blandas in. Som kan ses i figuren så finns en viss korrelation mellan högre inblandningsmandat och en större minskning av emissionsintensiteten. Sverige har en betydligt större minskning av emissionsintensiteten jämfört med alla länder, vilket är tack vare reduktionsplikten. Den höga nivån på reduktionsplikten har lett till en hög inblandning av biodrivmedel (se Figur 1 och Figur 2), samtidigt som valet att mäta utsläppsreduktion istället för inblandning baserat på energi eller volym har drivit biodrivmedel med bra växthusgasprestanda till Sverige (vilket framkommer även i intervjuerna, samt syns i Figur 3). Detta kan jämföras med Tyskland som också har reduktionsplikt, men där reduktionsnivån är mycket lägre än Sverige. 2019 var Tysklands reduktionsplikt 4% vilket kan jämföras med Sveriges reduktionsplikt som var 2.6% för bensin och 20% för diesel samma år.



Figur 3. Samband mellan nationella inblandningsmandat som procent av energianvändningen i vägtransportsektorn och minskning av emissionsintensiteten i vägtransportsektorn jämfört med 2010, för 2019. Varje punkt är ett land av de 27 EU-medlemsländerna, plus Storbritannien. De två länder som representeras av långa streck, i stället för punkter är Tyskland och Sverige, och strecken representerar en omräkning av nivån på reduktionsplikterna omräknat till energi.

4.3 PRODUKTION AV BIODRIVMEDEL

Mängden biodrivmedel som produceras och konsumeras i olika EU-länder skiljer sig kraftigt åt. Figur 4 visar sambandet mellan produktion och konsumtion av biobensin och biodiesel i alla EU-länder.



Figur 4. Varje blå punkt representerar ett lands biobensins konsumtion (x-axeln) och produktion (y-axeln). Varje röd punkt representerar ett lands biodieselskonsumtion (x-axeln) och -produktion (y-axeln). Om en punkt befinner sig över den streckade linjen innebär det att landet producerar mer av det biodrivmedlet än vad de konsumerar, vilket innebär att landet är en nettoexportör. Punkter som ligger under den streckade linjen har en större nationell konsumtion än produktion och är nettoimportörer av biodrivmedlet.

I vissa länder är konsumtion och produktion balanserad, medan andra länder har en stark övervikt för konsumtion eller produktion. De tydligaste exemplen återfinns för biodiesel, där Sveriges har en mycket stor konsumtion kopplat med en låg inhemsk produktion och där Nederländerna har en mycket hög produktion, kopplat med en medelstor inhemsk konsumtion. När det kommer till biobensin sticker Ungern ut med hög produktion relativt den inhemska konsumtionen. Figur 4 visar att konsumtion av biodrivmedel i ett land inte nödvändigtvis leder till en motsvarande nationell produktion, vilket kan förklaras av att biodrivmedel handlas på en internationell marknad.

Att vissa länder har en större produktion kan inte förklaras med förekomsten av nationella produktionsstöd, eftersom Italien (som är en netto-konsument av biodrivmedel) 2019 var det enda landet med ett direkt produktionsstöd för flytande biodrivmedel (det stödet var dock enbart riktat till pro-

duktion av avancerade biodrivmedel, se avsnitt 5). Nederländerna, som har en hög produktion i förhållande till den nationella konsumtionen, erbjuder skatteavdrag vid investeringar i biodrivmedelsproduktion. Vissa länder, som exempelvis Tyskland, har haft en hög produktion av biodrivmedel sedan innan 2010 och det kan ha funnits tidiga nationella styrmedel som påverkade uppbyggnaden av denna produktionskapacitet. Detta har dock inte studerats i denna rapport som fokuserar på perioden 2010-2020.

Eftersom det inte finns ett tydligt samband mellan nationella styrmedel och produktion så har analysen om hur anläggningar för produktion av biodrivmedel lokaliseras fördjupats med hjälp av intervjuer med biodrivmedelsproducenter.

4.4 INTERVJUER

Bilden av att konsumtion och efterfrågedrivande styrmedel i ett land inte nödvändigtvis direkt driver nationell produktion bekräftades i intervjuerna. När de intervjuade aktörerna tillfrågades varför produktionsanläggningar placerats på en viss plats, eller i ett visst land framgick att valet av plats för produktionsanläggningar är en komplex process där ett stort antal faktorer vägs in. En faktor som nämndes av de flesta aktörer är närhet till råvaror och/eller till marknaden där biodrivmedlet ska säljas. Att det finns inblandningsmandat med stabila nivåer, eller tydliga utvecklingsbanor för mandaten gör att aktörer vågar investera i nya produktionsanläggningar. Anläggningar behöver dock inte förläggas i det land där biodrivmedlen kommer att konsumeras och på frågan om huruvida nivån på nationella inblandningsmandat är en faktor i beslut om att lägga produktion i ett visst land var svaret från alla aktörer nej. Nationella inblandningsmandat driver alltså efterfrågan och skapar incitament för nya investeringar på global/Europeisk nivå, men inte nödvändigtvis på nationell nivå.

På frågan om de fått statligt stöd vid byggandet av sina produktionsanläggningar och om detta spelat en roll i investeringsbeslutet, svarade ingen av de biodrivmedelsproducenter som intervjuades att statligt stöd spelade en avgörande roll i deras investeringsbeslut och majoriteten sa att de inte har fått något statligt stöd alls.

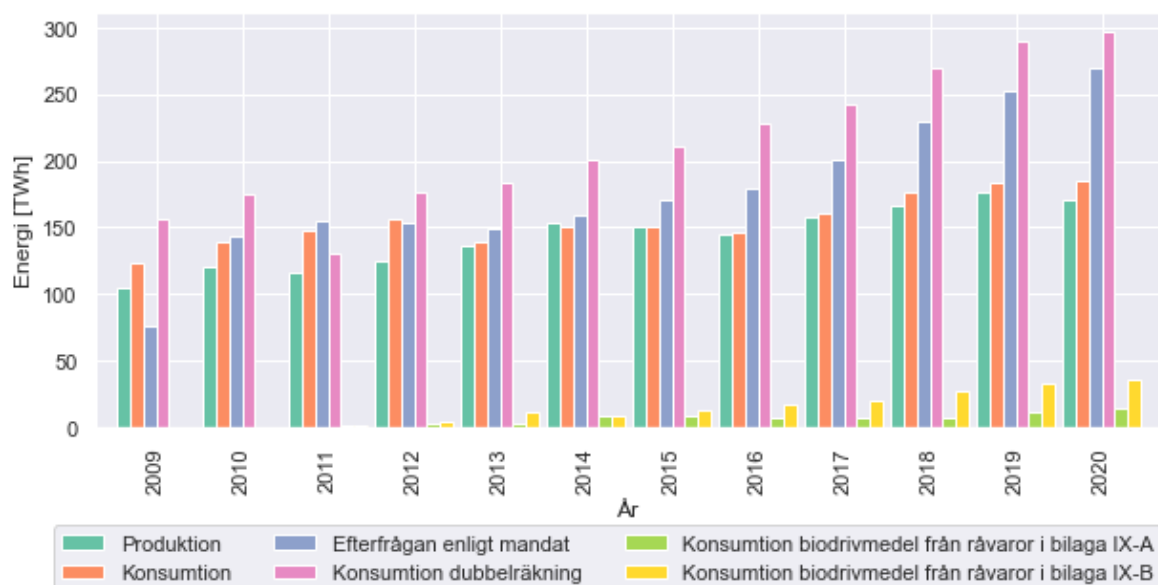
En avgörande faktor vid lokalisering av nya anläggningar, som togs upp av de intervjuade producenterna, var vikten av infrastruktur, vilket kan handla om hamnar och annan fysisk infrastruktur, men även tillgänglighet till kvalificerad arbetskraft. Det gör att många aktörer väljer att lägga nya anläggningar i närhet till existerande anläggningar och/eller vid infrastrukturhubbar. Tillgången till god infrastruktur tycks kunna kompensera för, och trumfa, ett något längre fysiskt avstånd till råvaror/marknad. "Närhet" till en marknad behöver alltså inte innebära att produktionen sker i det land där biodrivmedel konsumeras, utan det räcker att ligga i närheten (exempelvis i samma del av Europa) och att det finns goda transportmöjligheter. Ett tydligt exempel på detta är Nederländerna. Nederländerna har den högsta exporten av biodrivmedel i förhållande till nationell konsumtion, och en majoritet av produktionen sker i Nestes raffinaderi i Rotterdam. Rotterdam har Europas största hamn, vilket underlättar både tillförseln av råvaror och distributionen av färdiga drivmedel, och flera aktörer har planer på att förlägga nya investeringar till Rotterdam (Neste, 2021; Invest in Holland, 2022).

I intervjuerna framkom även att nationell lagstiftning i stor utsträckning påverkar vilka specifika biodrivmedel som säljs till olika marknader. Det är stor skillnad mellan olika länders inblandningsmandat och vilka typer av biodrivmedel de olika regelverken premierar. Dessa skillnader i hur olika drivmedel premieras leder till att biodrivmedel framför allt distribueras till den marknad där det specifika biodrivmedlet får högst pris.

4.5 PRODUKTION OCH KONSUMTION AV BIODRIVMEDEL I EU

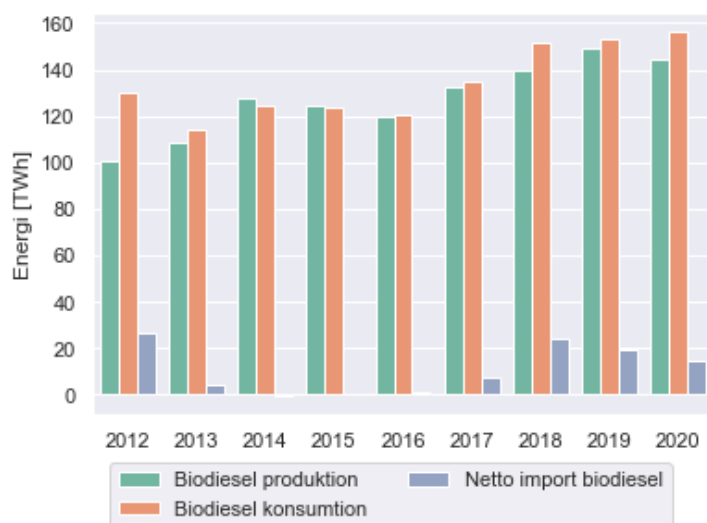
Även om biodrivmedel handlas internationellt och produktion och konsumtion i enskilda länder inte är i balans så har produktionen och konsumtionen av biodrivmedel totalt inom EU följt varandra relativt väl. Detta kan ses i Figur 5 som visar den totala konsumtionen och produktionen av biodrivmedel i EU 2009–2020. Figuren visar också mängden biodrivmedel som skulle krävts för att uppfylla alla länders inblandningsmandat utan att inkludera dubbelräkning, den totala ”konsumtionen” av biodrivmedel om man inkluderar dubbelräkning, samt konsumtionen av biodrivmedel producerade från råvaror specificerade i RED-II bilaga IX A och B. Sedan 2013 har mängden biodrivmedel som krävts för att uppfylla alla länders inblandningsmandat ökat kraftigt. Den faktiska konsumtionen av biodrivmedel har dock inte ökat i samma takt och skillnaden mellan förväntad inblandning och faktiskt inblandning har ökat stadigt. Förklaringen till detta är sannolikt att den totala mängden biodrivmedel uträknat med inkluderad dubbelräkning har ökat, vilket ses både i de lila staplarna i Figur 5 och i att konsumtionen av biodrivmedel producerade från råvaror specificerade i RED-II bilaga IX del A och B har ökat (man kan även se i Figur 1 och Figur 2 att många nationella inblandningsmandat uppfyllts tack vare dubbelräkning). En stor del av den ökade ambitionen i inblandningsmandat de senaste åren har alltså uppfyllts genom dubbelräkning, vilket lett till en ökad konsumtion av avancerade biodrivmedel, men som samtidigt gjort att den totala konsumtionen av biodrivmedel ökat betydligt mindre än vad ambitionsnivån i inblandningsmandaten aviserat.

Om dubbelräkning inte längre skulle tillåtas, och alla nationella inblandningsmandat behölls på 2020 års nivå, skulle ca 70 TWh extra biodrivmedel behövas totalt i EU (se skillnaden mellan konsumtion och ”efterfrågan enligt mandat” i Figur 5).



Figur 5 Konsumtion, produktion och konsumtionsbehov enligt de nationella inblandningsmandaten för EU27.

Figur 6 visar produktionen, konsumtionen samt netto-importen av biodiesel till EU. Datat indikerar att ökad konsumtion inom EU leder till ökad produktion, samt att majoriteten av den biodiesel som produceras inom EU är avsedd för EU-marknaden. De senaste åren har netto-importen av biodiesel dock varit högre vilket sammanfaller med en ökning av konsumtionen 2018, 2019 och 2020.



Figur 6. Produktion, konsumtion, och import av biodiesel till EU27.

5 AVANCERADE BIODRIVMEDEL

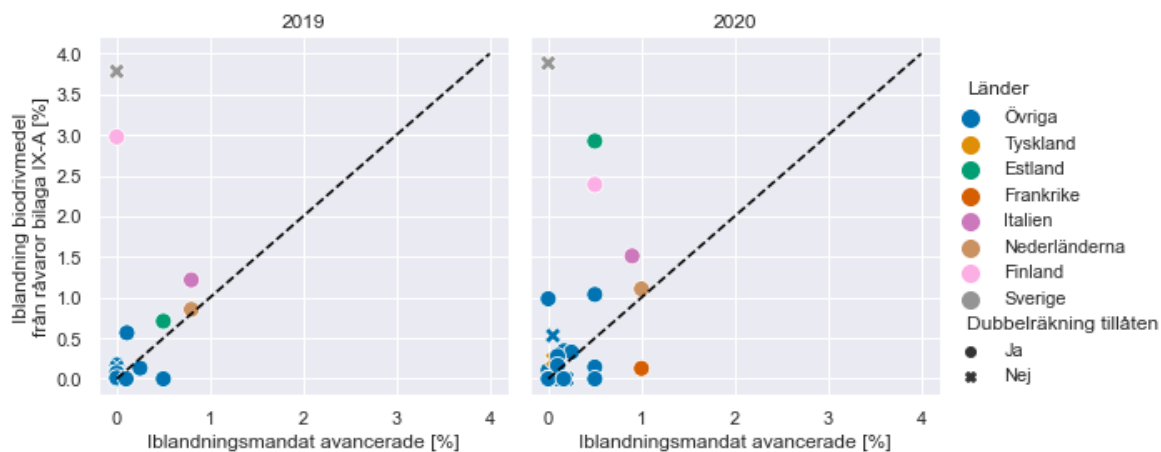
En majoritet av länderna i EU har redan specifika inblandningsmandat eller mål för avancerade biodrivmedel. Precis som för de generella mandaten skiljer sig inblandningsmandaten för avancerade biodrivmedel åt mellan länder, både i nivå och om mandatet räknas för energi eller volym (inga mandat idag mäter inblandning baserat på utsläppsminskningar på det sätt som Sverige och Tyskland gör i de generella mandaten). För de flesta länders avancerade inblandningsmandat gäller RED-II definitionen för avancerade biodrivmedel: dvs att de måste vara producerade från råvaror som anges i bilaga IX-A i RED-II.

I många länder följer inblandningsmandaten för avancerade biodrivmedel de mål som satts upp i RED-II. Två undantag är Finland och Nederländerna som båda har utstakade banor för sina avancerade mandat som överstiger målen i RED-II (för Finland 10% avancerade biodrivmedel 2030 och för Nederländerna 7%). En tabell över alla EU-länders inblandningsmandat för avancerade biodrivmedel 2018–2030 finns i (Lundberg, et al., 2021).

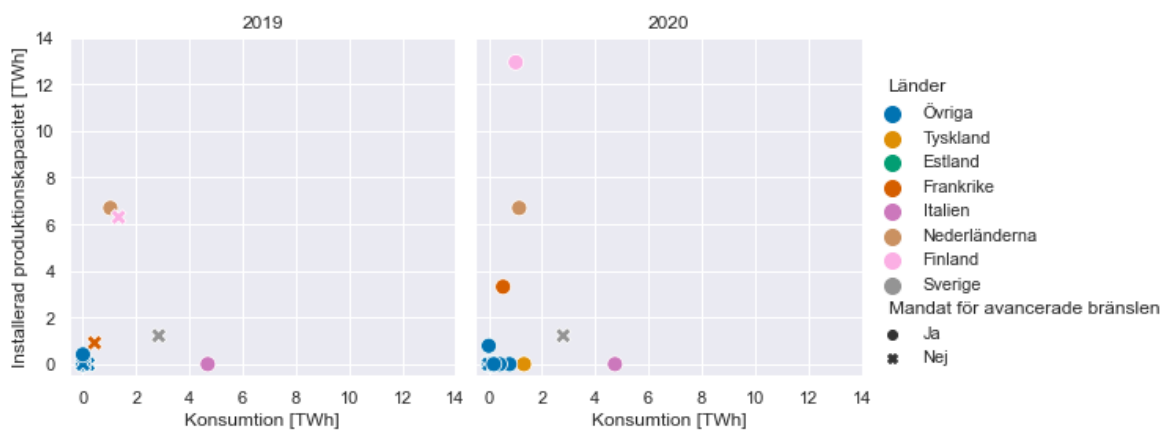
Figur 7 visar sambandet mellan inblandningsmandat för avancerade biodrivmedel och konsumtionen av avancerade biodrivmedel 2019 och 2020. 2019 hade både Sverige och Finland betydande grader av inblandning av avancerade biodrivmedel, utan att ha ett specifikt inblandningsmandat. Finland införde ett mandat 2020, som dock var på enbart 0,5% trots att konsumtionen var 3% redan 2019. Ett fåtal länder, inklusive Frankrike lyckades inte leva upp till sina mandat, men långt fler länder hade en betydligt högre användning 2020 än vad mandaten krävde. I de flesta av dessa länder tillåts dubbelräkning av avancerade biodrivmedel. De flesta av länderna med hög konsumtion av avancerade biodrivmedel 2020, hade dock tillåtet dubbelräkning sedan länge, utan att tidigare haft en betydande konsumtion, så det är sannolikt inte den enda förklaringen. Sverige sticker ut i figuren genom att ha den högsta procentuella konsumtionen, samtidigt som vi varken har ett avancerat inblandningsmandat eller tillåter dubbelräkning. I intervjuerna med biodrivmedelns producenter var deras förklaring till detta att avancerade biodrivmedel har bättre växthusgasprestanda än konventionella biodrivmedel, vilket premieras av reduktionsplikten i Sverige.

En tolkning av Sveriges höga konsumtion av avancerade biodrivmedel är att en ambitiös reduktionsplikt kan vara kraftfullare i att premiera avancerade biodrivmedel än både dubbelräkning och avancerade inblandningsmandat. Tyskland som också har en reduktionsplikt har dock inte en betydande konsumtion av avancerade biodrivmedel. Detta kan bero både på att den tyska reduktionsplikten är signifikant lägre än den svenska och på att den även inkluderar gasformiga bränslen och el (användningen av dessa har dock hittills varit mycket låg) (Naumann, et al., 2021).

En annan möjlig faktor, som skulle kunna tänkas påverka konsumtionen av avancerade biodrivmedel är nationell produktion, vilket både Sverige och Finland har men som Tyskland saknar, vilket visas i Figur 8. Sammantaget från Figur 8 så syns dock inget tydligt samband mellan nationell produktion och konsumtion.



Figur 7 Inblandningsmandat och inblandning för avancerade biodrivmedel (Bilaga IX-A) som en andel av den totala energianvändningen i transportsektorn.



Figur 8 Konsumtion och produktionskapacitet för avancerade biodrivmedel (Bilaga IX-A).

6 FRAMTIDEN FÖR BIODRIVMEDEL I EU

Efterfrågan på biodrivmedel inom vägtransportsektorn kommer med stor sannolikhet att fortsätta öka fram till 2030. Om EU inför ett mål på 13% utsläppsreduktion i transportsektorn till 2030 som föreslås i RED-III, så innebär det att ca 17–21%⁴ av energin i transportsektorn behöver komma från förnyelsebara källor, vilket kan jämföras med målet om 14% förnyelsebar energi i transportsektorn 2030 från RED-II.

På sikt kommer sannolikt stora delar av vägtransportsektorn elektrifieras (Energimyndigheten, 2021; European Commission, 2017). För personbilar är den utvecklingen redan pågående, speciellt i länder som Sverige och Norge där elbilar uppgick till 19,1% respektive 64,5% av nybilsförsäljningen 2021 (BilSweden, 2022; Elbilen, 2022). Den totala andelen elbilar i Europas bilflotta var dock bara 0,5% 2020 (ACEA, 2022). Samtidigt är medellivslängden för en bil i västra Europa ca 18 år (Held, et al., 2021), vilket innebär att många av de bilar som köps idag fortfarande kommer köra på vägarna 2040. Det medför att till och med om nya bilar med förbränningsmotorer slutade säljas i dag, så skulle det dröja till efter 2040 innan hela personbilsflottan var elektrifierad.

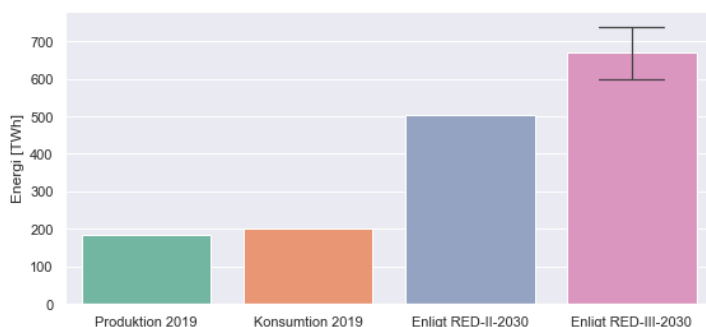
Fördelen med biodrivmedel är att de kan blandas in i befintliga drivmedel för att minska konsumtionen av fossil bensin och diesel och i förlängningen utsläppen av koldioxid från alla bilar som redan rullar på vägarna. Därför förutsätts en ökning av användningen av biodrivmedel för personbilar och vägtransport fram till 2030 som därefter kan komma att minska när en större andel av fordonsflottan elektrifieras (Energimyndigheten, 2021b). För ex sjöfart och flyg ligger elektrifiering dock längre in i framtiden, om den ens kommer vara möjlig eller lämplig, vilket innebär att användningen av biodrivmedel sannolikt kommer skifta från vägtransport till dessa sektorer.

Hur mycket biodrivmedel som kommer att efterfrågas i EU fram till 2030 beror på hur snabbt elektrifieringen sker och på hur EU och medlemsländerna väljer att utforma policy. I både RED-II och RED-III är målen för transportsektorn definierade så att de ska uppnås genom en ökad användning av förnyelsebar energi, vilket innebär att även andra typer av energibärare än flytande biodrivmedel, exempelvis el och biogas, räknas mot uppfyllelse av målen. Givet nuvarande implementerad policy och existerande nationella mål förväntas fortfarande el bidra till en låg andel av bränsleanvändningen 2030, och den totala energianvändningen förväntas minska med mindre än 10% (European Commission, et al., 2021).

Bedömningar av hur elektrifieringen i transportsektorn i EU kommer att utvecklas ligger utanför scope för denna rapport, men för att ge en bild av inom vilket spann som det totala behovet av biodrivmedel för transportsektorn skulle kunna landa i 2030 så visar Figur 9 mängden biodrivmedel som skulle behövas för att uppnå målen i RED-II och RED-III i ett extremfall där enbart flytande biodrivmedel används för att nå målen, ingen dubbelräkning inkluderas och det totala energi-behovet i transportsektorn antas vara det samma 2030 som det var 2019. Detta innebär att figuren är en uppskattning för det övre spannet av hur mycket biodrivmedel som skulle kunna efterfrågas i vägtransportsektorn i EU 2030. Att figuren ger en hög skattning är särskilt sant gällande RED-II

⁴ Uppskattningen är gjord baserat på ett antagande om en framtida växthusgasprestanda inom EU på 15–30 gCO₂eq/MJ. Som jämförelse är Sveriges nuvarande prestanda på inblandat biodrivmedel 14 gCO₂eq/MJ, och Frankrikes på 31 gCO₂eq/MJ (Mellios & Gouliarou, 2021).

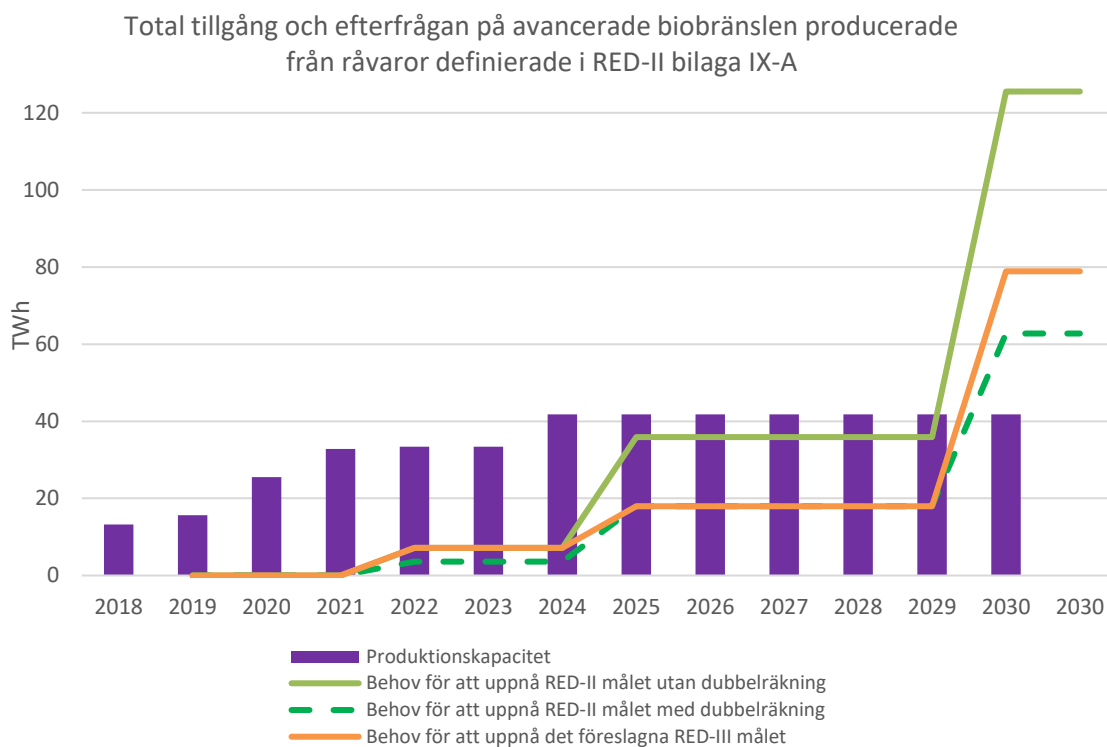
målet, eftersom RED-II, till skillnad från RED-III, tillåter dubbelräkning i vägtransportsektorn för att uppnå målet vilket inte är inkluderat i figuren. För både RED-II och RED-III gäller att ju snabbare som elektrifieringen går desto mindre biodrivmedel kommer behövas till vägtransportsektorn 2030. En lägre uppskattning av behovet av alternativa drivmedel i transportsektorn 2030, på 230–380 TWh har gjorts av Prussi, et al., (2022). Även om behovet 2030 sannolikt inte kommer att bli lika högt som Figur 9 så är det fortfarande troligt att den totala efterfrågan på biodrivmedel i EU kommer öka jämfört med dagens produktion och konsumtion.



Figur 9 Behov av förnybara drivmedel för att uppfylla målen i RED-II (14% förnyelsebar energi) och RED-III (13% utsläppsreduktion) 2030, under antagandet att det totala energibehovet av flytande drivmedel i transportsektorn är konstant på 2019s nivå. Konsumtionen och produktionen av biodrivmedel i EU 2019 är med för jämförelse. Detta tar ej hänsyn till ökad elektrifiering, och ska ses som en skattning i det övre intervallet av mängden biodrivmedel som kan behövas.

Om EU även fortsättningsvis ska producera en majoritet av de biodrivmedel som konsumeras inom unionen så kommer det krävas en uppskalning av produktionskapaciteten. Det finns en begränsad mängd biomassa i världen som hållbart kan allokeras till produktionen av biodrivmedel. Enligt European Commission, et al., (2017) skulle dock den framtida produktionen av konventionella biodrivmedel från i huvudsak inhemska, hållbara råvaror kunna uppgå till 580 TWh 2030 och produktionen av avancerade biodrivmedel skulle kunna uppgå till 340 TWh (European Commission, et al., 2017). I detta ingår att potentialen för oljerika grödor och restprodukter som idag främst används för produktion av biodiesel skulle kunna öka till 280–330 TWh, varav 12–35 TWh av detta uppskattas bestå av använda matfetter (Prussi, et al., 2022; European Commission, et al., 2017). Detta innebär att om potentialen realiserats så kan även ambitiösa efterfrågescenarier för 2030 tillgodoses med biodrivmedel som producerats från europeiska, hållbara, råvaror.

Både RED-II och RED-III förslaget innehåller mål för användningen av avancerade biodrivmedel (som baseras på restprodukter) fram till 2030. Som kan ses i Figur 10 så finns redan nu planer för nya anläggningar som kommer att öka kapaciteten för produktion av avancerade biodrivmedel inom EU de kommande åren. Redan den existerande produktionskapaciteten är dock tillräckligt hög för att kunna täcka efterfrågan kopplad till målen för användning av avancerade biodrivmedel i EU både 2022 och 2025.



Figur 10. Existerande och planerad produktionskapacitet⁵ för avancerade biodrivmedel producerade från råvaror definierade i bilaga IX-A samt behovet av dessa biodrivmedel för att uppnå de mål som satts upp i RED-II och som föreslås i RED-III, under antagandet att det totala energibehovet i transportsektorn är konstant på 2019s nivå.

6.1.1 Biodrivmedelsproducenters syn på framtiden för biodrivmedel i EU

Under intervjuerna med biodrivmedelsproducenter tillfrågades de hur de ser på utvecklingen av biodrivmedelsmarknaden fram till, och efter, 2030, vad som är viktigt när investeringsbeslut för nya anläggningar tas, samt hur de ser på olika styrmedel. Bland de intervjuade aktörerna fanns en samsyn om att efterfrågan på biodrivmedel för vägtransporter, och då framför allt personbilar, sannolikt kommer öka kraftigt fram till 2030 för att därefter minska när elektrifieringsgraden ökar. Man ser samtidigt en öppning för nya marknader för biodrivmedel inom, bland annat, flyg och sjöfart vilket beaktas vid investeringsbeslut. När beslut om nya anläggningar tas planerar många att bygga dessa så att det ska vara enkelt att samproducera, eller att helt ställa om för att kunna producera, andra biobaserade produkter som exempelvis biojet för flyget.

Nya investeringar sker främst i anläggningar för HVO produktion men synen på hur tillgång till råvaror ser ut skiljer sig något åt mellan aktörerna. Råvarorna för biodrivmedelsproduktion handlas

⁵ All data om produktionskapacitet kommer från Nyström, et al., 2019, samt uppdateringen: Bokinge & Nyström, 2020. Rapporterna inte innehåller nya anläggningar planerade efter 2024, vilket troligen beror på att det varit svårt att hitta publik information om planerade anläggningar längre fram i tiden, snarare än att det inte kommer byggas nya anläggningar efter 2024.

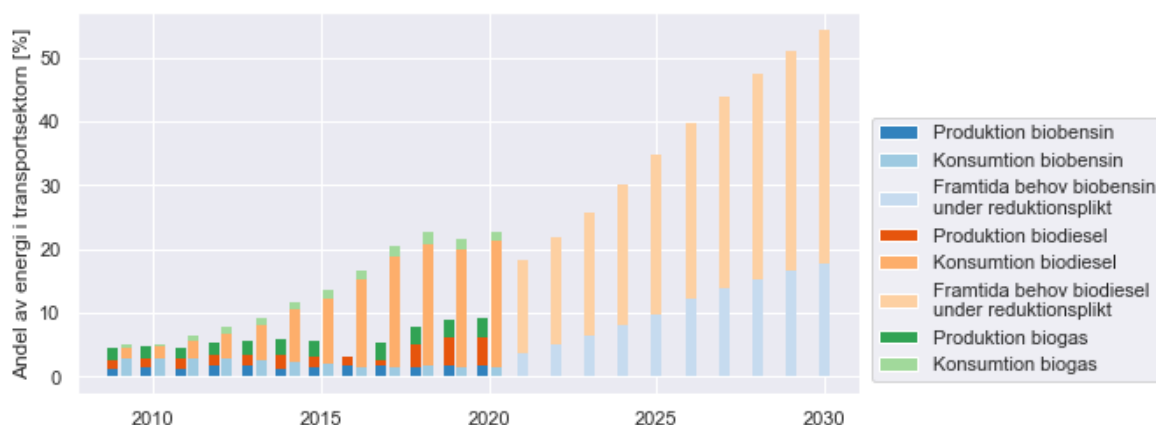
på en global marknad och under 2021 gick priserna på råvaror upp kraftigt. Samtidigt kommer sannolikt fler och fler fossila aktörer vilja ställa om, vilket kommer öka konkurrensen om de råvaror som finns. Vissa producenter arbetar med att säkra egna leveranskedjor för bioråvaror och flera diskuterade möjligheter att utveckla nya tekniker för att kunna utnyttja nya typer av råvaror.

Flera av de tillfrågade aktörerna upplever att styrmedlen för biodrivmedel i EU blir alltmer komplexa, vilket gör det svårare att överblicka utvecklingen av marknaden och att bedöma nya potentiella investeringar. Att det finns inblandningsmandat och reduktionsplikter, med uttalade mål och kvoter, fram till 2030 beskrivs dock som en avgörande faktor för att man ska våga ta nya investeringsbeslut, då detta anses ge en stabil och förutsägbar framtida marknad. Några aktörer uttalade sig också positivt om specifika kvoter för att möjliggöra kommersialisering av teknikvägar som idag inte är kommersiellt mogna.

Produktion lokaliseras inte till specifika länder baserat på nationella inblandningsmandat, men den sammantagna efterfrågan som skapas av inblandningsmandat inom EU är avgörande för utvecklingen av produktionskapaciteten i EU. Eftersom nya investeringar också verkar anpassas för produktion av alternativa bioprodukter som biojet så är det sannolikt att inblandningsmandaten för vägtransportsektorn också blir möjliggörare för dessa nya marknader.

7 BIODRIVMEDEL I SVERIGE – IGÅR, IDAG OCH IMORGON

Sveriges biodrivmedelanvändning sticker ut. Tillskillnad från alla andra länder förutom Tyskland så har Sverige en reduktionsplikt i stället för ett inblandningsmandat baserat på volym eller energi. Nivån på reduktionsplikt har också gjort att andelen biodrivmedel i vägtransportsektorn i Sverige är flerfaldigt högre än andra länder och att utsläppsminskningen i transportsektorn är den överlägset högsta i EU. Trots att Sverige har en inhemskproduktion av biodrivmedel så är den dock inte tillräcklig för att möta den höga efterfrågan och Sverige sticker även ut med en stor nettoimport av biodiesel.



Figur 11. Historisk produktion och konsumtion av biodrivmedel samt projektion av framtida behov enligt den bana för reduktionsplikten som aviserats av regeringen. Framtida behov är beräknat med antagandet att växthusgasintensiteten för det inblandade biodrivmedlet är 15 gCO₂eq/MJ (motsvarande nuvarande prestanda på biodrivmedel använda i Sverige) Data för biogasproduktion från (Harrysson, 2021) och inkluderar all biogasproduktion, inte endast den som uppgraderas till biometan för användning i fordonsflottan.

I samband med att priserna på drivmedel gick upp under januari 2022 började vissa partier ifrågasätta varför Sverige har en reduktionsplikt som är så mycket högre än alla andra länder och varför den ska ökas (Svenska Dagbladet, 2022; NyTeknik, 2022). Ett första svar på den frågan är Sveriges klimatambitioner och det specifika målet att utsläppen i transportsektorn ska ha minskat med 70% till 2030 vilket ligger till grund för den föreslagna utvecklingen av reduktionsplikten mellan 2021 och 2030 (Energimyndigheten, 2019). Sverige hade dock en stor och snabbt ökande användning av biodrivmedel redan innan reduktionsplikten infördes 2018. Mellan 2010 och 2017 ökade användningen av biodrivmedel i Sverige med 400% och Sverige har haft den högsta procentuella användningen av biodrivmedel i EU sedan 2016. När reduktionsplikten infördes 2018 så baserades startnivån på biodrivmedelskonsumtionen i Sverige vid den tiden (Sveriges regering, 2017; Energimyndigheten, 2016). Anledningen till Sveriges höga reduktionsplikt är alltså inte enbart höga klimatambitioner framåt, utan också att vi redan innan plikten infördes hade en så pass hög konsumtion av biodrivmedel.

Innan reduktionsplikten infördes var det styrmedel som fanns för biodrivmedel i Sverige en skattereduktion som gällde för både låg och höginblandade biodrivmedel samt biogas. Enligt EU:s regelverk räknades dock skattereduktionerna som ett statsstöd, och det krävdes kontinuerliga godkännanden från EU-kommissionen för att Sverige skulle kunna fortsätta ha den. Osäkerheten i huruvida

skattereduktionen skulle få fortsatt godkännande av EU gjorde enligt Energimyndigheten, 2016 att få aktörer vågade investera i nya biodrivmedelsanläggningar i Sverige och i Figur 11 kan man se att den svenska produktionen av biodrivmedel låg still på en stabil nivå 2008–2017, trots att konsumtionen ökade kraftigt. Sedan 2017 har produktionskapaciteten i Sverige ökat med 2.5 TWh, vilket sammanfaller med en generell ökning av produktionen inom EU, som var 12 TWh. Produktionsökningen sammanfaller inte bara med införandet av reduktionsplikten i Sverige, utan även med att RED II direktivet antogs där ambitionerna för transportsektorn höjdes samt där det klargjordes vilka råvaror som skulle klassas som hållbara.

När reduktionsplikten infördes valde man att enbart inkludera låginblandade biodrivmedel, medan höginblandade biodrivmedel och biogas i stället fortsatte att omfattas av skattereduktion. Eftersom det är oklart om skattereduktionen för höginblandade biodrivmedel kommer få fortsatt godkänt av EU-kommissionen har dock ett förslag om att inkludera även dem i reduktionsplikten lagts fram (Infrastrukturdepartementet, 2021).

I de intervjuer med biodrivmedelsproducenter som gjorts inom projekt så var alla positiva till den nuvarande reduktionsplikten eftersom den styr mot det uppsatta målet om utsläppsreduktion. De ansåg också att en tydlig bana för reduktionsplikten möjliggöra nya investeringar i biodrivmedelsproduktion, i Sverige och EU, eftersom aktörer då vet att de kommer få avsättning för sin produkt. Det finns dock en viss motsättning mellan behovet av en tydlig bana för att företag ska våga göra investeringar och behovet av att justera reduktionsnivåerna baserat på utvecklingen av transportsektorn och på de internationella drivmedelsmarknaderna. I och med att flera EU-länder kommer införa, eller öka existerande, specifika mandat för avancerade biodrivmedel kommer konkurrensen om dessa att öka, vilket skulle kunna få inverkan på den svenska marknaden som idag använder stor mängd avancerade biodrivmedel.

I intervjuerna nämndes lignocellulosabaserad produktion av intermediärer, som exempelvis ligninolja, som en stor möjlighet för att utöka råvarubasen för anläggningar, vilket skulle kunna öppna för fler investeringar inom Sverige, antingen för produktion av intermediärer som skickas till andra länder för uppgradering, eller för uppgradering inom Sverige. Sverige har en betydande biomassapotentia och enligt Energimyndigheten, (2021b) skulle produktionen av biodrivmedel, baserad på inhemska, hållbara råvaror, kunna öka med cirka 25–35 TWh. 16–22 TWh av dessa skulle kunna komma från skogsbaserade råvaror och 8–13 TWh från jordbruksbaserade råvaror. Detta är en väsentlig ökning gentemot dagens produktion men är fortfarande lägre än de ca 50 TWh som beräknas behövas för att uppnå transportsektorns klimatmål 2030.

För att realisera den svenska potentialen kommer det sannolikt krävas nya värdekedjor som inte är kommersiella idag. Till skillnad från investeringar i kommersiellt tillgängliga tekniker som HVO, där de logistiska faktorerna har mycket stark inverkan på placering av anläggningen, så indikerade vissa producenter att det för nya tekniker finns en större sannolikhet att produktionsanläggningar förläggs till de platser/länder där forskning och utveckling har bedrivits för att kunna nyttja den kunskapsbas som byggs upp.

Sammantaget så fungerar Sveriges reduktionsplikt mycket väl i jämförelse med de styrmedel som används i andra EU-länder: den styr tydligt mot användning av biodrivmedel med hög växthusgasprestanda, har bidragit till betydande utsläppsminskningar i transportsektorn och har gett en hög konsumtion av avancerade biodrivmedel. Ökande reduktionsnivåer kommer dock innebära ett ökat

behov av biodrivmedel med hög växthusgasprestanda, samtidigt som efterfrågan på den typen av biodrivmedel sannolikt också kommer att öka i resten av EU och övriga världen. För att Sverige ska kunna få tillgång till de biodrivmedel som krävs för att uppfylla reduktionsplikten till ett hållbart pris, kommer det vara avgörande att produktionskapaciteten byggs ut i takt med att efterfrågan inom EU ökar och att det finns en tillräcklig tillgång på hållbara råvaror.

8 SLUTSATSER

- Inblandningsmandat driver nationell konsumtionen av biodrivmedel, men leder inte automatisk till nationell produktion. Däremot drivs den totala biodrivmedelsproduktionen inom EU i hög grad av den efterfrågan som skapas av nationella inblandningsmandat. Flytande biodrivmedel (och råvarorna som de produceras av) handlas på en internationell marknad och nationella styrmedel styr hur biodrivmedel av olika karaktär (gällande råvarubas, växthusgasprestanda, etc.) allokeras till olika länder.
- Utformningen på reduktionsplikten i Sverige har lett till hög användning av biodrivmedel med hög växthusgasprestanda och i särklass störst utsläppsminskningar i transportsektorn inom EU.
- I RED-III förslaget som just nu behandlas av rådet och Europaparlamentet föreslås att det europeiska målet för transportsektorn 2030 ändras från att 14% av energin ska komma från förnyelsebara källor, till 13% utsläppsreduktion (vilket motsvarar ca 17–21% energi från förnyelsebara källor). Om den ändringen beslutas är det möjligt att fler länder börjar fokusera på utsläppsreduktion i sina nationella styrmedel för transportsektorn, vilket skulle kunna påverka deras efterfrågan på biodrivmedel.
- Då konsumtion av biodrivmedel sannolikt kommer öka kraftigt de kommande åren, som en följd av ökande klimatambitioner, så kommer konkurrensen om råvaror öka, där främst råvaror för HVO kan bli en trång sektor. Biodrivmedelsproducenter arbetar idag kontinuerligt med att få fram nya tekniker för att utöka råvarubasen, samt med att säkerställa sin framtida försörjning av råvaror (exempelvis genom uppköp av, eller avtal med, råvaruleverantörer).
- Flera länder kommer införa, och öka, specifika mandat för avancerade biodrivmedel vilket kommer innebära en ökad konkurrens om dessa. Detta kan påverka den svenska marknaden som idag använder stor andel avancerade biodrivmedel. Hur den påverkas kommer bero på betalningsviljan för att uppfylla de avancerade mandaten i andra marknader, samt priset för minskning av växthusgasintensitet för länder med reduktionsplikt, vilket till stor del kommer att styras av de specifika marknadernas straffavgifter.
- Producenterna investerar idag i tekniker och anläggningar där produktion kan ställas om till andra bio-produkter, så som biojet, för att kunna hantera en potentiellt minskande efterfrågan från vägtransportsektorn efter 2030.
- Lokalisering av ny produktion styrs till stor del av tillgänglighet till befintlig infrastruktur, snarare än av nationella produktion- eller konsumtionsstöd. Detta kan vara tillgång till egna fossila raffinaderier för tillgång till vätgas, eller tillgång till infrastruktur för distribution. Dessa logistiska parametrar har fått en ökande betydelse i takt med att tekniken för biodrivmedelsproduktion har mognat (främst gällande HVO). För framtida tekniker kan lokaliseringen av nya produktionsanläggningar däremot komma att påverkas av var forskning, utveckling och demonstrationsanläggningar bedrivs.

LITTERATURFÖRTECKNING

2030-sekretariatet, 2018. *Utvecklingen på biodrivmedelsområdet*, u.o.: 2030-sekretariatet på uppdrag av Klimatpolitiska rådet.

ACEA, 2022. *Vehicles in use Europe 2022*, u.o.: ACEA.

BilSweden, 2022. [Online] Available at: <https://www.bilsweden.se/statistik/bilismen-i-sverige/2019/fordonsbestand-och-mobilitet>

BilSweden, 2022. *Rekordstark utveckling för laddbara bilar under 2021 trots ett ryckigt fordonsår*. [Online] Available at: https://www.bilsweden.se/statistik/Nyregistreringar_per_manad_1/nyregistreringar-2021/rekordstark-utveckling-for-laddbara-bilar-under-2021-trots-ett-ryckigt-fordonsar [Använd 17 03 2022].

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

BMK, 2020. *Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK)*. [Online] Available at: https://www.biokraft-austria.at/media/15382/biokraftstoffbericht_2020.pdf

Bokinge, P. & Nyström, I., 2020. *Global production of liquid advanced biofuels*, u.o.: CIT Industriell Energi AB.

Boletín Oficial del Estado, 2018. *BOE» núm. 105, de 1 de mayo de 2018, páginas 46929 a 46964*. [Online] Available at: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2018/04/27/235>

Boletín Oficial del Estado, 2021. *BOE» núm. 77, de 31 de marzo de 2021, páginas 36554 a 36561*. [Online] Available at: <https://www.boe.es/eli/es/rd/2021/03/30/205>

Boshnakova, M. & Nicely, R. J., 2015. *Bulgaria - Biofuel Sector Update*, Sofia: USDA Foreign Agricultural Service.

Brutschin, E. & Fleig, A., 2018. Geopolitically induced investments in biofuels. *Energy Economics*, Volym 74, pp. 721-732.

Bulgarian government, 2019. *Law on Renewable Energy, s 43. paragraf 3*. [Online] Available at: <https://www.damtn.government.bg/wp-content/uploads/2019/06/zakon-za-energiyata.pdf>

Cadillo-Benalcazar, J. J., Bukkens, S. G., Ripa, M. & Giampietro, M., 2021. Why does the European Union produce biofuels? Examining consistency and plausibility in prevailing narratives with quantitative storytelling. *Energy Research & Social Science*, Volym 71, p. 101810.

Chakraborty, A., 2008. Secret report: biofuel caused food crisis - Internal World Bank study delivers blow to plant energy drive. *The Guardian*, 3 Juli.

Cherubini, F. o.a., 2009. Toward a common classification approach for biorefinery systems. *Biofuels, Bioproducts and Biorefining*, 3(5), pp. 534-546.

- Clean Energy Wire, 2021. *CO2 reduction and biofuels in Germany's transport sector - implementing the RED II directive*. [Online] Available at: <https://www.cleanenergywire.org/factsheets/co2-reduction-and-biofuels-germanys-transport-sector-implementing-red-ii-directive>
- Demirel, Y., 2018. Biofuels. i: I. Dincer, red. *Comprehensive Energy Systems*. Oxford: Elsevier, pp. 875-908.
- Department for Transport, 2019. *RTFO Guidance Part One 2019: 01/01/19 to 31/12/19*. s.24. [Online] Available at: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/880023/rtfo-guidance-part-1-process-guidance-year-2019-guidance-document.pdf
- Diário da República, 2021. *Decreto-Lei n.º 8/2021*. [Online] Available at: <https://dre.pt/web/guest/pesquisa/-/search/154483167/details/maximized>
- Dobrescu, M. & Henney, M., 2014. *Romania revises down the biofuels mandates*, Bucharest: USDA Foreign Agricultural Service.
- Dutch Emissions Authority, 2020. *Annual obligation*. [Online] Available at: <https://www.emissionsauthority.nl/topics/obligations---energy-for-transport/annual-obligation>
- Elbilen, 2022. *Norge sätter nytt rekord – 64,5 procent elbilar 2021*. [Online] Available at: <https://elbilen.se/nyheter/norge-satter-nytt-rekord-645-procent-elbilar-2021/> [Använd 17 03 2022].
- Energimyndigheten, 2016. *Förslag till styrmedel för ökad andel biodrivmedel i bensin och diesel*, u.o.: ER 2016:30.
- Energimyndigheten, 2019. *Drivmedel 2019*, u.o.: ER 2020:26.
- Energimyndigheten, 2019. *Kontrollstation 2019 för reduktionsplikten Reduktionspliktens utveckling 2021–2030*, u.o.: ER 2019:27.
- Energimyndigheten, 2021a. *Drivmedel 2020 - Redovisning av rapporterade uppgifter enligt drivmedelslagen, hållbarhetslagen och reduktionsplikten*, ER 2021:29: Energimyndigheten.
- Energimyndigheten, 2021b. *Styrmedel för nya biodrivmedel*, ER 2021:22: Energimyndigheten.
- Energimyndigheten, 2021. *Scenarier över Sveriges energisystem 2020*, u.o.: ER 2021:6.
- Energistyrelsen, 2021. *Biobrændstoffer*. [Online] Available at: <https://ens.dk/ansvarsomraader/transport/biobraendstoffer>
- ePURE, 2018. *Overview of biofuel policies and markets across the EU-28*, u.o.: ePURE - European Renewable Ethanol.
- ePURE, 2020. *Overview of biofuels policies and markets across the EU-27 and the UK*, u.o.: <https://www.epure.org/news/new-report-overview-of-biofuels-policies-and-markets-across-the-eu-27-and-the-uk/>.
- EU, 2009. *Directive 2009/28/EC*, Brussels: Official Journal of the European Union.

- EU, 2018. *Directive (EU) 2018/2001*, Brussels: Official Journal of the European Union.
- European Commission, 2017. *Electrification of the Transport System -Studies and reports*, Brussels: Directorate-General for Research and Innovation.
- European Commission, o.a., 2021. *EU reference scenario 2020 : energy, transport and GHG emissions : trends to 2050*. Brussels: Publications Office.
- European Commission, Directorate-General for Research and Innovation & Zazias, G., 2017. *Research and innovation perspective of the mid-and long-term potential for advanced biofuels in Europe : final report*. u.o.:Publications Office of the European Union.
- European Environment Agency, 2019. *Quality and greenhouse gas intensities of transport fuels in the EU in 2017 - Monitoring under the Fuel Quality Directive in 2017 (2018 reporting)*, Luxembourg: European Environment Agency.
- Europeiska kommissionen, 2021. *Förslag till EUROPAPARLAMENTETS OCH RÅDETS DIREKTIV om ändring av Europaparlamentets och rådets direktiv (EU) 2018/2001*, Bryssel: Europeiska kommissionen.
- f3 Centre, 2021. *f3 Fact Sheet: EU sustainability criteria for biofuels*, u.o.: f3 Svenskt kunskapscentrum för förnybara drivmedel.
- Filip, O., Janda, K., Kristoufek, L. & Zilberman, D., 2017. *Food Versus Fuel: An Updated and Expanded Evidence*, Rochester, NY: Social Science Research Network.
- Gilbert, C. L., 2010. How to Understand High Food Prices. *Journal of Agricultural Economics*, 61(2), pp. 398-425.
- Giuntoli, J., 2018. *Advanced biofuel policies in select EU member states: 2018 update*, u.o.: u.n.
- Guerrero, M. & Clever, J., 2020. *Spain Biofuels Policy and Market*, Madrid: USDA Foreign Agricultural Service.
- Guerrero, M. & Hanson, R., 2012. *Spain Enacts Biodiesel Production Quota System*, Madrid: USDA Foreign Agricultural Service.
- Hansson, J., Hellsmark, H., Söderholm, P. & Lönnqvist, T., 2018. *Styrmedel för framtidens bioraffinaderier: En Innovationspolitisk analys av styrmedelsmixen i utvalda länder*, u.o.: Rapport nr 2018:10, f3 Svenskt kunskapscentrum för förnybara transportbränslen. Tillgänglig på www.f3centre.se.
- Harrysson, J., 2021. *Produktion av biogas och rötresten*, u.o.: Energimyndigheten.
- Hassan, S. S., Williams, G. A. & Jaiswal, A. K., 2019. Moving towards the second generation of lignocellulosic biorefineries in the EU: Drivers, challenges, and opportunities. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volym 101, pp. 590-599.
- Havlík, P. o.a., 2011. Global land-use implications of first and second generation biofuel targets. *Energy Policy*, 39(10), pp. 5690-5702.

- Held, M. o.a., 2021. Lifespans of passenger cars in Europe: empirical modelling of fleet turnover dynamics. *European Transport Research Review*.
- Immerzeel, D. J., Verweij, P. A., van der Hilst, F. & Faaij, A. P. C., 2014. Biodiversity impacts of bioenergy crop production: a state-of-the-art review. *GCB Bioenergy*, 6(3), pp. 183-209.
- Infrastrukturdepartementet, 2021. *Reduktionsplikt för rena och höginblandade biodrivmedel*, u.o.: <https://www.regeringen.se/rattsliga-dokument/departementsserien-och-promemorior/2021/12/reduktionsplikt-for-rena-och-hoginblandade-biodrivmedel/>.
- Invest in Holland, 2022. *UPM is Focusing on the Netherlands for Constructing a New Biorefinery*. [Online] Available at: <https://investinholland.com/news/upm-focuses-on-rotterdam-for-constructing-a-new-biorefinery/> [Använd 05 05 2022].
- Kargbo, H., Harris, J. S. & Phan, A. N., 2021. “Drop-in” fuel production from biomass: Critical review on techno-economic feasibility and sustainability. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Volym 135, p. 110168.
- Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet, 2019. *BEK nr 1625 af 27/12/2019*. [Online] Available at: <https://www.retsinformation.dk/eli/ta/2019/1625>
- Lieberz, S. & Luxbacher, K., 2021. *Biofuel Mandates in the EU by Member State and United Kingdom - 2021*, Berlin: USDA Foreign Agricultural Service.
- Lieberz, S. M. & Bobby, R., 2009. *Smaller German Biofuel Mandates Reduce Biodiesel Demand*, Berlin: USDA Foreign Agricultural Service.
- Lieberz, S. & Scott, E., 2019. *Biofuel Mandates in the EU by Member State in 2019*, Berlin: USDA Foreign Agricultural Service.
- Lieberz, S. & Scott, E., 2020. *Biofuel Mandates in the EU by Member State in 2020*, Berlin: USDA Foreign Agricultural Service.
- Litauen, 2021. *Law on Alternative Fuels of the Republic of Lithuania*. [Online] Available at: <https://e-seimas.lrs.lt/portal/legalAct/lt/TAD/0409c522915c11eb998483d0ae31615c?jfwid=9klfjp5gv>
- Lundberg, L., Cintas Sanchez, O. & Selvakkumaran, S., 2021. *Biodrivmedel och styrmedel i EU*, Rapport nr FDOS 19:2021: f3.
- Mellios, G. & Gouliarou, E., 2020. *Greenhouse gas intensities of road transport fuels in the EU in 2018 - Monitoring under the Fuel Quality Directive*, u.o.: European Topic Centre on Climate change mitigation and energy.
- Mellios, G. & Gouliarou, E., 2021. *Greenhouse gas intensities of transport fuels in the EU in 2019 - Monitoring under the Fuel Quality Directive*, u.o.: European Topic Centre on Climate change mitigation and energy.
- Ministère de la Transition écologique, 2020. *Stratégie Française pour l'énergie et le climat*, s98. [Online] Available at:

<https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/20200422%20Programmation%20pluriannuelle%20de%20l%27e%CC%81nergie.pdf>

Mobility Sweden, 2022. *Rekordstark utveckling för laddbara bilar under 2021 trots ett ryckigt fordonsår*. [Online] Available at:

https://mobilitysweden.se/statistik/Nyregistreringar_per_manad_1/nyregistreringar-2021/rekordstark-utveckling-for-laddbara-bilar-under-2021-trots-ett-ryckigt-fordonsar
[Använd 06 05 2022].

National Oil Reserves Agency, 2021. *The biofuels obligation scheme annual report 2020, s.30*.

[Online] Available at: <https://www.nora.ie/fileupload/457-21X0088%20-%20BOS%20Annual%20Report%20for%202020%20for%20publication.pdf>

Naumann, K. o.a., 2021. *Further Development of the German Greenhouse Gas Reduction Quota*, Leipzig: DBFZ.

Neste, 2021. *Neste selects Rotterdam as a location for its possible next world scale renewable products refinery*. [Online] Available at: <https://www.neste.com/releases-and-news/renewable-solutions/neste-selects-rotterdam-location-its-possible-next-world-scale-renewable-products-refinery> [Använd 05 05 2022].

Nyström, I., Bokinge, P. & Franck, P.-Å., 2019. *Production of liquid advanced biofuels-global status*, u.o.: CIT Industriell Energi AB.

NyTeknik, 2022. Reduktionsplikten i politisk skottlinje – nu ses den över. *NyTeknik*, 31 01, pp. <https://www.nyteknik.se/premium/reduktionsplikten-i-politisk-skottlinje-nu-ses-den-over-7028032>.

Power Circle, 2022. [Online] Available at: <https://powercircle.org/kunskap/>

Preem, 2022. *Preem tecknar låneavtal om 3 miljarder kronor med Svensk Exportkredit*. [Online] Available at: <https://preem.newsroom.cision.com/releasedetail.html?preem-tecknar-laneavtal-om-3-miljarder-kronor-med-svensk-exportkredit&releaseIdentifier=A92B9BB9E2D1D83F> [Använd 05 05 2022].

Prussi, M., Panoutsou, C. & Chiaramonti, D., 2022. Assessment of the Feedstock Availability for Covering EU Alternative Fuels Demand. *Applied Sciences*, 12(2), p. 740.

Regeringskansliet, 2021. *Industriklivet breddas för att bidra till omställningen till ett fossilfritt samhälle*. [Online] Available at:

<https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2021/01/industriklivet-breddas-for-att-bidra-till-omstallningen-till-ett-fossilfritt-samhalle/> [Använd 05 05 2022].

RESLegal, 2019. *Netherlands: Tax regulation mechanism I*. [Online] Available at: <http://www.res-legal.eu/search-by-country/netherlands/single/s/res-t/t/promotion/aid/tax-regulation-mechanism-energy-investment-allowance-eia-scheme-1/lastp/171/> [Använd 05 05 2022].

RESLegal, 2019. *RESLegal*. [Online] Available at: <http://www.res-legal.eu/search-by-country/italy/single/s/res-t/t/promotion/aid/premium-tariff-decreto-biometano/lastp/151/>

Riksgälden, 2021. *Kreditgarantier för gröna investeringar*. [Online] Available at: <https://www.riksdagen.se/sv/var-verksamhet/garantier-och-lan/grona-kreditgarantier/> [Använd 05 05 2022].

Slovak Ministry of Economy, 2019. *Integrated National Energy and Climate Plan for 2021 to 2030*. [Online] Available at: https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/sk_final_necp_main_en.pdf

Svenska Dagbladet, 2022. Rusande dieselpriiser får partier att svänga. *Svenska Dagbladet*, 05 02.

Sveriges regering, 2017. *Promemoria: Reduktionsplikt för minskning av växthusgasutsläpp från bensin och dieselbränsle*, <https://www.regeringen.se/494cc9/contentassets/f7efe6b431d942f6ad2e8bb04c0c909a/promemoria-reduktionsplikt-for-minskning-av-vaxthusgasutslapp-fran-bensin-och-dieselbransle.pdf>:
Regeringen.

Vero Skatt, 2020. *Distributionskyldighet gällande biodrivmedel*. [Online] Available at: https://www.vero.fi/sv/Detaljerade_skatteanvisningar/anvisningar/56210/distributionskyldighet-g%C3%A4llande-biodrivmedel/

BILAGA A

INTERVJUGUIDE – BIODRIVMEDEL

Bakgrund

1. Berätta kort om dig själv, din roll och företaget du arbetar för.
2. Vilka typer av biodrivmedel producerar ni?
 - a. Vad använder ni för konverteringstekniker?
 - b. Producerar ni avancerade biodrivmedel?
 - c. Vilka huvudsakliga råvaror använder ni?
 - d. Importeras råvarorna? (från andra länder i EU eller utanför EU?)
3. Var ligger era produktionsanläggningar?
 - a. Ungefär hur stora volymer producerar de olika anläggningarna?
 - b. Varför har produktionsanläggningarna lagts där dom ligger (i det landet/i den orten)?
4. Till vilka länder säljs biodrivmedlen som ni producerar i huvudsak?
5. Påverkar nationella styrmedel/krav till vilka länder som olika typer av biodrivmedel säljs?
 - a. Vilken roll spelar reduktionspliktsavgiften?
6. Finns det en starkare efterfrågan (högre betalningsvilja) på biodrivmedel med hög klimatprestanda i Sverige och Tyskland som har reduktionsplikt?

Framtida investeringar och styrmedel

7. Har statligt stöd (tex investeringsstöd, skattelättnader, forskning/demo stöd) bidragit till era möjligheter att bygga produktionsanläggningar?
 - a. Om ja: i vilka länder?
8. Påverkar kvotplikt/reduktionsplikt i ett land ert intresse för att bygga produktionskapacitet för biodrivmedel i landet?
9. Planerar ni nya produktionsanläggningar för biodrivmedel? Om ja:
 - a. Var?
 - b. Vilken typ av biodrivmedel?
 - c. Vad ligger bakom beslutet att investera i en ny anläggning?
10. Vilka faktorer spelar in när beslut tas om nya investeringar?
 - a. Påverkar policy på EU-nivå?
 - b. Påverkar nationella styrmedel?
11. Hur ser ni på dagens styrmedel på EU och nationell nivå?
12. Hur påverkar skillnader mellan styrmedel i olika EU-länder produktion och handel av biodrivmedel?
13. Vad krävs för att ni ska investera i ny produktionskapacitet?
 - a. Hur skulle ni önska att styrmedel såg ut framöver?
14. Hur ser ni på marknaden och utvecklingen för biodrivmedel framåt?

Övriga frågor

15. Har du något övrigt du vill tillägga?
16. Har du förslag på andra personer som vi borde prata med?

